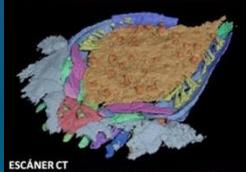


Memoria de actividades

Curso 2013/2014

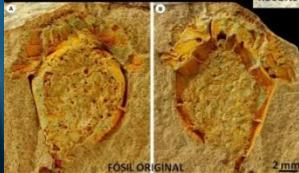
Departamento de Ciencias de la Tierra



ESCÁNER CT



RECONSTRUCCIÓN



FÓSIL ORIGINAL

EQUINODERMO

Ctenoimbricata spinosa
Zamora, Rahman & Smith, 2012
Cámbrico medio
Purujoza (Zaragoza)



Departamento de
Ciencias de la Tierra
Universidad Zaragoza

Dpto. Ciencias de la Tierra
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza

ÍNDICE

1	ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO	6
1.1	PERSONAL DEL DEPARTAMENTO	6
1.1.1	Profesorado	6
1.1.2	Becarios	9
1.1.3	Personal de Investigación ligado a proyectos	10
1.1.4	Becarios de colaboración	10
1.1.5	Personal de Administración y Servicios	10
1.2	MIEMBROS DEL CONSEJO DE DEPARTAMENTO	11
1.3	COMISIONES DEL DEPARTAMENTO	12
1.3.1	Comisión Permanente del Departamento	13
1.3.2	Comisión de Laboratorios	13
1.3.3	Comisión de Divulgación y Difusión de la Geología	14
1.3.4	Comisión LIGS	14
1.3.5	Comisión de Doctorado	15
1.3.6	Comisiones Garantía y Evaluación Calidad de Grado en Geología	16
1.3.7	Comisiones Garantía y Evaluación Calidad del Máster en Geología	17
2	ACTIVIDAD DOCENTE	18
2.1	GRADO DE GEOLOGÍA	18
2.1.1	Asignaturas impartidas por el Departamento y total de alumnos matriculados de Grado curso 2013/2014	18
2.1.2	Estructura general del plan de estudios. Grado en Geología	19
2.1.3	Trabajos Fin de Grado	21
2.1.4	Prácticas de Campo en Grado realizadas en el curso 2013/2014	25
2.2	MÁSTER OFICIAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN GEOLOGÍA	32
2.2.1	Estructura curricular general del Máster	32
2.2.2	Plan de estudios del Máster de Iniciación a la Investigación en Geología.	32
2.2.3	Asignaturas del Máster impartidas durante el Curso 2013/2014	33
2.2.4	Prácticas de campo realizadas en el Máster de Iniciación a la Investigación en Geología curso 2013-2014	34
2.2.5	Trabajos Fin de Máster	35
2.3	DOCENCIA EN OTRAS TITULACIONES	36
2.3.1	Docencia en otras titulaciones de la Facultad de Ciencias	36
2.3.2	Asignaturas de la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca	37
2.3.3	Asignaturas del Máster en Educación Secundaria. Facultad de Educación	37
2.4	DOCTORADO EN GEOLOGÍA	37
2.4.1	Desarrollo del proyecto	37
2.4.2	Ciclo de conferencias	38
2.4.3	Ciclo de Seminarios	39
2.4.4	Tutela Académica de Doctorado	41
2.4.5	Premios Extraordinarios de Doctorado	43
2.4.6	Tesis Doctorales	44
2.4.7	Publicaciones del Departamento	47
2.5	ESTUDIOS PROPIOS: DIPLOMA DE GEMOLOGÍA	48

2.5.1	Introducción	48
2.5.2	Características del Diploma	48
2.5.3	Actividad docente durante la segunda edición 2012-2014	49
2.5.4	Seminarios interdisciplinares	50
2.5.5	Profesorado	51
2.5.6	Evaluación de la calidad del Estudio Propio	52
3	INVESTIGACIÓN	53
	<i>A-GRUPOS RECONOCIDOS POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN</i>	
3.1	STRATOS: ANÁLISIS DE CUENCAS SEDIMENTARIAS CONTINENTALES	53
3.1.1	Componentes del grupo:	53
3.1.2	Objetivos de la actividad del Grupo	54
3.1.3	Líneas de Investigación del Grupo	54
3.1.4	Publicaciones, nacionales e internacionales	54
3.1.5	Comunicaciones a Congresos Nacionales e Internacionales	58
3.1.6	Proyectos de investigación	59
3.1.7	Tesis Doctorales leídas.	62
3.1.8	Tesis Doctorales en realización.	62
3.1.9	Dirección de Trabajos Fin de Máster	63
3.1.10	Dirección de Trabajos Fin de Grado	63
3.1.11	Organización de Cursos	63
3.2	EXTINCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL DESDE EL CRETÁCICO AL CUATERNARIO	65
3.2.1	Componentes del grupo	65
3.2.2	Objetivo general de la actividad de investigación del grupo:	65
3.2.3	Publicaciones en revistas con índice de impacto	66
3.2.4	Otras publicaciones	68
3.2.5	Comunicaciones a Congresos	69
3.2.6	Conferencias invitadas	71
3.2.7	Tesis Doctorales defendidas	71
3.2.8	Proyección Internacional (investigación o estancias realizadas en centros extranjeros)	71
3.2.9	Otros (premios, cursos impartidos, empresas spin off, interacción con la sociedad...)	72
3.3	GEOTRANSFER	74
3.3.1	Miembros del grupo de investigación Geotransfer y tareas en el mismo	74
3.3.2	Vinculación de los miembros colaboradores:	75
3.3.3	Objetivos de la actividad del Grupo	75
3.3.4	Líneas de investigación del grupo Geotransfer	77
3.3.5	Colaboraciones:	79
3.3.6	Planes de investigación	80
3.3.7	Proyectos liderados o en los que ha participado el grupo	81
3.3.8	Publicaciones en revistas o capítulos de libros internacionales	84
3.3.9	Publicaciones en revistas no indexadas	86
3.3.10	Presentaciones a congresos	88
3.4	GRUPO DE MODELIZACIÓN GEOQUÍMICA (GMG)	91
3.4.1	Composición del Grupo de Modelización Geoquímica (GMG)	91
3.4.2	Objetivos de la actividad del grupo	91
3.4.3	Principales líneas de investigación del GMG	93
3.4.4	Publicaciones en revistas científicas y otras aportaciones científicas	98
3.4.5	Publicaciones en otras revistas con proceso de revisión por pares	99
3.4.6	Principales comunicaciones a congresos realizadas	99

3.4.7	Otras publicaciones y contribuciones científico-técnicas _____	100
3.4.8	Proyectos en los que ha participado el GMG en el período 2013-2014 _____	101
3.4.9	Tesis Doctorales en realización _____	102
3.4.10	Trabajos Académicamente Dirigidos _____	102
3.5	PALEONTOLOGÍA DEL PALEOZOICO Y MESOZOICO. PATRIMONIO Y MUSEO	
	PALEONTOLÓGICO _____	103
3.5.1	Componentes del Grupo _____	103
3.5.2	Objetivos de la actividad del Grupo _____	103
3.5.3	Líneas de Investigación del Grupo _____	104
3.5.4	Publicaciones, nacionales e internacionales _____	114
3.5.5	Colaboraciones con centros expositivos _____	117
3.5.6	Contribuciones en Congresos _____	118
3.5.7	Proyectos de investigación _____	120
3.5.8	Tesis Doctorales en realización _____	121
3.6	RECONSTRUCCIONES PALEOAMBIENTALES _____	122
3.6.1	Componentes del grupo: _____	122
3.6.2	Publicaciones en revistas ISI _____	122
3.6.3	Otras publicaciones en revistas _____	126
3.6.4	Libros _____	126
3.6.5	Comunicaciones y Congresos Internacionales _____	126
3.6.6	Comunicaciones y Congresos Nacionales _____	130
3.6.7	Conferencias invitadas _____	133
3.6.8	Proyectos IP miembros IUCA _____	134
3.6.9	Proyectos IP no miembros IUCA _____	135
3.6.10	Contratos de investigación _____	136
3.6.11	Organización Congresos _____	137
3.6.12	Tesis Doctorales defendidas _____	137
3.6.13	Proyección Internacional _____	138
3.6.14	Otros (Exposiciones, charlas en institutos, participación en ferias, organización de eventos, etc.) _____	138
3.7	RECURSOS MINERALES _____	140
3.7.1	Componentes del grupo _____	140
3.7.2	Líneas de investigación del grupo _____	140
3.7.3	Publicaciones, nacionales e internacionales _____	140
3.7.4	Capítulos de libro _____	142
3.7.5	Comunicaciones y Ponencias presentadas a Congresos _____	143
3.7.6	Proyectos de investigación _____	144
3.7.7	Tesis Doctorales defendidas _____	145
3.7.8	Actividades de divulgación científica _____	145
3.8	GEOMORFOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL _____	149
3.8.1	Componentes del Grupo: _____	149
3.8.2	Líneas de investigación _____	149
3.8.3	Publicaciones 2014 en revistas sci: _____	150
3.8.4	Publicaciones SCI en prensa _____	152
3.8.5	Libros _____	154
3.8.6	Capítulos de libro _____	154
3.8.7	Artículos no SCI _____	156
3.8.8	Asistencia a Congresos _____	157
3.8.9	Tesis Doctorales defendidas _____	161
3.8.10	Docencia de cursos de Postgrado _____	161
3.8.11	Docencia en cursos Extraordinarios / Conferencias _____	162
3.8.12	Otras actividades _____	162
3.8.12.1	Experiencia en organización de congresos _____	162

3.8.12.2	Divulgación Científica	162
B- OTROS GRUPOS		
3.9	ARAGOSAURUS-IUCA. VERTEBRADOS DEL MESOZOICO Y EL CUATERNARIO	163
3.10	ARBOTANTE	165
3.10.1	Componentes del grupo:	165
3.10.2	Objetivos de la actividad del Grupo	165
3.10.3	Líneas de Investigación del Grupo	165
3.10.4	Publicaciones, nacionales e internacionales	165
3.10.5	Colaboraciones	165
3.10.6	Cursos	165
3.10.7	Conferencias	166
3.10.8	Proyectos de investigación	166
3.10.9	Dirección Trabajos Fin de Grado	166
3.11	PALEOAMBIENTES DEL CUATERNARIO (PALEOQ)	167
3.11.1	Nombre y componentes del Grupo	167
3.11.2	Objetivos de la actividad del Grupo	167
3.11.3	Líneas de Investigación del Grupo	167
3.11.4	Revistas internacionales	168
3.11.5	Revistas nacionales	169
3.11.6	Capítulos de libros	170
3.11.7	Actas de Reuniones y Congresos	170
3.11.8	Conferencias	171
3.11.9	Profesores invitados	172
3.11.10	Congresos	172
3.11.11	Proyectos de investigación	172
3.11.12	Tesis Defendidas	173
3.11.13	Trabajos Fin de Master	173
3.11.14	Trabajos Fin de Grado	173
4	OTRAS ACTIVIDADES	174
4.1	GEOLOGÍA ARAGÓN	175
4.1.1	GELOGÍA HUESCA	176
4.1.2	GELOGÍA TERUEL	182
4.1.3	GELOGÍA ZARAGOZA	189
4.2	GEOLOGÍA LA RIOJA	198
4.3	UNIVERSIDAD DE LA EXPERIENCIA (JACA 2013/2014)	205
4.3.1	Información general	205
4.3.1.1	206	
4.3.1.2	206	
4.3.2	Curso: Introducción a la Paleontología	206
4.3.3	Curso: la Geología una Ciencia útil para la sociedad	208
4.4	CURSOS DE VERANO DE LA UNIVERSIDAD DE TERUEL	209
4.5	V OLIMPIADA DE GEOLOGÍA DE ARAGÓN	210
4.6	CONFERENCIAS Y CHARLAS EN CENTROS DE SECUNDARIA	213
4.7	CONFERENCIAS IMPARTIDAS EN EL COLEGIO DE GEÓLOGOS	214

1 ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO

1.1 PERSONAL DEL DEPARTAMENTO

1.1.1 Profesorado

Área de Cristalografía y Mineralogía

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Bauluz Lázaro, Blanca	T. U.	976762249	bauluz@unizar.es
Fanlo González, M ^a Isabel	T.U.	976761098	fanlo@unizar.es
López Ciriano, Antonio	P. ASOC.	976761102	antoniol@unizar.es
Mayayo Burillo, M ^a José	CONT.DR.	976761104	mayayo@unizar.es
Osácar Soriano, M ^a Cinta	T.U.	976761099	cinta@unizar.es
Subías Pérez, Ignacio Ernesto	T.U.	976761096	isubias@unizar.es
Yuste Oliete, Alfonso	CONT.DR.	976761101	alfon@unizar.es

Área de Estratigrafía

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arenas Abad, M ^a Concepción	T.U.	976762129	carenas@unizar.es
Aurell Cardona, Marcos	C.U.	976761087	maurell@unizar.es
Bádenas Lago, M ^a Beatriz	T.U.	976762247	bbadenas@unizar.es
González Rodríguez, Ángel	T.U.	976761085	agonzal@unizar.es
Luzón Aguado, M ^a Aránzazu	T.U.	976762246	aluzon@unizar.es
Meléndez Hevia, Alfonso	T.U.	976761086	amelende@unizar.es
Muñoz Jiménez, Arsenio	T.U.	976761084	armunoz@unizar.es

Pardo Tirapu, Gonzalo Martín	Emérito	976761082	gpardo@unizar.es
Pérez García, Antonio	T.U.	976761083	anperez@unizar.es
Soria de Miguel, Ana Rosa	T.U.	976762130	anasoria@unizar.es

Área de Geodinámica Externa

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Desir Valen, Gloria	CONT.DR.	876553480	gdesir@unizar.es
Guerrero Iturbe, Jesús	AYUD. DR.	976762781	jgiturbe@unizar.es
Gutiérrez Elorza, Mateo	Emérito	976761092	mgelorza@unizar.es
Gutiérrez Santolalla, Francisco	C.U.	976761090	fgutier@unizar.es
Sánchez Navarro, José Ángel	T.U.	976761094	joseange@unizar.es
Sancho Marcén, Carlos	T.U.	976761091	csancho@unizar.es
Soriano Jiménez, M ^a Asunción	T.U.	976761089	asunción@unizar.es

Área de Geodinámica Interna

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arlegui Crespo, Luis Eduardo	T.U.	876553474	arlegui@unizar.es
Casas Sainz, Antonio M ^a	T.U.	976762072	acasas@unizar.es
Gil Imaz, Andrés	T.U.	976763469	agil@unizar.es
Liesa Carrera, Carlos Luis	T.U.	876553468	carluis@unizar.es
Millán Garrido, Héctor Alberto	T.U.	876552126	hmillan@unizar.es
Pocovi Juan, Andrés	Emérito	876552073	apocovi@unizar.es
Román Berdiel, M ^a Teresa	T.U.	876553469	mtdjrb@unizar.es
Simón Gómez, José Luis	C.U.	976761095	jsimon@unizar.es

Área de Paleontología

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Alegret Badiola, M ^a Laia	T.U.	876553464	laia@unizar.es
Arenillas Sierra, Ignacio	T.U.	976762475	ias@unizar.es
Arz Sola, José Antonio	T.U.	976762507	josearz@unizar.es
Azanza Asensio, Beatriz	T.U.	976762206	azanza@unizar.es
Canudo Sanagustín, José Ignacio	T.U.	976762248	jicanudo@unizar.es
Cuenca Bescós, Gloria	T.U.	976761074	cuencag@unizar.es
Ferrer Plou, José Javier	T.U.	976761075	joferrer@unizar.es
Liñán Guijarro, Eladio	Emérito	976761073	linan@unizar.es
Meléndez Hevia, Guillermo	T.U.	976761076	gmelende@unizar.es
Molina Martínez, Eustoquio	C.U.	976761077	emolina@unizar.es
Villas Pedruelo, Enrique	T.U.	976761078	villas@unizar.es

Área de Petrología

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arranz Yagüe, Enrique	T.U.	976761072	earranz@unizar.es
Auque Sanz, Luis Francisco	T.U.	976761067	lauque@unizar.es
Gimeno Serrano, M ^a José	T.U.	976762482	mjgimeno@unizar.es
Gisbert Aguilar, José	T.U.	976761070	gisbert@unizar.es
Gómez Giménez, Javier	T.U.	976762124	jgomez@unizar.es
Lago San José, Marceliano	T.U.	976761069	mlago@unizar.es
Lapuente Mercadal, M ^a Pilar	T.U.	976762125	plapuent@unizar.es
Mandado Collado, Juan Miguel	T.U.	976761068	jmandado@unizar.es

1.1.2 Becarios

NOMBRE	FECHA INICIO BECA	FECHA FIN BECA	FECHA INICIO CONTRATO	FECHA FIN CONTRATO	ORGANISMO
ARREGUÍN RODRÍGUEZ, GABRIELA DE JESÚS	01/10/2012	30/09/2015			CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT). GOBIERNO DE MÉXICO
CARBONEL PORTERO, DOMINGO	01/09/2011	31/08/2013	01/09/2013	31/08/2015	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
COLÁS GINÉS, VANESSA	01/09/2011	31/08/2013	01/09/2013	31/08/2015	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
COLMENAR LALLENA, JORGE	02/11/2010	01/11/2012	02/11/2012	01/11/2014	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
EZQUERRO RUIZ, LOPE	01/09/2010	31/08/2012	01/09/2012	31/08/2014	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
GALÁN GARCÍA, JULIA	01/03/2013	28/02/2015			DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
GARCÍA GIL, ALEJANDRO	01/03/2012	28/02/2014	01/03/2014	28/02/2015	DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
GARCÍA LASANTA, M ^a CRISTINA	01/09/2010	31/08/2012	01/09/2012	31/08/2014	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
GIL GARBÍ, HÉCTOR	01/03/2011	28/02/2013	01/03/2013	28/02/2015	DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
IZQUIERDO LLAVALL, ESTHER	01/03/2010	28/02/2012	01/03/2012	28/02/2014	MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
LARREA MÁRQUEZ, PATRICIA					
LEGARDA LISARRI, ALBA	01/03/2013	28/02/2015			MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
MESQUITA LOBO, FERNANDA DE	01/11/2011	31/10/2015			CNPQ. Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica do Brasil.
NAVARRETE GUTIÉRREZ, ROCÍO	01/12/2010	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2014	DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
PARRILLA BEL, JARA	01/12/2010	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2014	DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
PUÉRTOLAS PASCUAL, EDUARDO	21/11/2012	20/11/2014			MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
SÁNCHEZ QUIÑÓNEZ, CARLOS ALBERTO	05/10/2009	31/12/2014			FUNDACIÓN CAROLINA-UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA-BSCH
SANTOLARIA OTÍN, PABLO	01/03/2011	28/02/2013	01/03/2013	28/02/2015	DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
SILVA CASAL, ROI	09/01/2012	08/01/2014	09/01/2014	08/01/2015	GOBIERNO VASCO

1.1.3 Personal de Investigación ligado a proyectos

APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº PROYECTO	INVESTIGADOR
PUEYO ANCHUELA, ÓSCAR (opueyo@gmail.com)	01/10/2013	31/12/2014	E-27	CASAS SAINZ, ANTONIO
GALÉ BORNAO, CARLOS (carlos.gale@gmail.com)	01/01/2012	31/12/2014	221-362	LAGO SAN JOSÉ, MARCELIANO
LAFUENTE TOMÁS, PALOMA	15/05/2013	15/05/2014	221-374	SIMÓN GÓMEZ, J. LUIS

1.1.4 Becarios de colaboración

BECARIO	TÍTULO PROYECTO	TUTOR
SUBÍAS RODRÍGUEZ, SAUL	SEDIMENTOLOGÍA DE LA FORMACIÓN HIGUERUELAS EN MEZALLOCHA (ZARAGOZA): ANÁLISIS DE FACIES DE PLATAFORMA CARBONATADA SOMERA DEL FINAL DEL JURÁSICO	AURELL CARDONA, MARCOS

1.1.5 Personal de Administración y Servicios

Secretaría

NOMBRE	TELÉFONO	EMAIL
BECERRIL CASAUS, ANA ISABEL	844601	becerril@unizar.es
GONZÁLEZ MARTÍNEZ, J. ANTONIO	843166	josanz@unizar.es
ISO LOZANO, M ^a NIEVES	843587	miso@unizar.es
SANCHO BELTRÁN, SUSANA	841105	susanasa@unizar.es

Laboratorios

NOMBRE	TELÉFONO	EMAIL
BLASCO POLO, AMELIA	843435	amblasco@unizar.es
GRACIA MARTÍNEZ, SYLVIA	843435	sylviagm@unizar.es
OLIVER PINA, ENRIQUE FCO.	843435	enoliver@unizar.es
RODRÍGUEZ LUCEA, TERESA	843435	trlucena@unizar.es

1.2 MIEMBROS DEL CONSEJO DE DEPARTAMENTO

Sector D1 Compuesto por todos los profesores doctores

Sector D2. Representación del profesorado contratado no doctor a tiempo completo.

Sector D3 Becarios y Contratados. Representación del resto de personal docente e investigador (incluye becarios y personal investigador)(desde el 22/10/2012).

Electos:

Lope Ezquerro Ruiz

Pablo Santolaria Otín

Cristina García Lasanta

Esther Izquierdo Llavall

Rocío Navarrete Gutiérrez

Héctor Gil Garbí

Sector D4. Personal de Administración y Servicios (11/06/2014)

Titulares:

Oliver Pina, Enrique Francisco (Laboratorios)

Sancho Beltrán, Susana (Administración)

Suplentes laboratorios:

Blasco Polo, Amelia

Rodríguez Lucea, M^a Teresa

Gracia Martínez, Sylvia

Suplentes Administración:

Iso Lozano, M^a de las Nieves

González Martínez, José Antonio

Sector D5 Estudiantes:

No se presentó ninguna candidatura por lo que se declararon definitivamente desiertas el 29 de mayo de 2012.



1.3 COMISIONES DEL DEPARTAMENTO

Durante el curso 2013-2014 han existido ocho comisiones del departamento:

- Comisión Permanente
- Comisión de Laboratorios
- Comisión de Divulgación y Difusión de la Geología (28/05/2009)
- Comisión de Doctorado (29/10/2012)
- Comisión de Garantía de Calidad del Grado en Geología (12/11/2009)
- Comisión de Evaluación de Calidad del Grado en Geología
- Comisión de Garantía de Calidad del Máster en Geología (09/03/2010)
- Comisión LIGS

1.3.1 Comisión Permanente del Departamento

Comisión Permanente	
Director del Departamento:	Enrique Arranz Yagüe (Hasta abril de 2014) Enrique Villas Pedruelo (Desde abril de 2014)
Secretario del Departamento:	Isabel Fanlo González (Hasta abril de 2014) Ana Rosa Soria de Miguel (Desde abril de 2014)
Representante Área Cristalografía y Mineralogía:	Alfonso Yuste Oliete. (Desde 23-10-2009)
Representante Área Estratigrafía:	Antonio Pérez García
Representante Área Geodinámica Interna:	Héctor Millán Garrido
Representante Área Geodinámica Externa:	Jesús Guerrero Iturbe. (Desde el 31-01-2012)
Representante Área Paleontología:	Eustoquio Molina Martínez
Representante Área Petrología y Geoquímica:	Mª Pilar Lapuente Mercadal

1.3.2 Comisión de Laboratorios

Comisión de Laboratorios	
Área Estratigrafía:	Aránzazu Luzón Aguado
Área Paleontología:	Eustoquio Molina Martínez
Área Geodinámica Interna:	Teresa Román Berdiel
Área Petrología:	Luis Auqué Sanz
Área Geodinámica Externa:	Gloria Desir Valen
Área Cristalografía y Mineralogía:	María José Mayayo Burillo

1.3.3 Comisión de Divulgación y Difusión de la Geología

Comisión de Divulgación y Difusión de la Geología (Creada el 28/05/2009)	
Área Geodinámica Interna (Presidente):	Andrés Gil Imaz
Área Estratigrafía:	Aurell Cardona, Marcos
Área Geodinámica Interna:	Simón Gómez, José Luis
Área Estratigrafía:	Soria de Miguel, Ana Rosa
Área Estratigrafía:	Luzón Aguado, Aránzazu
Área Cristalografía y Mineralogía:	Mateo González, Ester
Representante Alumnos:	Colás, Jorge
Representante Alumnos:	Bartolomé, Miguel
Representante Alumnos:	Polo, David
Representante Alumnos:	Muñoz, Alicia
Representante Alumnos:	Rabal, Raquel
Representante Alumnos:	Vera, Christian
Representante Alumnos:	Navarro Lorbés, Pablo Andrés Gil

1.3.4 Comisión LIGS

Comisión LIGS	
PRESIDENTE	José Luis Simón Gómez
Área Cristalografía y Mineralogía:	Ester Mateo González
Área Geodinámica Externa:	Francisco Gutiérrez Santolalla
Área Paleontología	Guillermo Meléndez Hevia
Área Estratigrafía:	Joaquín Villena Morales (Jubilado en 13-14)

1.3.5 Comisión de Doctorado

COMISIÓN DE DOCTORADO (Creada el 29/10/2012)			
COORDINADOR	Gloria Cuenca Bescós	Dpto. Ciencias de la Tierra	cuencag@unizar.es
		Área Paleontología	
VOCALES	P.D.I.	Ignacio Subías Pérez	isubias@unizar.es
			Dpto. Ciencias de la Tierra Área Cristalografía y Mineralogía
		Beatriz Bádenas Lago	bbadenas@unizar.es
			Dpto. Ciencias de la Tierra Área Estratigrafía
		Gloria Desir Valen	gdesir@unizar.es
			Dpto. Ciencias de la Tierra Área Geodinámica Externa
	Teresa Román Berdiel	mtdjrb@unizar.es	
		Dpto. Ciencias de la Tierra Área Geodinámica Interna	
	Gloria Cuenca Bescós	cuencag@unizar.es	
		Dpto. Ciencias de la Tierra Área Paleontología	
	Luis Francisco Auque Sanz	lauque@unizar.es	
		Dpto. Ciencias de la Tierra Área Petrología y Geoquímica	
INVITADOS OTRAS INSTITUCIONES	Jesús Causapé Valenzuela	j.causape@igme.es	
		IGME OTR	
	Javier Lambán Jiménez	javier.lamban	
		IGME Científico Titular	
Ana Navas Izquierdo	anavas@eead.csic.es		
	CSIC		
Blas Valero Garcés	blas@ipe.csic.es		
	CSIC Investigador científico		

1.3.6 Comisiones Garantía y Evaluación Calidad de Grado en Geología

GRADO EN GEOLOGÍA				
COORDINADOR	José Antonio Arz Sola	Dpto. Ciencias de la Tierra	josearz@unizar.es	
		Área Paleontología		
COMISIÓN DE GARANTÍA DE CALIDAD				
VOCALES	PRESIDENTE	Juan Miguel Mandado Collado	Dpto. Ciencias de la Tierra	jmandado@unizar.es
			Área Petrología y Geoquímica	
	P.D.I.	M ^a Isabel Fanlo González	Dpto. Ciencias de la Tierra	fanlo@unizar.es
			Área Cristalografía y Mineralogía	
		Laia Alegret Badiola	Dpto. Ciencias de la Tierra	laia@unizar.es
			Área Paleontología	
		Francisco Gutiérrez Santolalla	Dpto. Ciencias de la Tierra	fgutier@unizar.es
			Área Geodinámica Externa	
	Carlos Liesa Carrera	Dpto. Ciencias de la Tierra	carluis@unizar.es	
		Área Geodinámica Interna		
	Enrique Arranz Yagüe	Dpto. Ciencias de la Tierra	earranz@unizar.es	
		Área Petrología y Geoquímica		
	M ^a Aránzazu Luzón Aguado	Dpto. Ciencias de la Tierra	aluzon@unizar.es	
Área Estratigrafía				
P.A.S.	Ana Becerril Casaus	U. P. Dpto. Ciencias de la Tierra	becerril@unizar.es	
		P. T.: Aux. Secretaría Dpto.		
ESTUDIANTES	Andrés Sampedro Berges	4º curso	608411@celes.unizar.es	
	Manuel Pérez Pueyo	2º curso	manuel_1994@yahoo.es	
COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD				
VOCALES	PRESIDENTE (Coordinador)	José Antonio Arz Sola	Dpto. Ciencias de la Tierra	josearz@unizar.es
			Área Paleontología	
	P.D.I.	M ^a Aránzazu Luzón Aguado	Dpto. Ciencias de la Tierra	aluzon@unizar.es
			Área Estratigrafía	
	TIT./PROF.	Javier Gómez Jiménez	Dpto. Ciencias de la Tierra	jgomez@unizar.es
			Área Petrología y Geoquímica	
	EXPERTO CALIDAD	Carmen Pérez-Llantada Auria	Dpto. Filología Inglesa y Alemana	llantada@unizar.es
			Área Filología Inglesa	
	ESTUDIANTES	Andrés Sampedro Berges	4º curso	627588@unizar.es
		Manuel Pérez Pueyo	2º curso	manuel_1994@yahoo.es
			

1.3.7 Comisiones Garantía y Evaluación Calidad del Máster en Geología

MÁSTER EN INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN GEOLOGÍA				
COORDINADOR	Gloria Desir Valen	Dpto. Ciencias de la Tierra	gdesir@unizar.es	
		Área Geodinámica Externa		
COMISIÓN DE GARANTÍA DE CALIDAD				
VOCALES	PRESIDENTE	Blanca Bauluz Lázaro	Dpto. Ciencias de la Tierra	bauluz@unizar.es
			Área Cristalografía y Mineralogía	
	P.D.I.	Carlos Sancho Marcén	Dpto. Ciencias de la Tierra	csancho@unizar.es
			Área Geodinámica Externa	
		Javier Gómez Jiménez	Dpto. Ciencias de la Tierra	jgomez@unizar.es
			Área Petrología y Geoquímica	
		Ignacio Subías Pérez	Dpto. Ciencias de la Tierra	isubias@unizar.es
			Área Cristalografía y Mineralogía	
		Beatriz Azanza Asensio	Dpto. Ciencias de la Tierra	azanza@unizar.es
	Área Paleontología			
	Ana Rosa Soria de Miguel	Dpto. Ciencias de la Tierra	anasoria@unizar.es	
		Área Estratigrafía		
P.A.S.	Teresa Román Berdiel	Dpto. Ciencias de la Tierra	mtdirb@unizar.es	
		Área Geodinámica Interna		
P.A.S.	Enrique Oliver Pina	U. P. Dpto. Ciencias de la Tierra	enoliver@unizar.es	
		P. T.: Técnico espec. de laboratorio		
ESTUDIANTES	Jesús Romance Ibáñez	1º curso	589762@celes.unizar.es	
	Marcos Marcén Albero	1º curso	589073@celes.unizar.es	
COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD				
VOCALES	PRESIDENTE (Coordinador)	Gloria Desir Valen	Dpto. Ciencias de la Tierra	gdesir@unizar.es
			Área Geodinámica Externa	
	P.D.I.	Ignacio Arenillas Sierra	Dpto. Ciencias de la Tierra	ias@unizar.es
			Área Paleontología	
	TIT./PROF.	Antonio Casas Sainz	Dpto. Ciencias de la Tierra	acasas@unizar.es
			Área Geodinámica Interna	
	EXPERTO CALIDAD	José Luis Barco Rodríguez	PALEOYMAS	-
	ESTUDIANTES	Carmen Pérez-Llantada Auria	Dpto. Filología Inglesa y Alemana	llantada@unizar.es
			Área Filología Inglesa	
	ESTUDIANTES	Jesús Romance Ibáñez	1º curso	589762@celes.unizar.es
		David Modrego García-Romeral	1º curso	538040@celes.unizar.es
Marcos Marcén Albero		1º curso	589073@celes.unizar.es	

2 ACTIVIDAD DOCENTE

2.1 GRADO DE GEOLOGÍA

Memoria de Grado en Geología (aprobada por ANECA en Mayo de 2009)

<http://titulaciones.unizar.es/geologia/>

2.1.1 Asignaturas impartidas por el Departamento y total de alumnos matriculados de Grado curso 2013/2014

26400	Análisis Estratigráfico	62
26401	Biología	53
26402	Cristalografía	60
26404	Fundamentos de Geología y Cartografía	49
26406	Paleontología Básica y Marina	59
26408	Geología Estructural	27
26409	Geomorfología	36
26410	Hidrogeología	37
26411	Mineralogía	44
26412	Paleontología Continental	33
26413	Petrología Exógena	36
26414	Procesos y Medios Sedimentarios	34
26416	Cartografía Geológica	26
26417	Correlación y Síntesis Estratigráfica	42
26418	Geofísica y Tectónica Global	25
26419	Geología histórica Regional y de España	32
26420	Geoquímica	49
26421	Micropaleontología	35
26422	Petrología Endógena	42
26423	Recursos Minerales y Energéticos	26
26424	Geología ambiental	35
26425	Geotecnia y prospección geofísica	38
26426	Proyectos y legislación en geología	26
26427	Riesgos geológicos	34
26429	Análisis de cuencas	20
26430	Análisis estructural: técnicas y aplicaciones	9
26431	Cartografía geomorfológica y geoambiental	13
26433	Fundamentos de petrogénesis	4
26435	Geoquímica aplicada	9
26436	Ingeniería geológica	18
26437	Paleobiología de vertebrados y humana	8

26438	Paleontología técnica	8
26440	Rocas y minerales industriales	11
26441	Sedimentología aplicada y geología del carbón y del petróleo	16
26442	Tectónica: cuencas y orógenos	14
26443	Teledetección	5
26444	Yacimientos minerales	22
26445	Structural Geology	9

2.1.2 Estructura general del plan de estudios. Grado en Geología

Módulo:	Bases para la geología
Módulo:	Fundamentos de geología
Módulo:	Geología aplicada
Módulo:	Trabajo fin de grado

Módulo	1º Cuatrimestre	2º Cuatrimestre
1	26401 - Biología (6.0 ECTS / Fb) (6.00 ECTS) Área de Paleontología 4.2 ECTS. Área de Zoología 1,8 ECTS Profesorado: Juan Manuel Lantero Navarro, José Antonio Arz Sola	26400 - Análisis estratigráfico (6.0 ECTS / Ob) Área de Estratigrafía Profesorado: María Concepción Arenas Abad, María Aránzazu Luzón Aguado, Ana Rosa Soria de Miguel, Beatriz Bádenas Lago, Lope Ezquerro Ruiz
	26404 - Fundamentos de geología y cartografía (9.5 ECTS / Fb): 2,5 ECTS área de Cristalografía y Mineralogía, 5 ECTS área de Estratigrafía, 2 ECTS, área de Paleontología. Profesorado: Héctor Gil Garbí, José Ángel Sánchez Navarro, M ^a Asunción Soriano Jiménez, Enrique Arranz Yagüe, Marcos Aurell Cardona.	26402 - Cristalografía (6.5 ECTS / Ob) Área de Cristalografía y Mineralogía. Profesorado: M ^a Cinta Osácar Soriano, Alfonso Yuste Oliete, M ^a José Mayayo Burillo
		26406 - Paleontología básica y marina (9.0 ECTS / Ob) Área de Paleontología Profesorado: Guillermo Meléndez Hevíá, Enrique Villas Pedruelo, Jorge Colmenar Lallena
2		26412 - Paleontología continental (6.0 ECTS / Ob) Área de Paleontología. Profesorado: José Javier Ferrer Plou y Beatriz Azanza Asensio.
	26408 - Geología estructural (9.0 ECTS / Ob) Área de Geodinámica Interna. Profesorado: Carlos Luis Liesa Carrera, M ^a Teresa Román Berdiel	26413 - Petrología exógena (6.0 ECTS / Ob) Área de Petrología y Geoquímica. Profesorado: Luis Francisco Auque Sanz, José Gisbert Aguilar, María José Gimeno Serrano, Patricia Larrea Márquez.

	26445 - Structural Geology (9.0 ECTS / Ob) Área de Geodinámica Interna. Profesorado: Héctor Alberto Millán Garrido.	26410 - Hidrogeología (7.0 ECTS / Ob) Área de Geodinámica Externa. Profesorado: José Ángel Sánchez Navarro, Gloria Desir Valen, Francisco Gutiérrez Santolalla.
	26409 - Geomorfología (8.5 ECTS / Ob) Área de Geodinámica Externa. Profesorado: Francisco Gutiérrez Santolalla, , Gloria Desir Valen, José Ángel Sánchez Navarro.	
	26411 - Mineralogía (8.5 ECTS / Ob) Área de Cristalografía y Mineralogía. Profesorado: M ^a José Mayayo Burillo, Alfonso Yuste Oliete, María Cinta Osácar Soriano, Ignacio Ernesto Subías Pérez, Blanca Bauluz Lázaro, Vanessa Colás Ginés.	
	26414 - Procesos y medios sedimentarios (9.0 ECTS / Ob) Área de Estratigrafía. Profesorado: Beatriz María Bádenas Lago, Antonio Pérez García, M ^a Aránzazu Luzón Aguado, Héctor Gil Garbi, Arsenio Muñoz Jiménez, Ana Rosa Soria De Miguel.	
3	26416 - Cartografía geológica (9.0 ECTS / Ob).0,5 ECTS Área de Cristalografía y Mineralogía, 8,5 ECTS Área de Geodinámica Interna. Profesorado: Ignacio Subías Pérez, Andrés Gil Imaz, Héctor Millán Garrido, Carlos Liesa Carrera, Andrés Pocoví Juan.	26419 - Geología histórica, regional y de España (9.0 ECTS/ Ob).Área de Cristalografía y Mineralogía, 0,3 ECTS, Área de Estratigrafía y Sedimentología: 7,5 ECTS, Área de Paleontología: 0,9 ECTS, área de Petrología y Geoquímica: 0,3 ECTS. Profesorado: Isabel Fanlo González, Ángel González Rodríguez, Marceliano Lago San José; Alfonso Meléndez Heví, Arsenio Muñoz Jiménez, Marcos Aurell Cardona.
	26417 - Correlación y síntesis estratigráfica (7.0 ECTS / Ob). Área de Estratigrafía y Sedimentología. Profesorado: Ángel González Rodríguez, M ^a Concepción Arenas Abad, Lope Ezquerro Ruiz, M ^a Aránzazu Luzón Aguado, Arsenio Muñoz Jiménez, M ^a del Rocío Navarrete Gutiérrez.	26421 - Micropaleontología (6.0 ECTS / Ob).Área de Paleontología. Profesorado: Eustoquio Molina Martínez, M ^a Laia Alegret Badiola.
	26418 - Geofísica y tectónica global (6.0 ECTS / Ob). Área de Geodinámica Interna. Profesorado: Antonio Casas Sainz, M ^a Cristina García Lasanta, Esther Izquierdo LLavall.	26423 - Recursos minerales y energéticos (7.0 ECTS / Ob). Área de Cristalografía y Mineralogía. Profesorado: Isabel Fanlo González, Ignacio Subías Pérez, Vanessa Colás Ginés.
	26420 - Geoquímica (7.0 ECTS / Ob). Área de Petrología y Geoquímica. Profesorado: Marceliano Lago San José, Patricia Larrea Márquez.	
	26422 - Petrología endógena (9.0 ECTS / Ob). Área de Petrología y Geoquímica. Profesorado: Enrique Arranz Yagüe, Marceliano Lago San José, María Pilar Lapuente Mercadal, Patricia Larrea Márquez.	
4	26424 - Geología ambiental (6.0 ECTS /Ob) Profesorado: Isabel Fanlo González, Carlos Sancho Marcén, Luis Francisco Auque Sanz, Beatriz Azanza Asensio.	26426 - Proyectos y legislación en geología (6.0 ECTS / Ob) Profesorado: José Gisbert Aguilar, Luis Eduardo Arlegui Crespo, Beatriz Azanza Asensio, Antonio López Ciriano.

	26425 - Geotecnia y prospección geofísica (7.0 ECTS / Ob) Profesorado: Andrés Pocovi Juan, Luis Eduardo Arlegui Crespo.	26427 - Riesgos geológicos (6.5 ECTS / Ob) Profesorado: Domingo Carbonel Portero, Francisco Gutiérrez Santolalla.
	26428 - Trabajo fin de Grado (9.5 ECTS / T.g)	
Optativas	26429 - Análisis de cuencas (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26433 - Fundamentos de petrogénesis (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26437 - Paleobiología de vertebrados y humana (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26442 - Tectónica: cuencas y orógenos (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26430 - Análisis estructural: técnicas y aplicaciones (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26431 - Cartografía geomorfológica y geoambiental (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26432 - Enseñanza y divulgación de la geología (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26435 - Geoquímica aplicada (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26436 - Ingeniería geológica (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26438 - Paleontología técnica (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26439 - Prácticas en empresa (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26440 - Rocas y minerales industriales (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
	26441 - Sedimentología aplicada y geología del carbón y del petróleo (5.0 ECTS / Op) (4º C.)	
26443 - Teledetección (5.0 ECTS / Op) (4º C.)		
26444 - Yacimientos minerales (5.0 ECTS / Op) (4º C.)		

2.1.3 Trabajos Fin de Grado

Convocatoria de febrero

El Tribunal que juzgó estos trabajos estuvo compuesto por:

Presidenta: Cinta Osácar Soriano

Vocal: M^a Teresa Román Berdiel

Secretaria: M^a José Gimeno Serrano

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Carreras Ruiz, Javier	Estudio geológico-minero y cálculo de reservas de los yesos del área de Ventas Blancas (La Rioja)	Enrique Arranz Yagüe
Galarreta Corcuera, Saul	Evaluación de propiedades físicas del alabastro para su uso como material de construcción	Josep Gisbert Aguilar
López Pomar, Ana Esther	Depósitos de Mn en Camañas (Teruel): Geología y Mineralogía	Ignacio Subías Pérez

Convocatoria de junio

El Tribunal N^o 1 lo compusieron:

Presidente: Antonio Pérez García

Vocal: José Javier Ferrer Plou
 Secretaria: Gloria Desir Valen

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Dodero Alonso, Alfonso	Geomorfología del sistema endokárstico de La Galiana (Parque Natural del Cañón de Río Lobos, Soria)	Carlos Sancho Marcén
Lizaga Villuendas, Iván	Cartografía geomorfológica de deslizamientos en el escarpe yesífero de la margen izquierda del río Ebro en el entorno de Zaragoza.	Jesús Guerrero Iturbe
Subías Rodríguez, Saul	Sedimentología de la Formación Higuieruelas en Mezalocha (Zaragoza): Análisis de facies de plataforma carbonatada somera del final del Jurásico.	Marcos Aurell Cardona
Vicente de Vera García, Alejandra	Sedimentología de las Facies Bundsandstein en La Hoz de la Vieja (Teruel, Cordillera Ibérica)	Ana Rosa Soria de Miguel

El Tribunal Nº 2 lo compusieron:

Presidenta: Cinta Osácar Soriano
 Vocal: M^ª Teresa Román Berdiel
 Secretaria: M^ª José Gimeno Serrano

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Franco Balaguer, Jorge	Estructura de la terminación occidental del cabalgamiento del Montsec (USPC).	Antonio Casas Sainz
Sampedro Berges, Andrés	Formaciones bandeadas de hierro del SE de Angola: Caracterización mineralógica y textural del yacimiento de Tchamutete.	Isabel Fanlo González

Convocatoria de septiembre

El Tribunal Nº 1 lo compusieron:

Presidente: Antonio Pérez García

Vocal: José Javier Ferrer Plou

Secretaria: Gloria Desir Valen

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Castro Fontán, Sara	El Daniense superior (Paleoceno) de Dababiya, Egipto: Caracterización paleoambiental mediante foraminíferos bentónicos.	Laia Alegret Badiola
García Vicente, Christian	Evaluación de la influencia del vulcanismo del Decán en las asociaciones de foraminíferos plantónicos de Nye Klov (Dinamarca).	José Antonio Arz Sola
Ibáñez Loriente, Alfonso	Sedimentología y tectónica sinsedimentaria de la Fm. Artoles en Miravete de la Sierra (Teruel, Cordillera Ibérica)	Ana Rosa Soria de Miguel
Moya Costa, Raquel	Estudio paleontológico paleoclimático por medio de microvertebrados de los yacimientos del Pleistoceno de Atapuerca	Gloria Cuenca Bescós
Pastor Sempere Ainhoa	Tafonomía y Paleobiología de los micromamíferos del Pleistoceno Superior del yacimiento de El Mirón (Ramales de la Victoria, Cantabria).	Gloria Cuenca Bescós
Prados Andrés, Guillermo Mariano	Extensión y estructura sedimentarias de las facies de calizas con laminación algal de la Fm. Cuevas Labradas en relación con factores genéticos internos y externos (Longares, Zaragoza).	Beatriz Bádenas Lago
Ruiz Torres, Laura	Estudio de deslizamientos activos en el Valle de Tena (Huesca) mediante cartografía geomorfológica.	Francisco Gutiérrez Santolalla
Torrente Asensio, Miguel Ángel	Geología y paleontología de la Formación Blesa (Barremiense) en Josa y Obón (Teruel).	José Ignacio Canudo Sanagustín

El Tribunal Nº 2 lo compusieron:
 Presidenta: Cinta Osácar Soriano
 Vocal: M^a Teresa Román Berdiel
 Secretaria: M^a José Gimeno Serrano

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Górriz Ibáñez , Estefanía	Las deformaciones hercínicas del Macizo de Montalbán (Teruel) en su sector NO (La Hoz de La Vieja-Maicas).	Andrés Gil Imaz
Muniesa Abadía, Pilar	Geometría y cinemática de pliegues y cabalgamientos en el entorno de Aragüés del Puerto (Sierras Interiores, Pirineos Centrales).	Carlos Luis Liesa Carrera
Santamaría Torres, Luis	Fracturación en materiales del Grupo Campodadrbe: Sector suroccidental de la cuenca de Jaca (Huesca).	Luis Arlegui Crespo
Valdearcos Prusen, Pablo	Posibilidades de aprovechamiento Geotérmico en las inmediaciones de Alfaro (La Rioja, España).	Ana Rosa Soria de Miguel

Convocatoria de diciembre

El Tribunal estuvo compuesto por:

Presidenta: Cinta Osácar Soriano
 Vocal: M^a Teresa Román Berdiel
 Secretaria: M^a José Gimeno Serrano

ALUMNO	TÍTULO	DIRECTOR
Corral González, M ^a Belén	Estructura y relaciones tectónica-sedimentación en el contacto del Paleozoico de Villafeliche-Calamocha y la cuenca neógena de Calatayud	Carlos Luis Liesa Carrera

2.1.4 Prácticas de Campo en Grado realizadas en el curso 2013/2014

FECHA EXCURSIÓN	ASIGNATURA	DESTINO
27/09/2013	Cartografía Geológica	Aladrén
27/09/2013	Análisis de Cuencas	Soria-Yanguas
20/09/2013	Geología ambiental	Biescas
04/10/2013	Geología ambiental	Valmadrid-Alfocea
04/10/2013	Structural Geology/Geología Estructural	Huesca-Embalse Vadiello
04/10/2013	Correlación estratigráfica	La mata de los olmos-Alcorisa
18/10/2013	Cartografía Geológica	Aguilón
18/10/2013	Mineralogía	Ariño (Teruel)
18/10/2013	Análisis de Cuencas	Arnedo-Pamplona
18/10/2013	Fundamentos de Geología	Montalbán
24/10/2013	Cartografía Geológica	Tierga-Illueca
25/10/2013	Procesos y medios sedimentarios	Segura de Baños
25/10/2013	Fundamentos de Geología (HUESCA)	Sallent de Gállego
25/10/2013	Cartografía Geológica	Arándiga
25/10/2013	Paleontología de vertebrados	Incitas de Soria
31/10/2013	Procesos y medios sedimentarios	Huesa del común-Montalbán
31/10/2013	Fundamentos de Geología	Ariño (Teruel)
31/10/2013	Paleontología de vertebrados	Obón-Torre de las arcas
31/10/2013	Correlación estratigráfica	Aliaga
04/11/2013	Análisis estructural	Aliaga
05/11/2013	Análisis de Cuencas	Jaca-Riglos
06/11/2013	Rocas y minerales industriales	Orera
07/11/2013	Cartografía Geológica	Illueca
07/11/2013	Geomorfología	Alfajarín- Villafranca de Ebro
08/11/2013	Procesos y medios sedimentarios	Yebra de Basa
08/11/2013	Cartografía Geológica	Illueca
08/11/2013	Teledetección	Bujaraloz

14/11/2013	Structural Geology/Geología Estructural	Arguis-Pico del Águila
14/11/2013	Correlación estratigráfica	Berdejo-Torrelapaja
14/11/2013	Teledetección	Gallocanta
22/11/2013	Fundamentos de Geología	Aguilón
22/11/2013	Structural Geology/Geología Estructural	Aliaga-Miravete de la Sierra
22 al 23/11/13	Fundamentos de Geología	Daroca-Gallocanta
28/11/2013	Sedimentología aplicada	Andorra (Teruel)
29/11/2013	Geomorfología	Bárdenas Reales
05/12/2013	Geotecnia	Polígono López Soriano
12/12/2013	Análisis estructural + Paleoesfuerzos (Máster)	Tudela
13/12/2013	Structural Geology/Geología Estructural	Utrillas. Las Parras del Martín
13/12/2013	Cartografía Geológica	Utrillas. Las Parras del Martín
13/12/2013	Sedimentología aplicada	Sabiñánigo (Huesca)
13 al 14/02/2014	Paleomagnetismo	Villavelayo y Burgos
20/12/2013	Structural Geology/Geología Estructural	Cerveruela
20/12/2013	Correlación estratigráfica	Cirujeda- Campos
21/02/2014	Riesgos Geológicos	Calatayud
25 al 28 /2/14	Sedimentología en medios continentales	Gallocanta
28/02/2014	Geomorformología	Riglos
07/03/2014	Ingeniería geológica	Alpartir
07/03/2014	Procesos y medios sedimentarios	Almonacid de la Cuba
07/03/2014	Sedimentología en medios continentales	Mediana
14/03/2014	Hidrogeología	Belchite, Oliete, Ariño
14/03/2014	Paleontología técnica	Josa
21/03/2014	Procesos y m edios sedimentarios	Ricla
21/03/2014	Cartografía geomorfológica y geoambiental	Sabiñánigo
21/03/2014	Técnicas en geomorfología	Zuera
28/03/2014	Procesos y m edios sedimentarios	Aragües del Puerto
28/03/2014	Paleontología técnica	Arén
28/03/2014	Registros climáticos cuaternarios	Sabiñánigo-Biescas
04/04/2014	Análisis estratigráfico	Sástago
04/04/2014	Micropalentología	Arguis, Huesca
04/04/2014	Petrología exógena	Huérmeda-Paracuellos
04/04/2014	Ingeniería geológica	Yesa
04/04/2014	Teledetección aplicada a la Geología	Bujaraloz
08/04/2014	Técnicas en geomorfología	Zuera
11/04/2014	Paleontología Básica y Marina	Muel, Nogueras
11/04/2012	Geología histórica regional y de España	Bubal
11/04/2014	Técnicas en geomorfología	Aragüas
25/04/2014	Análisis estratigráfico	Aguilón

25/04/2014	Riesgos Geológicos	Cadrete
25/04/2014	Mineralogía	Borobia
25/04/2014	Registros climáticos cuaternarios	Bardenas Reales
28/04/2014	Cartografía geomorfológica y geoambiental	Sabiñánigo
30/04/2014	Riesgos Geológicos	Tremp
09/05/2014	Riesgos Geológicos	Gallur
09/05/2014	Geología del Grado en Física	Alhama de Aragón
09/05/2014	Paleontología Básica y Marina	Belchite
15-16/05/2014	Geología histórica regional y de España	Riaza
16/05/2014	Análisis estratigráfico	Torre de las Arcas
22-23/05/2014	Geomorformología	Albarracín
23/05/2014	Paleontología Básica y Marina	S.Peña, Triste, Yeste
24-25/05/2014	Petrología Endógena	Olot-Palamós
26/05/2014	Ingeniería geológica	Canelles
27/05/2014	Geología histórica regional y de España	Albarracín
16/05/2014	Geología (Químicos)	Panticosa-Jaca
16/05/2014	Hidrogeología	Vozmediano-Moncayo
08/05/2014	Palentología Continental	Fombuena
09/05/2014	Petrología y Geoquímica	Moros-Calatayud
09/05/2014	Registros climáticos cuaternarios	Las Parras del Martín
16/05/0214	Paleontología técnica	Abiego
19-25/05/2014	Recursos Minerales y energét./Cartografía geológ.	Cabo de Gata (Almería)
28/05/2014	Análisis estratigráfico	Allueva
27-28/05/2014	Tectónica cuencas y orógenos	Pirineos



Estudiantes 1er Curso del Grado en Geología durante la excursión a Montalbán de la asignatura de Fundamentos de Geología.



Estudiantes 2º Curso. del Grado en Geología durante la excursión a Ricla de la asignatura de Procesos y Medios Sedimentarios.



Estudiantes 2º Curso del Grado en Geología durante la excursión al Valle de Tena (Formigal) de la asignatura de Geomorfología.



Estudiantes 2º Curso del Grado en Geología durante la excursión a Vozmediano (Soria) de la asignatura de Hidrogeología.



Estudiantes 2º Curso del Grado en Geología durante la excursión a Sierra de Albarracín (Teruel) de la asignatura de Geomorfología.



Estudiantes 2º Curso del Grado en Geología durante la excursión a Bardenas Reales. Faldas Piskerra. Asignatura de Geomorfología.



Estudiantes de 3^{er} y 4^o Curso del Grado en Geología durante la excursión a la Planta de Tratamiento de Rodalquilar en Almería, de las asignaturas Recursos Minerales y energéticos y Cartografía Geológica..



Estudiantes de 3er Curso del Grado en Geología durante la excursión a Arguis (Huesca), de la asignatura de Micropaleontología.

2.2 MÁSTER OFICIAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN GEOLOGÍA

2.2.1 Estructura curricular general del Máster

TIPO DE MATERIA	ECTS
Obligatoria	
Optativa	45
Prácticas externas	
Trabajos fin de Máster	15
CRÉDITOS TOTALES	60

2.2.2 Plan de estudios del Máster de Iniciación a la Investigación en Geología.

Relación completa de módulos, materias y asignaturas

Módulo	1 ^{er} Semestre	2 ^o Semestre
1	60300 Trabajo fin de Máster	
OPTATIVA	60301 Aplicación de la microscopía electrónica de barrido y transmisión a la Geología (3.0 ECTS) Profesorado: Blanca Bauluz Lázaro	60305 Mineralogía ambiental (3.5 ECTS) Profesorado: M ^a Isabel Fanlo González
	60303 Herramientas informáticas en minería (3.0 ECTS) Profesorado: Cecilia Biel Soria Ignacio Subías Pérez	60307 Sedimentología en medios continentales (4.0 ECTS) Profesorado: M ^a Aránzazu Luzón Aguado Antonio Pérez García
	60308 Sedimentología en medios marinos (4.0 ECTS) Profesorado: Beatriz Bádenas Lago Alfonso Meléndez Hevia	60310 Análisis secuencial y cicloestratigrafía (3.0 ECTS) Profesorado: Beatriz Bádenas Lago Arsenio Muñoz Jiménez
	60316 Modelización analógica de procesos tectónicos (4.0 ECTS) Profesorado: M ^a Teresa Román Berdiel M ^a Cristina García Lasanta	60311 Paleoclimatología: causas e indicadores de cambios paleoclimáticos (3.0 ECTS) Profesorado: M ^a Concepción Arenas Abad
	60317 Análisis de paleoesfuerzos: métodos y aplicaciones (4.0 ECTS) Profesorado: José Luis Simón Gómez Luis Eduardo Arlegui Crespo	60314 Teledetección aplicada a la Geología (7.0 ECTS) Profesorado: M ^a Asunción Soriano Jiménez
	60325 Biocronología (2.5 ECTS) Profesorado: José Antonio Arz Sola	60315 Registros climáticos cuaternarios (6.0 ECTS) Profesorado: Carlos Sancho Marcén José Luis Peña Monné
	60326 Isótopos estables como herramienta paleoambiental (3.0 ECTS) Profesorado: Ignacio Subías Pérez	60319 Neotectónica y sismotectónica (4.0 ECTS) Profesorado: José Luis Simón Gómez

	60328 Reconstrucción paleoambiental (3.0 ECTS) Profesorado: M ^a Laia Alegret Badiola José Javier Ferrer Plou	60320 Paleomagnetismo (4.0 ECTS) Profesorado: Andrés Gil Imaz Pablo Santolaria Otin
	60329 Eventos de evolución y extinción (2.5 ECTS) Profesorado: Eustoquio Molina Martínez José Antonio Arz Sola	60327 Paleobiogeografía (2.5 ECTS) Profesorado: Beatriz Azanza Asensio
	60331 Métodos y técnicas de campo y laboratorio en investigaciones paleontológicas (3.0 ECTS) Profesorado: J. Ignacio Canudo Sanagustín Gloria Cuenca Bescós Diego Castanera Andrés Jara Parrilla Bel	60333 Redacción de trabajos en inglés (2.5 ECTS) Profesorado: Guillermo Meléndez Hevia Micaela Muñoz Calvo
		60336 Modelización geoquímica (4.0 ECTS) Profesorado: Luis Francisco Auque Sanz M ^a José Gimeno Serrano
	60373 Técnicas en geomorfología(3.0 ECTS) Profesorado: Gloria Desir Valen Francisco Gutiérrez Santolalla	60340 Química mineral en procesos ígneos (4.0 ECTS) Profesorado: Marceliano Lago San José

Leyenda de colores: asignaturas del Área de Cristalografía y Mineralogía; asignaturas del Área de Estratigrafía; asignaturas del Área de Geodinámica Externa ; asignaturas del Área de Geodinámica Interna; asignaturas del Área de Paleontología; asignaturas del Área de Petrología y Geoquímica.

2.2.3 Asignaturas del Máster impartidas durante el Curso 2013/2014

1^{er} semestre

CÓDIGO	ASIGNATURA	ALUMNOS
60300	Trabajos fin de Máster (ANUAL)	11
60301	Aplicación de la microscopía electrónica de barrido y transmisión a la Geología	2
60303	Herramientas informáticas en minería	3
60308	Sedimentología en medios marinos	8
60315	Registros climáticos cuaternarios	8
60316	Modelización analógica de procesos tectónicos	5
60317	Análisis de paleoesfuerzos: métodos y aplicaciones	5
60325	Biocronología	8
60326	Isótopos estables como herramienta paleoambiental	3
60328	Reconstrucción paleoambiental	4
60329	Eventos de evolución y extinción	4
60331	Métodos y técnicas de campo y laboratorio en investigaciones paleontológicas	5
60373	Técnicas en geomorfología	6

2º semestre

CÓDIGO	ASIGNATURA	ALUMNOS
60305	Mineralogía ambiental	3
60307	Sedimentología en medios continentales	7
60310	Análisis secuencial y cicloestratigrafía	4
60311	Paleoclimatología: causas e indicadores de cambios paleoclimáticos	9
60314	Teledetección aplicada a la geología	8
60315	Registros climáticos cuaternarios	8
60319	Neotectónica y sismotectónica	4
60320	Paleomagnetismo	8
60327	Paleobiogeografía	3
60333	Redacción de trabajos en inglés	1

2.2.4 Prácticas de campo realizadas en el Máster de Iniciación a la Investigación en Geología curso 2013-2014

FECHA EXCURSIÓN	ASIGNATURA	DESTINO
18/10/2013	Sedimentología en medios marinos	Moscardón
7 al 9/11/13	Técnicas Paleontología	Alpuente (Valencia)
08/10/2013	Paleoesfuerzos	Mozota-Mezalocha
29/10/2013	Neotectónica y sismotectónica	Fuentes de Ebro-Mediana
13/12/2013	Neotectónica y sismotectónica	Teruel
20/12/2013	Sedimentología en medios marinos	Ricla
10/01/2014	Paleoclimatología: causas e indicadores	Farlete-Muela Borja
14/01/2014	Paleoclimatología: causas e indicadores	Orera-Monasterio de Piedra
13 al 14/02/2014	Paleomagnetismo	Villavelayo y Burgos
21/03/2014	Técnicas en geomorfología	Zuera
25 al 28/2/2014	Sedimentología en medios continentales	Gallocanta
07/03/2014	Sedimentología en medios continentales	Mediana
28/03/2014	Registros climáticos cuaternarios	Sabiñánigo-Biescas
04/04/2014	Teledetección aplicada a la Geología	Bujaraloz
08/04/2014	Técnicas en geomorfología	Zuera
11/04/2014	Técnicas en geomorfología	Aragüas
25/04/2014	Registros climáticos cuaternarios	Bárdenas Reales

09/05/2014	Registros climáticos cuaternarios	Las Parras del Martín
23/05/2014	Análisis secuencial y Cicloestratigrafía	Murillo de Gállego

2.2.5 Trabajos Fin de Máster

El tribunal de septiembre que juzgó estos trabajos estuvo compuesto por los siguientes profesores:

- Eustoquio Molina Martínez
- Alfonso Meléndez Hevia
- Luis Arlegui Crespo

La relación de alumnos en la convocatoria de septiembre fue la siguiente:

ALUMNO	TÍTULO	TUTOR
Santiago Hernández Moreno	Análisis morfométrico de <i>Allophaiomys</i> (Arvicolinae, Rodentia, Mammalia) del Pleistoceno Inferior en la sima del elefante (Atapuerca, Burgos, España).	Gloria Cuenca Bescós
Miguel Ángel Marazuela Calvo	Análisis de facies sedimentarias en depósitos continentales de edad Pleistoceno Inferior-Medio del curso bajo de la cuenca del río Gállego. NE de España.	Antonio Pérez García
Marcos Marcén Alberó	Geometría y cinemática de la falla de Río Grío (Cordillera Ibérica).	Antonio Casas Sáinz
David Modrego García-Romeral	Las sucesiones de ammonites del Jurásico Medio-Superior (Calloviense-Oxfordiense) de la Plataforma Aragonesa (Cordillera Ibérica): Análisis tafonómico, bioestratigrafía y biogeografía.	Guillermo Meléndez Hevia
Manuel Vega Pérez	Reconstrucción paleoambiental durante el máximo térmico del paleoceno-eoceno en Zumaya (País Vasco) basada en foraminíferos bentónicos e indicadores geoquímicos.	Laia Alegret Badiola

La relación de alumnos en la convocatoria de diciembre fue la siguiente:

ALUMNO	TÍTULO	TUTOR
Elvira Domínguez Grimbergen	Evolución sedimentaria de la Fm. Artoles (Barremiense superior, Cretácico inferior) en Allepuz (sector meridional de la Subcuenca de Galve; Cordillera Ibérica Central)	Ana Rosa Soria de Miguel Carlos Luis Liesa Carrera Juan Pedro Rodríguez López
Alberto J. Fernández Cidoncha	Sedimentología de la base de la Fm. Camarillas (Barremiense, Cretácico inferior) en el Norte de la Subcuenca de la Penyalgosa Cordillera Ibérica)	Ana Rosa Soria de Miguel Carlos Luis Liesa Carrera Juan Pedro Rodríguez López
Jesús Romance Ibáñez	Aplicación de la prospección geofísica a la caracterización geológica del entorno de Zaragoza.	Antonio Casas Sáinz
Berta Roy Aznar	Reconstrucción paleoambiental del NE de la Península Ibérica desde el Tardiglaciario hasta la actualidad basado en el registro del Paleolago Marcelino.	Penélope González Sampérez Juan Pablo Corella Aznar Francisco Gutiérrez Santolalla

2.3 DOCENCIA EN OTRAS TITULACIONES

2.3.1 Docencia en otras titulaciones de la Facultad de Ciencias

GRADUADO EN QUÍMICA. PRIMER CURSO	
27205	(6.00 ECTS) Geología. Área de Cristalografía y Mineralogía 3,6 Área de Petrología y Geoquímica 2,4 ECTS. Profesorado: M ^a José Mayayo, M ^a Cinta Osácar Soriano, Blanca Bauluz Lázaro, Isabel Fanlo González, José Manuel González López, Alfonso Yuste Oliete, Ester Mateo González, Marta Navarro Rojas, Enrique Arranz Yagüe, M ^a Pilar Lapuente Mercadal.
GRADUADO EN FÍSICA. PRIMER CURSO	
26910	(6.00 ECTS) Geología. Área de Geodinámica Interna, 3 ECTS. Área de Petrología y Geoquímica 3 ECTS. Profesorado: Andrés Gil Imaz, José Luis Simón Gómez, Javier Gómez Jiménez.

2.3.2 Asignaturas de la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca

FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE E. U. POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA	
25202	(6.00 ECTS) Área de Geodinámica Externa. Profesorado: Francisco Gutiérrez Santolalla, Gloria Desir Valén, Jesús Guerrero Iturbe.
GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGIA E. U. POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA	
28904	(6.00 ECTS) Área de Geodinámica Externa 3 ECTS, Edafología y Química Agrícola, 3 ECTS. Profesorado: Jesús Guerrero Iturbe.
PALEOBOTÁNICA, ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS ESTUDIO DE CASOS PRÁCTICOS DE MEJORA GENÉTICA VEGETAL E. U. POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA	
61833	(3.00) Área de Paleontología 1,5 ECTS, Área de Botánica 1,5 ECTS. Profesorado: José Javier Ferrer Plou.

2.3.3 Asignaturas del Máster en Educación Secundaria. Facultad de Educación

CONTENIDOS DISCIPLINARES EN GEOLOGÍA FACULTAD DE EDUCACIÓN	
68258	(4 .00 ECTS) Área De Cristalografía y Mineralogía. Profesorado: M ^º José Mayayo Burillo, Alfonso Yuste Oliete.

2.4 DOCTORADO EN GEOLOGÍA

2.4.1 Desarrollo del proyecto

En el proyecto 2013/2014 se han realizado dos tipos de actividades distintas:

- ✚ Ciclo de 12 actividades docentes (Conferencias).
- ✚ Ciclo de 2 seminarios que ofrecieron los doctorandos del Departamento de Ciencias de la Tierra sobre las investigaciones que están realizando actualmente en el marco de sus Tesis Doctorales en distintas disciplinas geológicas (Estratigrafía, Geomorfología, Geología Estructural, Petrología, Geoquímica, Mineralogía, Paleontología, Yacimientos minerales...).

La metodología docente utilizada ha sido la clase magistral para la primera de las actividades (ciclo de conferencias), mientras que el debate y la interrelación con

los alumnos de doctorado ha sido la metodología docente más empleada en la segunda de las actividades (Ciclo de seminarios).

2.4.2 Ciclo de conferencias

17 de octubre. Investigadora Adjunta del CONICET, Argentina: FORAMINÍFEROS DEL CRETÁCICO Y CENOZOICO DE LA PATAGONIA: PALEOBIOGEOGRAFÍA Y BIOEVENTOS.

31 de octubre. Jorge Navarro (Responsable de Geología Cepsa): INTRODUCCIÓN A LA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS.

7 de noviembre. Idoia Rosales (IGME): APLICACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE ISÓTOPOS ESTABLES AL ESTUDIO DE EVENTOS CLIMÁTICOS DEL PASADO GEOLÓGICO.

14 de noviembre. Cristina Pérez Bielsa (Escuela Universitaria Politécnica de Huesca): FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE UN HUMEDAL HIPOGÉNICO DE ORIGEN KÁRSTICO EN LAS SIERRAS MARGINALES PIRENAICAS: LAS LAGUNAS DE ESTAÑA (HUESCA).

21 de noviembre. Klaudia Kuiper (VU Amsterdam): 40Ar/39Ar DATING

12 de diciembre. Néstor Vegas Tubia (Doctor Investigador Permanente, Universidad del País Vasco.: ESTUDIOS ESTRUCTURALES EN GRANITOIDES ANDINOS.

23 de enero. Borja Antolín Tomás (Personal investigador de la Queen's University Kingston, Canadá): GEOLOGÍA DE LOS HIMALAYAS.

13 de febrero. Fidel Costa Rodríguez (Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University Singapore): TIMES SCALES OF MAGMATIC PROCESSES FROM MODELLING THE ZONING PATTERNS OF CRYSTALS.

20 de febrero. José Manuel Grajales Nishimura (Dirección de Investigación y Posgrado del Instituto Mexicano de Petróleo, en Mexico D.F. : ORIGEN E IMPORTANCIA ECONÓMICA PETROLERA DE LA ROCA ALMACENADORA DE HIDROCARBUROS MÁS IMPORTANTE DEL SURESTE DE MÉXICO.

13 de marzo. Bernat Vila (Investigador Postdoctoral-Contrato Juan de la Cierva, Grupo Aragosaurus-IUCA, Universidad de Zaragoza: LA EXTINCIÓN DE LOS ÚLTIMOS DINOSAURIOS EUROPEOS.

3 de abril. Ana Isabel Ortega (CENIEH, Burgos): LA FORMACIÓN DEL KARST.

2.4.3 Ciclo de Seminarios

Día 12 de diciembre

Doctorando	Título
Ansón Sánchez, Marta	Interpretación reológica y cinemática de la brecha del cabalgamiento de Daroca"
Bartolome Ucar, Miguel	Reconstrucción paleoclimática de los últimos 3200 años inferida a partir de la composición isotópica de estalagmitas en el Pirineo Central (NE, España)
Galán García, Julia	El estudio de los quirópteros en el cuaternario de España
García Lasanta, Cristina	Caracterización de la etapa extensional en la cuenca Triásica invertida de la Rama Castellana (C. Ibérica) a partir del análisis de la fábrica magnética"
Izquierdo LLavall, Esther	Modelización analógica a escala litosférica: influencia del espesor de las placas en la geometría de las cadenas de colisión
Palazón Tabuenca, Leticia	Modelización de la dinámica espacio-temporal de la redistribución del suelo en una cuenca pirenaica."
Quijano Gaudés, Laura	Erosión del suelo y dinámica del carbono en agro-ecosistemas mediterráneos: Modelización radioisotópica a diferentes escalas espacio-temporales
San Juan Juan José, Yasmina	La erosión en el piso subalpino: Presentación del problema y métodos de estudio
Silva Casal, Roi	El límite Luteciense – Bartonense en el extremo occidental de las Sierras Exteriores (Sierra de Santo Domingo): El tránsito Fm. Guara – Fm. Arguis.

Día 3 de abril

Doctorando	Título
Aguiar Arellano, Felisa	Odocoileus halli, un análisis de su validez taxonómica y su distribución potencial durante el Pleistoceno de México.
Alonso Germán, Antonio	Manirraptores de la Fm. Blesa
Arreguín Rodríguez, Gabriela	Experimentos de disolución de CaCO ₃ en foraminíferos bentónicos aglutinados del Paleoceno-Eoceno.
Barreiro Lostres, Fernando	Clima, paleohidrología y cambios en usos del suelo en la Cordillera Ibérica durante los últimos 1600 años: El registro sedimentario de la Parra.
Calvín Ballester, Pablo	La gravimetría como solución a un problema estructural: la Sierra de Santo Domingo.
Carbonel Portero, Domingo	Caracterización de dolinas por medio de la técnica del trenching y estudios geofísicos (GPR, ERT)

Colás Ginés, Vanessa	Modelización de la alteración de cromita durante el metamorfismo.
Colás gracia, Jorge	Nuevas observaciones microestructurales con importancia sistemática en Norellidae (Rhynchonellida, Brachiopoda) jurásicos.
Díaz Berenguer, Ester	Primera aproximación paleobiológica de los sirenios (Mammalia) del Eoceno medio (Luteciense) de Castejón de Sobrarbe, Huesca, España.
Ezquerro Ruiz, Lope	Caracterización y datación del final del relleno endorreico en la Cuenca de Teruel.
Frugone Álvarez, Matías	Reconstrucción sedimentaria y paleoclimática de los últimos 500 años de la laguna del Maule, Chile Central (36° S, 70°30'W).
García Gil, Alejandro	Impacto térmico de las crecidas del río Ebro en sistemas geotérmicos de baja entalpía en el acuífero aluvial urbano de Zaragoza.
García Lacosta, Ana Isabel	Estudio Morfotectónico de la falla de la Sierra Palomera.
García-Prieto Ponce, Eduardo	Reconstrucción del paisaje vegetal de Teruel: Calibración de la relación polen-vegetación para mejorar la interpretación del registro paleoclimático.
Gil Garbí, Héctor	Interacción entre el Karst y la sedimentación cuaternaria en el sector central de la Cuenca del Ebro.
González Gómez, Álvaro	Caracterización sísmica del meteoro de Cheliábinsk.
Legarda Lisarri, Alba	Cambios paleoambientales basados en foraminíferos planctónicos del Tetis durante el tránsito Eoceno-Oligoceno.
Merchán Elena, Daniel	Hidrogeoquímica en una pequeña cuenca en regadío: Aproximación mediante métodos multivariantes.
Mesquita Lobo Veloso, Fernanda de	Modelización 3 D del afloramiento de Aliaga de la geología a la petrofísica.
Moreno Domínguez, Rafael	Primeros datos sobre la macroflora terciaria del yacimiento de La Val, (Estadilla, Huesca).
Navarrete Gutiérrez, Rocío	Drones: nueva herramienta para el estudio de cuerpos sedimentarios.
Pérez Mejías, Carlos	Registros espeleotémicos en el Sistema Ibérico
Puértolas Pascual, Eduardo	El crocodilomorfo <i>Anteophthalmosuchus</i> (Albiense inferior) de Teruel: Biomecánica y depredación.
Raquel Sánchez Pellicer	Análisis de las preferencias ambientales de asociaciones de quistes de dinoflagelados en ambientes costeros y marinos (cuenca Lusitánica, Portugal y sondeo DSDP 398D) durante el Albiense.
Santolaria Otín, Pablo	Modelización analógica en contexto de tectónica de piel fina.
Torres López, Sara	Reconstrucción de estructuras asociadas a intrusiones de gabros a partir de datos paleomagnéticos. Remagnetización en el Alto Atlas Marroquí.

2.4.4 Tutela Académica de Doctorado

Matriculados en Tutela Académica de Doctorado R. D. 56/2005, 1393/2007, 99/2011.

Año académico	Nombre del alumno	Programa Doctorado	Normativa	Fase
2013-14	Belmonte Ribas, Ángel Juan	Geología	R.D. 778/98	Tutela
2013-14	Manuel, José	Geología	R.D. 778/98	Tutela
2013-14	Pérez Rodríguez, Irene	Geología	R.D. 778/98	Tutela
2013-14	Castanera Andrés, Diego	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Gasca Pérez, José Manuel	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Moreno Azanza, Miguel	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Navarro Rojas, Marta	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Pérez Sanz, Ana	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Ubide Garralda, Teresa	Geología	R.D. 56/2005	Tutela
2013-14	Aguilar Arellano, Felisa Josefina	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Arreguín Rodríguez, Gabriela de Jesús	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Barreiro Lostres, Fernando	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Bartolomé Ucar, Miguel	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Carbonel Portero, Domingo	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Colás Ginés, Vanessa	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Ezquerro Ruiz, Lope	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Frugone Álvarez, Matías	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	García Gil, Alejandro	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	García Lasanta, M ^a Cristina	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	García-Prieto Fronce, Eduardo	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela

2013-14	Gil Garbi, Héctor	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Hernández Ballarín, Verónica	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Izquierdo Llavall, Esther	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Larrea Márquez, Patricia	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Legarda Lisarri, Alba	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Merchán Elena, Daniel	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Mesquita Lobo Veloso, Fernanda de	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Muñoz del Pozo, Alicia	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Navarrete Gutiérrez, M ^a del Rocío	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Palazón Tabuenca, Leticia	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Parrilla Bel, Jara	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Puértolas Pascual, Eduardo	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Quijano Gaudes, Laura	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Royo Plumed, Hernando	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Sánchez Quiñónez, Carlos Alberto	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	San Juan Juan José, Yasmina	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	San Miguel Sánchez, Galo	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Sánchez Pellicer, Raquel	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Santolaria Otín, Pablo	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Sauqué Latas, Víctor	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Silva Casal, Roi	Geología	R.D. 1393/2007	Tutela
2013-14	Alonso Germán, Antonio	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Ansón Sánchez, Marta	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Colás Gracia, Jorge	Geología	R.D. 99/2011	Tutela

2013-14	Díaz Berenguer, Ester	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Galán García, Julia	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	García Lacosta, Ana Isabel	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Leunda Esnaola, María	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Moreno Domínguez, Rafael	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Moussaid, Bennacer	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Núñez Lahuerta, Carmen	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Pérez Mejías, Carlos	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Rabal Garcés, Raquel	Geología	R.D. 99/2011	Tutela
2013-14	Ulloa Rivas, José Antonio	Geología	R.D. 99/2011	Tutela

2.4.5 Premios Extraordinarios de Doctorado

Los Premios Extraordinarios de Doctorado del Curso Académico 2013-2014 los obtuvieron tres Doctores del Departamento.

Ubide Garralda, Teresa

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL

TÍTULO: The Cretaceous Alkaline Magmatism in Northeast Iberia. Igneous Processes and Geodynamic Implications.

DIRECTOR/DIRECTORES: Dr. Enrique Arranz Yagüe, Dr. Marceliano Lago San José

Mención internacional/Doctorado Europeo: Sí

FECHA DE LECTURA: 22 de noviembre de 2013

Larrea Márquez, Patricia

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL

TÍTULO: The magmatic evolution of Graciosa island (Azores, Portugal).

DIRECTOR/DIRECTORES: Dr. Marceliano Lago San José, Dr. Zilda França (Universidade dos açores, Portugal), Dr. Elisabeth Widom (Miami University, USA).

FECHA DE LECTURA: 14 de febrero de 2014

Pérez Sanz, Ana

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL

TÍTULO: Holocene climate, vegetation and human impact in the Western Mediterranean inferred from Pyrenean lake records and climate models.
DIRECTOR/DIRECTORES: Penélope González Sampériz, Blas Valero Garcés.
FECHA DE LECTURA: 29 de abril de 2014

2.4.6 Tesis Doctorales

Durante el curso académico 2013/2014 se han presentado y defendido once Tesis Doctorales dentro del Programa de Doctorado de Geología del Departamento de Ciencias de la Tierra.

Alumno

Irene Pérez Rodríguez

TÍTULO	BIOCRONOESTRATIGRAFÍA Y EVOLUCIÓN AMBIENTAL DEL CONIACIENSE SUPERIOR AL MAASTRICHTIENSE CON FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS
DIRECTOR	JOSÉ ANTONIO ARZ SOLA IGNACIO ARENILLAS SIERRA
FECHA DEFENSA	18/10/2013
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: MOLINA MARTÍNEZ, EUSTOQUIO• Secretario: ALEGRET BADIOLA, MARÍA LAIA• Vocal: NÁÑEZ, CAROLINA ADELA• Vocal: LUTERBACHER, HANSPETER• Vocal: USERA MATA, JUAN
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Marta Navarro Rojas

TÍTULO	NUEVAS ESTRATEGIAS PARA SINTETIZAR ZEOLITAS Y MOFS. APLICACIÓN A LA SEPARACIÓN DE GASES CON MICROMEMBRANAS
DIRECTOR	JOAQUÍN CORONAS CERESUELA ESTER MATEO GONZÁLEZ
FECHA DEFENSA	20/11/2013
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: FERNANDEZ GONZÁLEZ, M^a ANGELES• Secretario: NAVASCUÉS GARCÍA, NURIA• Vocal: TELLEZ ARISO, CARLOS• Vocal: GORGOJO ALONSO, PATRICIA• Vocal: BERENGUER MURCIA, ÁNGEL
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Patricia Larrea Márquez

TÍTULO	THE MAGMATIC EVOLUTION OF GRACIOSA AND CORVO OCEANIC ISLANDS, AZORES ARCHIPIELAGO
DIRECTOR	MARCELIANO LAGO SAN JOSÉ ZILDA FRANÇA/ ELISABETH WIDOM
FECHA DEFENSA	14/02/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: GIMENO TORRENTE, DOMINGO• Secretario: GALÉ BORNAO, CARLOS• Vocal: COSTA RODRÍGUEZ, FIDEL• Vocal: FERNÁNDEZ TURIEL, JOSÉ LUIS• Vocal: GALINDO JIMÉNEZ, INÉS
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Diego Castanera Andrés

TÍTULO	ASPECTOS PALEOECOLÓGICOS A PARTIR DEL REGISTRO ICNOLÓGICO DE TETRÁPODOS EN EL INTERVALO JURÁSICO-CRETÁCICO DE LA CORDILLERA IBÉRICA (CAMEROS ORIENTAL Y MAESTRAZGO)
DIRECTOR	JOSÉ IGNACIO CANUDO SANAGUSTÍN
FECHA DEFENSA	13/12/2013
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: CUENCA BESCÓS, GLORIA• Secretario: VILA GINESTI, BERNAT• Vocal: GALOBART LORENTE, ÁNGEL• Vocal: GARCÍA RAMOS, JOSÉ CARLOS• Vocal: FARIA SANTOS, VANDA
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Teresa Ubide Garralda

TÍTULO	THE CRETACEOUS ALKALINE MAGMATISM IN NORTHEAST IBERIA. IGNEOUS PROCESSES AND GEODYNAMIC IMPLICATIONS.
DIRECTOR	ENRIQUE ARRANZ YAGÜE MARCELIANO LAGO SAN JOSÉ
FECHA DEFENSA	22/11/2013
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: GIL IBARGUCHI, JUAN IGNACIO• Secretario: POCOVÍ JUAN, ANDRÉS• Vocal: KUIPER, KLAUDIA FINETTE• Vocal: VILLASECA GONZÁLEZ, CARLOS• Vocal: GIMENO TORRENTE, DOMINGO
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Ana Pérez Sanz

TÍTULO	HOLOCENE CLIMATE, VEGETATION AND HUMAN IMPACT IN THE WESTERN MEDITERRANEAN INFERRED FROM PYRENEAN LAKE RECORDS AND CLIMATE MODELS
DIRECTOR	PENÉLOPE GONZÁLEZ SAMPÉRIZ BLAS LORENZO VALERO GARCÉS
FECHA DEFENSA	29/04/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: GARCÍA RUIZ, JOSÉ MARÍA• Secretario: CACHO LASCORZ, EVA ISABEL• Vocal: FLETCHER, WILLIAM
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Ester Izquierdo Llavall

TÍTULO	VARIACIONES LONGITUDINALES EN LA ESTRUCTURA DE LA ZONA AXIAL PIRENAICA: APORTACIONES DE LA FÁBRICA MAGNÉTICA, EL PALEOMAGNETISMO, LA PALEOTERMOMETRÍA Y LA MODELIZACIÓN ANALÓGICA.
DIRECTOR	ANTONIO CASAS SÁINZ
FECHA DEFENSA	30/05/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: MUÑOZ DE LA FUENTE, JOSEP ANTÓN• Secretario: MARTINOD, JOSEPH• Vocal: MATTEI, MÁSSIMO
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Ángel Belmonte Ribas

TÍTULO	GEOMORFOLOGÍA DEL MACIZO DE COTIELLA (PIRINEO OSCENSE): CARTOGRAFÍA, EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL Y DINÁMICA ACTUAL
DIRECTOR	CARLOS SANCHO MARCÉN
FECHA DEFENSA	26/06/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: PEÑA MONNÉ, JOSÉ LUIS• Secretario: JIMÉNEZ SÁNCHEZ, MONTSERRAT• Vocal: LÓPEZ MARTÍNEZ, JERÓNIMO
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Miguel Moreno Azanza

TÍTULO	LOS HUEVOS FÓSILES DE AMNIOTAS DEL CRETÁCICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA: TAFONOMÍA, FORMACIÓN DE LA CÁSCARA Y SISTEMÁTICA.
DIRECTOR	JOSÉ IGNACIO CANUDO SANAGUSTÍN BLANCA BAULUZ LÁZARO
FECHA DEFENSA	17/06/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: CUENCA BESCÓS, GLORIA (presidente)• Secretario: PEREDA SUBERBIOLA, FRANCISCO JAVIER• Vocal: MATEUS, OCTÁVIO
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE CON MENCIÓN EUROPEA

Alumno

Carlos Alberto Sánchez Quiñónez

TÍTULO	LOS FORAMINÍFEROS DEL TRÁNSITO CENOMANIENSE-TURONIENSE: BIOESTRATIGRAFÍA, EXTINCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL
DIRECTOR	EUSTOQUIO MOLINA MARTÍNEZ LAIA ALEGRET BADIOLA
FECHA DEFENSA	17/07/2014
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: LAMOLDA PALACIOS, MARCOS ANTONIO• Secretario: ARZ SOLA, JOSÉ ANTONIO• Vocal: REOLID PÉREZ, MATÍAS
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alumno

Silvia Pérez Domingo

TÍTULO	PROTECCIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y GEODIVERSIDAD A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO DE LA DINÁMICA HIDROGEOMORFOLÓGICA DE UN PAISAJE ARTIFICIAL
DIRECTOR	GUILLERMO MELÉNDEZ HEVIA
FECHA DEFENSA	25/10/2013
TRIBUNAL	<ul style="list-style-type: none">• Presidente: GARCÍA RUIZ, JOSÉ MARÍA• Secretario: SÁNCHEZ NAVARRO, JOSÉ ÁNGEL• Vocal: DURÁN VALSERO, JUAN JOSÉ• Vocal: CERDA BOLINCHES, ARTEMIO• Vocal: ECHEVERRIA ARNEDO, MARÍA TERESA
CALIFICACIÓN	SOBRESALIENTE

2.4.7 Publicaciones del Departamento

CUENCA, G., AGUILAR, F., ALONSO, A., ANSÓN, M., ARREGUÍN, G., BARREIRO, F., BARTOLOMÉ, M., CALVÍN, P., CARBONEL, D., COLÁS, V., DÍAZ, E., FRUGONE, M., GALÁN, J., GARCÍA-GIL, A., GARCÍA-LACOSTA, A.I., GARCÍA-LASANTA, C., GARCÍA-PRIETO, E., GIL, H., GONZÁLEZ, A., IZQUIERDO, E., LEGARDA, A., EZQUERRO, L., MERCHÁN, D., MESQUITA, F., MORENO, R., NAVARRETE, R., PALAZÓN, L., PÉREZ, C., PUÉRTOLAS, E., QUIJANO, L., SÁNCHEZ, R., SANTOLARIA, P., SILVA, R., TORRES, S. *Libro Nº 4* del Departamento de Conferencias y Seminarios del Doctorado en Geología.

2.5 ESTUDIOS PROPIOS: DIPLOMA DE GEMOLOGÍA (DIPLOMA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA)

2.5.1 Introducción

Este Diploma se imparte en colaboración con AGEDA, (Asociación de Gemólogos de Aragón), bajo convenio firmado con la Universidad de Zaragoza (18/01/2010). AGEDA proporciona la mayor parte del material así como algunos profesores.

Se trata de un Estudio Propio de la Universidad de Zaragoza, dependiente del Departamento de Ciencias de la Tierra. Su impartición dura dos años debido a la necesidad de adaptarse a estudiantes que, en su mayoría trabajan o desarrollan otras actividades, por lo que su dedicación al estudio es reducida. Por la misma causa las clases se imparten por la tarde, después de las 19.30h. La segunda edición (cursos 2012-2014) se desarrolló bajo la forma de Diploma de Especialización y a partir de la tercera edición, con la adaptación a la nueva normativa de la UZ, se califica como Diploma de Extensión Universitaria, por lo que su único requisito es el acceso a la Universidad en cualquiera de sus modalidades.

2.5.2 Características del Diploma

Este estudio va dirigido a personas interesadas en el mundo de las gemas, bien por afición, bien profesionalmente, fundamentalmente procedentes del sector de la joyería comercial, del diseño de joyería, del estudio del patrimonio histórico artístico o licenciados-graduados en Geología. Se trata de un estudio con una orientación eminentemente práctica, en las que las prácticas de laboratorio son el núcleo fundamental; por las características del material de prácticas (tipo y tamaño) el número de personas por grupo es pequeño.

Objetivos: conocer, identificar y caracterizar por sus propiedades los distintos materiales gemológicos, con atención no sólo a su naturaleza y origen sino también a los procesos que han sufrido, incluyendo la talla y los tratamientos.

Dirigido a:

- profesionales relacionados con las gemas y la joyería en general (comerciantes, artesanos diseñadores)
- personas relacionadas con los minerales (comerciantes, coleccionistas, geólogos, aficionados)

- personas relacionadas con la conservación del patrimonio histórico artístico (jocalias)

Número de estudiantes: de 4 a 15.

Duración: 24 créditos divididos en dos cursos académicos de 12 créditos cada uno, impartidos de Octubre a Junio.

PRIMER CURSO: 12 créditos (120 h) 55h teoría + 65h prácticas

Asignaturas:

- Gemología general I: introducción 4cr (2T+2P)
- Herramientas y materiales gemológicos 3,5cr (3,5T)
- Laboratorio Gemológico I 4,5cr (4,5P)

SEGUNDO CURSO: 12 créditos (120 h) 50h teoría + 70h prácticas

Asignaturas:

- Gemología general II: 1,5.cr (1,5P)
- Gemología descriptiva 3,5cr (3,5T)
- Laboratorio Gemológico II 7cr (7P)

2.5.3 Actividad docente durante la segunda edición 2012-2014

La impartición se ha realizado de forma bianual, es decir, se impartió primero en 2012-13 y segundo en 2013-14. Durante el primer curso hubo 3 alumnos, por debajo del número mínimo (4) establecido en la memoria. Esta situación se derivó de la apertura de matrícula al alcanzar el número mínimo de preinscritos (4), uno de los cuales, posteriormente, renunció a matricularse. Ello obligó a una modificación de la memoria económica durante ese curso. Sin embargo, en el curso 2013-14, es decir, en segundo curso, hubo una matrícula posterior y se alcanzó el número mínimo de 4 (un estudiante que había cursado primero en una edición anterior). Los 4 estudiantes consiguieron el título en esta edición.

Clases: *teoría, prácticas y seminarios*

Se han impartido las clases teóricas y prácticas correspondientes al programa de la segunda edición (130h/curso: 60hT + 70hP en primer curso, 55hT + 75hP en segundo curso).

Prácticas en empresas Durante el curso 2012-13 una de los estudiantes realizó prácticas en una joyería de Zaragoza, bajo contrato de Universa.

2.5.4 Seminarios interdisciplinarios

Los temas de legislación recogidos en el programa (asignaturas de Gemología General I y II), se impartieron en forma de Seminarios interdisciplinarios, tanto en primer curso como en segundo. Los seminarios fueron impartidos por la Dra. M^a Pilar Diago Diago y en ambos casos se hizo de forma abierta, tanto a los socios de AGEDA como a estudiantes de la licenciatura de Derecho, de forma que se estableciera un coloquio de intercambio de puntos de vista diversos.



Aspecto de cada uno de los dos seminarios interdisciplinarios impartidos

Como consecuencia de estos seminarios se elaboró un trabajo sobre esta actividad docente interdisciplinar, que fue objeto de una comunicación docente en un congreso

internacional: el **International Gemological Congress – 16th FEEG Symposium**, celebrado en Madrid en enero de 2014. La comunicación:

Gemología y Derecho: un ejemplo de enseñanza cooperativa e interdisciplinar

Autores: **Dra. M^a Pilar Diago Diago** y **Dra. M^a Cinta Osácar Soriano**

se presentó en la sesión de posters y fue publicada en el libro de actas del congreso. El Congreso y sus comunicaciones fueron reseñadas en publicaciones especializadas como el Journal of Gemmology.

		<p>enables the user to search for a stone of a specific colour.</p> <p>In other presentations, Gonzalo Moreno Díaz-Calderón (IGE, Madrid) explained the Virtual Gemmological Laboratory, an online educational tool from IGE designed for distance learning of gemmology. Students are taught how to use basic gemmological equipment and even virtually analyse gems using a polariscope, refractometer, spectroscope, hydrostatic balance and microscope. Dr. Pilar Diago Diago (Zaragoza University, Spain) and Dr. Cinta Osácar Soriano provided an example of cooperative and interdisciplinary education through seminars on the legal aspects of gemmology that are attended by students of both gemmology and law, as well as professionals from the jewellery sector. Viktor Tuzlukov (College of Gem Cutting, Moscow, Russia) provided his vision of lapidary work as an artistic creation process. He showed how his designs can evoke symbols in the pattern of their facets.</p> <p>The following workshops and demonstrations were held during the Congress:</p> <ul style="list-style-type: none"> Raman and photoluminescence spectroscopy in the gemmological laboratory, by Mikko Ångström and Alberto Scarami, M&A Gemmological Instruments, GemmoRaman.com GemRam Raman gem identification system, by Ignacio Sánchez-Ferrer Robles, Microbeam S.A. Digital grading and pricing of coloured stones and fancy-colour diamonds with the
<p>Comunicación didáctica derivada de la actividad del Diploma de Gemología</p>	<p>Reseña de la comunicación</p>	

2.5.5 Profesorado

El profesorado cuenta con profesionales y gemólogos, por lo que incluye una alta proporción de profesorado no perteneciente a la Universidad de Zaragoza. Este profesorado, que por sus características profesionales está en contacto con el entorno laboral relacionado con la Gemología, tiene a su cargo una gran parte de las prácticas.

Durante el curso 2013-14 el profesor D. Antonio López Ciriano estuvo contratado como asociado sólo en el segundo cuatrimestre, durante el cual impartió clases como profesor de la Universidad de Zaragoza, mientras que durante el primero lo hizo como profesor no perteneciente a la Universidad de Zaragoza.

Profesorado UZ		Nº horas curso 12-13	Nº horas curso 12-14	Total
Dra. M ^a Cinta Osácar Soriano (directora)	Prof. Dpto. Ciencias de la Tierra	25	27	52
Dra. M ^a Pilar Diago Diago	Prof. Dpto Derecho Internacional Privado	3	2	5
Antonio López Ciriano	Prof. Dpto. Ciencias de la Tierra	16	15	31
Profesorado no UZ				
Miguel Ángel Pellicer García	Químico, gemólogo, especialista en diamante y sintéticos. Presidente de AGEDA	17	24	41
Carolina Naya Franco	Licenciada Historia del Arte. Gemóloga, especialista en diamante, joyera y tasadora.	24	18	42
Rebeca Herce Martínez	Química, gemóloga y especialista en diamante, mayorista de gemas.	25	20	45
Eva Ralla Gimeno	Gemóloga y joyera	20	20	40
Antonio López Ciriano	Geólogo, gemólogo, especialista en diamante		4	4

2.5.6 Evaluación de la calidad del Estudio Propio

Durante el curso 2012-13 se realizó la encuesta a los estudiantes del Diploma de Gemología, cuyos resultados fueron satisfactorios, con una calificación global de 4,33 (sobre 5) y el 100% recomendarían este estudio a otras personas. En relación con estos resultados hay que mencionar que en la presente edición el número de matriculados ha ascendido a 6.

3 INVESTIGACIÓN

A-GRUPOS DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDOS POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN

Los Grupos de Investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón durante el año 2014, en los que se integran profesores e investigadores del Departamento de Ciencias de la Tierra, son los siguientes:

GRUPO	INVESTIGADOR PRINCIPAL	TIPO
Análisis de cuencas sedimentarias continentales	Antonio Pérez García	Consolidado
Extinción y reconstrucción paleoambiental desde el Cretácico al Cuaternario	Eustoquio Molina Martínez	Consolidado
Geotransfer	Antonio M. Casas Sainz	Consolidado
Modelización Geoquímica GMG	Luis Auqué Sanz	Consolidado
Paleontología del Paleozoico y Mesozoico: Patrimonio y Museo Paleontológico	Enrique Villas Pedruelo	Consolidado
Reconstrucciones Paleoambientales	Marcos Aurell Cardona	Consolidado
Recursos Minerales	Blanca Bauluz Lázaro	Consolidado
Geomorfología y Cambio Global	Blas Lorenzo Valero Garcés	Excelencia

3.1 STRATOS: ANÁLISIS DE CUENCAS SEDIMENTARIAS CONTINENTALES

3.1.1 Componentes del grupo:

Antonio Pérez García

Gonzalo Pardo Tirapu

Ángel González Rodríguez

Arsenio Muñoz Jiménez

José Ángel Sánchez Navarro

M^a Concepción Arenas Abad

Ana Rosa Soria de Miguel

Aránzazu Luzón Aguado

Becarios:

Rocío Navarrete del Río

Alejandro García Gil

Fernanda de Mesquita Veloso

3.1.2 Objetivos de la actividad del Grupo

Estudio y análisis de cuencas sedimentarias continentales como archivos de la evolución paleogeográfica y paleoambiental, centrado especialmente en el control ejercido por el clima y la tectónica.

3.1.3 Líneas de Investigación del Grupo

- 1.-Estratigrafía secuencial en cuencas continentales (Análisis Tectosedimentario)
- 2.-Interpretación ambiental de depósitos continentales cretácicos, terciarios, cuaternarios y actuales.
- 3.-Cicloestratigrafía
- 4.-Magnetoestratigrafía

3.1.4 Publicaciones, nacionales e internacionales

ANGULO, A.; MUÑOZ, A. (2013). Análisis de la periodicidad climática de baja frecuencia registrada en los sedimentos lacustres del Grupo Enciso (Cretácico Inferior de la cuenca de Cameros, La Rioja): Aplicaciones a la correlación y datación de la serie. *Boletín Geológico y Minero*, 124, 203-219.

ARENAS, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M.; AUQUÉ, L.; SANCHO, C.; OSÁCAR, C.; PARDO, G. (2014). Intrinsic and extrinsic controls of spatial and temporal variations in modern fluvial tufa sedimentation: A thirteen-year record from a semi-arid environment. *Sedimentology*, 61, 90-132.

ARENAS, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M.; PARDO, G.; SANCHO, C. (2014). Sedimentology and depositional architecture of tufas deposited in stepped fluvial systems of changing slope: lessons from the Quaternary Añamaza valley (Iberian Range, Spain). *Sedimentology*, 61, 133-171.

AUQUÉ, L.; ARENAS, C.; OSÁCAR, C.; PARDO, G.; SANCHO, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2013). Tufa sedimentation in changing hydrological conditions: the River Mesa (Spain). *Geologica Acta*, 11, 85-102.

AUQUÉ, L.; ARENAS, C.; OSÁCAR, C.; PARDO, G.; SANCHO, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2014). Current tufa sedimentation in a changing-slope valley: The River Añamaza (Iberian Range, NE Spain). *Sedimentary Geology*, 303, 26-48.

BASTIDA, J.; OSÁCAR, M. C.; SANCHO, C.; MUÑOZ, A. (2013). Environmental changes during the Upper Pleistocene/Holocene in Mediterranean NE Spain as recorded

by the mineralogy and geochemistry of alluvial records. *Quaternary International*, 302, 3-19.

EZQUERRO, L.; LIESA, C.; SIMÓN, J.L.; ARLEGUI, L.; LUZÓN, M.A.; LAFUENTE, P. (2014). Correlation of sedimentary units from grain-size and mineralogic analyses as a tool for constraining trench interpretations in palaeoseismology. *International Journal of Earth Sciences*, 103, 2327-2333.

EZQUERRO, L.; LUZÓN, M.A.; LIESA, C.; SIMÓN, J.L. (2014). Climatic vs. tectonic signals in a continental extensional basin (Teruel, NE Spain) from stable isotope ($\delta^{18}O$) and sequence stratigraphical evolution. *Terra Nova*, 26, 337-346.

EZQUERRO, L.; MORETTI, M.; LIESA, C.; LUZÓN, M.A.; SIMÓN, J.L. Seismites from a well core of palustrine deposits as a tool for reconstructing the palaeoseismic record of a fault. *Tectonophysics* (en revisión)

GARCÍA GIL, A., SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; PÉREZ GARCÍA, A.; VAZQUEZ-SUÑÉ, E.; MATEO LÁZARO, J. (2013). Cuantificación del flujo subterráneo en la vertiente suroccidental del Macizo del Moncayo. *Geogaceta*, 54, 107-110.

GARCÍA GIL, A.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; VAZQUEZ-SUÑÉ, E.; GARRIDO SCHNEIDER, E.; PÉREZ GARCÍA, A.; MATEO LÁZARO, J. (2014): Fenómenos de inundación subterránea asociados a las crecidas del río Ebro en la ciudad de Zaragoza. *Geogaceta*, en prensa.

GARCÍA GIL, A.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; VAZQUEZ-SUÑÉ, E.; PÉREZ GARCÍA, A.; MATEO LÁZARO, J. (2014). Propagación de la recarga inducida por una crecida del río Ebro en el acuífero aluvial urbano de Zaragoza. *Geogaceta*, 56, 120-124.

GARCÍA-GIL, A.; VÁZQUEZ-SUÑE, E.; GARRIDO, E.; SÁNCHEZ-NAVARRO, J.A.; MATEO-LÁZARO, J. (2014). The thermal consequences of river-level variations in an urban groundwater body highly affected by groundwater heat pumps. *Science of the Total Environment*, 485-486 (1), 575-587.

GARCIA-GUINEA, J.; ALMENDROS, G.; BENAVENTE, D.; CORRECHER, V.; PEREZ-GARCIA, A.; RECIO, L.; SANCHEZ-MORAL, S.; FERNÁNDEZ CORTÉS, A. (2013). Petrophysical properties, composition and deterioration of the Calatorao biogenic stone: Case of the sculptures masonry of the Valley of the Fallen (Madrid, Spain). *Environmental Earth Sciences*, 69, 1733-1750.

GIL, H.; LUZÓN, A.; SORIANO, M.A.; CASADO, I.; PÉREZ, A.; YUSTE, A.; PUEYO, E.; POCOVÍ, A. (2013). Stratigraphic architecture of alluvial-aeolian systems developed on active karst terrains: An Early Pleistocene example from the Ebro Basin (NE Spain). *Sedimentary Geology*, 296, 122-141.

GIL, H.; PUEYO, E.; PALMA-RODRÍGUES, A.; SORIANO, M. A.; LUZÓN, A.; POCOVÍ, A.; PÉREZ A.; YUSTE, A. (2013). Caracterización paleomagnética y anisotropía de

susceptibilidad magnética (ASM) preliminar de las terrazas antiguas del río Ebro. *Geogaceta*, 53, 129-132.

GÓMEZ-PACCARD, M.; LARRASOÑA, J.; SANCHO C.; MUÑOZ A.; MCDONALD E.; OSÁCAR, M.; COSTA, E.; BEAMUD, E. (2013). Environmental response of a fragile, semiarid landscape (Bardenas Reales Natural Park, NE Spain) to Early Holocene climate variability: A paleo- and environmental-magnetic approach. *Catena*, 103, 30 - 43.

MARAZUELA, M.A.; AZANZA, B.; SORIANO, M.A.; LUZÓN, A.; PÉREZ A.; GIL, H. (2014). Nuevo hallazgo de restos de proboscídeo en depósitos fluviales afectados por procesos kársticos. Pleistoceno inferior de la Cuenca del Ebro, Zuera (Zaragoza). *Geogaceta*, 56: 127-130.

MATEO LÁZARO, J.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; EDO-ROMERO, V.; GARCÍA-GIL, A. (2014). Modells of Parallel Linear Reservoirs (PLR) with Watershed Trasversal Algorithm (WTA) in Behavior Research of Hydrological Processes in Catchments. In: E. Pardo-Iguzquiza et al. (eds.), *Mathematics of Planet Earth*, Lecture Notes in Earth System Sciences, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 303-307 pp.

MATEO LÁZARO, J.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; GARCÍA GIL, A.; EDO ROMERO, V. (2014). SHEE Program, a tool for the display, analysis and interpretation of hydrological processes in watersheds. In: E, Pardo-Igúzquiza et al. (eds.), *Mathematics of Planet Earth*. Lecture Notes in Earth System Sciences, Spriger-Verlag. 303-307 pp.

MATEO LÁZARO, J.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; GARCÍA GIL, A.; EDO-ROMERO, V. (2013). Developing and programming a watershed traversal algorithm (WTA) in GRID-DEM and adapting it to hydrological processes. *Computers & Geosciences*, 51, 418-429.

MATEO LÁZARO, J.; SÁNCHEZ NAVARRO, J.A.; GARCÍA GIL, A.; EDO-ROMERO, V. (2014). Sensitivity analysis of main variables present in flash flood processes. Application in two Spanish catchments: Arás and Aguilón. *Environmental Earth Science* 71(6), 2925-2939.

MATEO-LÁZARO, J.; SÁNCHEZ-NAVARRO, J.A.; GARCÍA-GIL, A.; EDO-ROMERO, V. (2014). 3D geological structures with digital elevation models using GPU programming. *Computers and Geosciences*, 70, 138-146.

MUÑOZ, A.; LUZÓN, A.; PÉREZ, A.; GONZÁLEZ, A.; OLIVA, B. (2013). Análisis de la ciclicidad del registro sedimentario de edad Pleistoceno superior del humedal de Valdegeña (Soria). NE de España. *Geogaceta*, 54, 27-30.

NAVARRETE, R.; LIESA, C. L.; SORIA, A.R.; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P. (2013). Actividad de fallas durante el depósito de la Formación Camarillas (Barremiense) en la subcuenca de Galve (E. de España). *Geogaceta*, 53, 61-64.

- NAVARRETE, R.; LIESA, C.; CASTANERA, D.; SORIA, A.; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P.; CANUDO, J.I. (2014). A thick Tethyan multi-bed tsunami deposit preserving a dinosaur megatracksite within a coastal lagoon (Barremian, eastern Spain). *Sedimentary Geology*, 313, 105–127.
- NAVARRETE, R.; RODRIGUEZ-LOPEZ, J.P.; LIESA, C.L.; SORIA, A.R. (2013). Changing physiography of rift basins as a control on the evolution of mixed siliciclastic-carbonate back-barrier systems (Barremian Iberian Basin, Spain). *Sedimentary Geology*, 289, 40- 61.
- OLIVA-URCIA, B.; BARTOLOMÉ, M.; MORENO, A.; GIL-ROMERA, G.; SANCHO, C.; MUÑOZ, A.; OSÁCAR, M.C. (2014). Testing the reliability of detrital cave sediments as recorders of paleomagnetic secular variations, Seso Cave System (Central Pyrenees, Spain). *Catena*, 119, 36-51.
- OLIVA-URCIA, B.; MUÑOZ, A.; LARRASOÑANA, J.C.; LUZÓN, A.; PÉREZ, A.; GONZÁLEZ, A.; JIANG, J.; LIU, Q.; ROMÁN-BERDIEL, T. (2014). Immediate response of alluvial systems to global climate changes recorded by environmental magnetism in the Late Pleistocene Añavieja Basin (Iberian Range, NE Spain). *Quaternary Research*. (En revisión).
- OSÁCAR, C.; ARENAS, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M.; SANCHO, C.; AUQUÉ, L.; PARDO, G. (2013). Environmental factors controlling the $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ variations of recent fluvial tufas: A 12-year record from the Monasterio de Piedra Natural Park (NE Iberian Peninsula). *Journal of Sedimentary Research*, 83 (4), 309-322.
- OSÁCAR, M.; SANCHO C.; MUÑOZ, A.; STOLL, H.; MORENO, A.; BARTOLOMÉ, M.; CACHO, I. (2013). Geoquímica de elementos trazas en espeleotemas con laminación estacional de las cuevas de Ortigosa de Cameros (La Rioja). *Geogaceta*, 53, 109-112.
- OSÁCAR, M.C.; ARENAS, C.; VÁZQUEZ-URBEZ, M.; SANCHO, C.; AUQUÉ, L.; PARDO, G.; LOJEN, S.; CUKROV, N. (2013). Seasonal and decadal stable isotope evolution recorded by recent tufa deposited on artificial substrates in the Monasterio de Piedra Natural Park (NE Spain). *Geogaceta*, 54, 135-138.
- PUEYO ANCHUELA, Ó.; LUZÓN, A.; GIL, H.; PÉREZ, A.; POCOVÍ JUAN, A.; SORIANO, M.A. (2014). Combination of electromagnetic, geophysical methods and sedimentological studies for the development of 3D models in alluvial sediments affected by karst (Ebro Basin, NE Spain). *Journal of Applied Geophysics*, 102, 81-95.
- RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P.; MELÉNDEZ, N.; DE BOER, P.L.; SORIA, A.R.; LIESA, C.L. (2013). Spatial variability of multi-controlled aeolian supersurfaces in central-erg and marine-erg-margin systems. *Aeolian Research*, 11, 141-154.
- SIMÓN, J.L.; SORIANO, M.A.; PÉREZ, A.; LUZÓN, A.; POCOVÍ, A.; GIL, H. (2014). Interacting tectonic faulting, karst subsidence, diapirism and continental

sedimentation in Pleistocene deposits of the central Ebro Basin (Spain). *Geological Magazine*. 151 (6): 1115–1134.

VÁZQUEZ-URBEZ, M.; ARENAS, C.; PARDO, G.; PÉREZ-RIVARÉS, J. (2013). The effect of drainage reorganization and climate on the sedimentologic evolution of intermontane lake systems: the final fill stage of the Tertiary Ebro Basin (Spain). *Journal of Sedimentary Research*, 83, 562-590.

3.1.5 Comunicaciones a Congresos Nacionales e Internacionales

ARENAS, C. M. VÁZQUEZ-URBEZ, C. SANCHO, L. AUQUÉ, C. OSÁCAR, G. PARDO (2013). Quaternary and Modern Continental Microbial Deposits in the Iberian Range (NE Spain): Possible Analogues of Fluid Reservoirs Conference Microbial Carbonates in Space and Time: Implications for Global Exploration and Production. Libro de abstracts, *The Geological Society, London*. Carbonates 13, p. 97-98. Londres (UK). 2013

BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., MORENO, A., OLIVA-URCIA, B., MUÑOZ, A., OSÁCAR, C., GIL-ROMERA, G., PEÑA-MONNÉ, J.L., MAS, J., FUERTES, X. (2013). El relleno aluvial del sistema de las cuevas de Seso (Boltaña, pirineo central): primeras consideraciones paleoambientales. *VIII Reunión de Cuaternario Ibérico*

LUZÓN, A. GIL, H. SORIANO, A., CASADO, I., PÉREZ, A., YUSTE, A., PUEYO, E., POCOVÍ, A. (2013) Karst as control of the stratigraphic architecture of continental deposits (Pleistocene Ebro Basin, Spain). *30th IAS meeting. Abstracts*. Manchester (UK)

LUZÓN, A., MUÑOZ, A., OLIVA URCÍA, B., LARRASOÑA, J.C., PÉREZ, A., GAUTHIER, A., GONZÁLEZ, A. (2013) Evidence for Late Pleistocene-Holocene climate changes in the Iberian Peninsula inferred from the multidisciplinary study of alluvial and lacustrine deposits. *30th IAS meeting. Abstracts*. Manchester (UK)

LUZÓN, A., RODRÍGUEZ-LÓPEZ, A., PÉREZ, A., SORIANO, A., GIL, H., POCOVÍ, A. (2013). Exceptional preservation of Pleistocene aeolian forms in an outwash plain. Central Ebro Basin (NE Spain). *8th International Conference of Geomorphology. Abstracts*. París (Francia)

MARTÍNEZ-GARCÍA, B., RODRÍGUEZ-LÁZARO, J., PASCUAL, A., SUÁREZ-HERNANDO, O., ORDIALES, A., MURELAGA, X., SANCHO, C., MUÑOZ, A., OSÁCAR, C. (2013). Las asociaciones de ostrácodos en secuencias aluviales como indicadores de cambios ambientales holocenos (Bardenas Reales de Navarra, Cuenca del Ebro). *V RCANS Congress Abstract Book*.

MERCEDES-MARTÍN, R., SALAS, R., C. ARENAS (2013). Microbial-dominated carbonate platforms during the Ladinian rifting: analogical models for microbialite reservoirs (Catalan Basin, NE Spain). AAPG European Regional Conference. Exploring the Mediterranean: New Concepts in an Ancient Seaway. *Libro de abstracts*, #90161, Barcelona (España).

NAVARRETE, R., LIESA, C.L., Castanera, D., Soria, A.R., RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P., Canudo, J.I. (2013). Megayacimiento con contramoldes de icnitas de dinosaurios preservado por un nivel de areniscas interpretado como un depósito de tsunami (Formación Camarillas, subcuena de Galve). In: García-Hidalgo, J.F., Gil-Gil, J., Barroso-Barcenilla, F., López Olmedo, F. y Díaz de Neira, J.A. (Eds.). *V Congreso del Cretácico en España: excursiones, conferencias y resúmenes: 126-130. Guadalajara. IGME*

OSÁCAR, M.C., BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., MUÑOZ, A., MORENO, A., CACHO, I., STOLL, H., OLIVA-URCIA, B. (2013). Itinerario de la señal isotópica del oxígeno registrada en la calcita espeleotémica de las cuevas de Ortigosa de Cameros (La Rioja). *Abstracts IX Congreso Ibérico, XI Congreso Nacional de Geoquímica.*

VELOSO, F.M.I, NAVARRETE, R., Soria, A.R., MELÉNDEZ, M.N. (2013). Estudio de afloramiento de escala intermedia como almacén geológico (Aliaga, prov. De Teruel). In: García-Hidalgo, J.F., Gil-Gil, J., Barroso-Barcenilla, F., López Olmedo, F. y Díaz de Neira, J.A. (Eds.). *V Congreso del Cretácico en España: excursiones, conferencias y resúmenes: 136-139. Guadalajara. IGME*

3.1.6 Proyectos de investigación

Título del proyecto: Significado ambiental (climático e hidrológico) de registros tobáceos fluviales de la Cordillera Ibérica monitorizados entre 1999 y 2009. Comparación con otros registros recientes y antiguos.

Referencia: CGL2009-09216/BTE

Entidad financiadora: Subdirección General de Proyectos de Investigación. Ministerio de Ciencia e Innovación/MINECO

Entidades participantes: Universidad de Zaragoza. Institutos Jozef Stejan (Slovenia) y Ruder Boskovic (Croacia)

Duración, desde: 1/01/2010 hasta: 31-12-2013

Investigador responsable: M^a Concepción Arenas Abad

Número de investigadores participantes: 6 + 1 contratado con cargo al proyecto

Título del proyecto: Análisis comparativo de depósitos continentales laminados (microbianos) recientes y antiguos: implicaciones sedimentológicas y climáticas.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Economía y Competitividad.

Referencia: CGL2013-42867-P

Investigador principal: M^a Concepción Arenas Abad

Duración: 2014-2017

Título del proyecto: Caracterización de cambios ambientales y climáticos a partir de indicadores registrados en sistemas sedimentarios continentales interrelacionados. Pleistoceno sup-Holoceno. Sector Oeste Cordillera Ibérica.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Referencia: CGL2009-09165

Investigador principal: Antonio Pérez García.

Fecha de inicio: 2010- 2014

Título del proyecto: Evolución integrada de las estructuras extensionales recientes y el relieve de la Cordillera Ibérica centro-oriental: de las cuencas neógenas a la paleosismicidad cuaternaria.

Entidad/es financiadora/s: Min. Economía y Competitividad

Desde: 2013 hasta: 2016

Investigador principal: José Luis Simón

Título del proyecto “Análisis de Cuencas Sedimentarias Continentales”. **Entidad/es financiadora/s:** Proyecto DGA nº.: E-28. Grupo reconocido como consolidado por la DGA.

Desde: (2011-2013)

Investigador principal: Antonio Pérez García

Título del proyecto: Análisis integral de sistemas deposicionales clásticos y mixtos del Cretácico de la cuenca Ibérica: aplicabilidad a la caracterización de almacenes sedimentarios

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación (Plan Nacional de I+D+I)

Referencia: CGL2011-23717/BTE

Entidad participante: Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Zaragoza.

Investigador principal: M^a Nieves Meléndez.

Duración: 2012-2014

Título del proyecto “Análisis de Cuencas Sedimentarias Continentales”. **Entidad/es financiadora/s:** Proyecto DGA nº: E-28. Grupo reconocido como consolidado por la DGA.

Desde: (2014-2016)

Investigador principal: Antonio Pérez García

Título del proyecto: Reconstrucción de cambios climáticos abruptos a partir de registros de cuevas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: formaciones de espeleotemas y depósitos de hielo.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Referencia: 258/2011

Modalidad del proyecto: De investigación fundamental.

Calidad en que ha participado: Investigador/a

Entidad de realización: Estación Experimental de Aula Dei

Investigador/es responsable/es: Ana Moreno Caballud

Número de investigadores/as: 10

Fecha de inicio: 01/01/2012, 3 años

Título del proyecto: Identificación y caracterización de cambios climáticos abruptos pasados a partir del estudio de espeleotemas de las Grutas de Cristal, Molinos (Teruel).

Entidad/es financiadora/s: Gobierno de Aragón-La Caixa

Referencia: GA-LC-030/2011

Entidad de realización: Estación Experimental de Aula Dei

Investigador/es responsable/es: Ana Moreno Caballud

Número de investigadores/as: 13

Fecha de inicio: 20/06/2011

Título del proyecto: Forzamiento oceánico en la variabilidad de precipitaciones sobre Iberia y respuesta de ecosistemas marinos al CO₂ antropogénico.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Economía y Competitividad

Referencia: CTM2013-48639-C2-1-R

Modalidad del proyecto: Programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad.

Calidad en que ha participado: Investigador/a

Entidad de realización: Universidad de Barcelona

Investigador/es responsable/es: Isabel Cacho Lascorz

Número de investigadores/as: 9

Fecha de inicio: 01/01/2015, 3 años

3.1.7 Tesis Doctorales leídas.

TÍTULO: Estudio de carbonatos microbiales en afloramiento como análogos de la caracterización y modelización de reservorios de hidrocarburos

DOCTORANDO: Ramón Mercedes Martín. Directores: R. Salas y C. Arenas

UNIVERSIDAD: Barcelona.

FACULTAD / ESCUELA: Facultad de Geología.

FECHA: 22-11-13

CALIFICACIÓN: Sobresaliente cum laude.

3.1.8 Tesis Doctorales en realización.

Tesis Doctoral sobre: “Estudio magnetoestratigráfico del Mioceno del sector central de la Cuenca del Ebro: Aplicación a la correlación de las unidades estratigráficas y al análisis de la periodicidad.

Doctorando: Francisco Javier Pérez Rivarés.

Tesis Doctoral sobre: Factores alogénicos como control del relleno sedimentario de la parte norte de la fosa de Teruel durante el Terciario y el Cuaternario.

Doctorando: Lope Ezquerro Ruiz (becario FPI).

Tesis Doctoral sobre: 2D modelling of Clastic and Mixed Systems of Cretaceous outcrops (Iberian Basin, ES). Evaluation of local sedimentary heterogeneity on simulation studies of CO₂ injection.

Doctorando: Fernanda de Mesquita Veloso (becaria CNPq- Programa de Pesquisa Em Ciências Exatas Coordenacao do Programa de Pesquisa em Ciências Químicas e Geociências Programa Básico de Geociência, Brasil).

Tesis Doctoral sobre: Controles alocíclicos de la sedimentación Barremiense (Formación Camarillas) en el margen occidental de la Cuenca del Maestrazgo: Paleogeografía y modelización de almacenes.

Doctorando: Rocío Navarrete Gutiérrez.

Tesis Doctoral sobre: Sedimentología de los depósitos pleistocenos del sector central de la cuenca del Ebro: fenómenos de karstificación sinsedimentarios y su relación con el marco climático durante el Pleistoceno

Doctorando: Héctor Gil Garbí (becario Gobierno de Aragón).

Tesis Doctoral sobre: New concepts for the management of shallow geothermal resources and its application to the urban aquifer of Zaragoza (Spain).

Doctorando: Alejandro García Gil. Directores del trabajo: Antonio Pérez García, José Ángel Sánchez Navarro.

3.1.9 Dirección de Trabajos Fin de Máster

Miguel Ángel Marazuela Calvo. “Análisis de facies sedimentarias en depósitos continentales de edad Pleistoceno inferior-medio del curso bajo de la cuenca del río Gállego. NE de España”.

Curso 2013-2014.

Director: Antonio Pérez García.

Alberto Jesús Fernández Cidoncha: “Sedimentología de la base de la Fm. Camarillas (Barremiense, Cretácico inferior) en el norte de la Subcuenca de la Peñagolosa (Cordillera Ibérica)”.

Calificación: Sobresaliente (Nota numérica: 9,5).

Curso 2013-2014.

Directores: Ana Rosa Soria de Miguel, Carlos Luis Liesa Carrera y Juan Pedro Rodríguez-López.

Elvira Domínguez Grimbergen: “Evolución sedimentaria de la Fm. Artoles (Barremiense superior, Cretácico inferior) en Allepuz (sector meridional de la subcuenca de Galve; Cordillera Ibérica Central)”.

Calificación: Sobresaliente (Nota numérica: 9,5).

Curso 2013-2014.

Directores: Ana Rosa Soria de Miguel, Carlos Luis Liesa Carrera y Juan Pedro Rodríguez-López

3.1.10 Dirección de Trabajos Fin de Grado

Alejandra Vicente de Vera: “Sedimentología de las Facies Buntsandstein en La Hoz de la Vieja (Teruel, Cordillera Ibérica)”.

Calificación: Notable (Nota numérica: 8,5). Curso 2013-2014.

Directora: Ana Rosa Soria de Miguel.

Alfonso Ibañez Lorient: “Sedimentología y tectónica sinsedimentaria de la Fm. Artoles en Miravete (Teruel, Cordillera Ibérica)”.

Calificación: Sobresaliente (Nota numérica: 9,5).

Curso 2013-2014.

Directores: Ana Rosa Soria de Miguel y Carlos Luis Liesa Carrera.

Pablo Valdearcos Prusén: Posibilidades de aprovechamiento geotérmico en las inmediaciones de Alfaro (La Rioja).

Calificación: Aprobado (Nota numérica: 6,5).

Curso 2013-2014.

Directora: Ana Rosa Soria de Miguel.

3.1.11 Organización de Cursos

LIESA, C.L. Y SORIA, A.R. (2013): El papel de la estructura cretácica en la orogenia alpina en el entorno de Las Parras de Martín. *XLVII Curso de Geología Práctica. La Orogenia Alpina en la Cordillera Ibérica*. Universidad de Verano de Teruel, 11-

18. Universidad de Verano de Teruel y Departamento de Ciencias de la Tierra de la U.Z. Lugar de publicación: Zaragoza.

3.2 EXTINCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL DESDE EL CRETÁCICO AL CUATERNARIO

NOMBRE DEL GRUPO CONSOLIDADO: EO5

Extinción y Reconstrucción Paleoambiental desde el Cretácico al Cuaternario.

Página Web del grupo consolidado: http://extincion.unizar.es/index_es.php

3.2.1 Componentes del grupo

Eustoquio Molina Martínez
(responsable)

Ignacio Arenillas Sierra

José Antonio Arz Sola

Laia Alegret Badiola

Alfonso Meléndez Hevia

Beatriz Azanza Asensio

Alba Legarda Lisarri

Gabriela Arreguín Rodríguez



Componentes del Grupo

3.2.2 Objetivo general de la actividad de investigación del grupo:

El objetivo general ha sido la investigación paleontológica, cronoestratigráfica y paleoambiental de los últimos 100 millones de años, haciendo énfasis en los bioeventos y correlación de alta resolución del Cretácico, Terciario y Cuaternario, basada en los foraminíferos y mamíferos. Los muestreos se realizaron principalmente en España donde se encuentran algunos de los mejores cortes del mundo. También se estudiaron muestras y cortes de otros países, tales como Túnez, EE UU, México, Cuba,

Argentina, Colombia y Francia, así como de sondeos del DSDP-ODP. El estudio taxonómico y cuantitativo de foraminíferos y mamíferos fue la base para obtener resultados de tipo bioestratigráfico, paleoecológico y evolutivo. Los datos estratigráficos y sedimentológicos fueron integrados con los datos paleontológicos para la reconstrucción paleoambiental y una correlación más rigurosa. Se van resolviendo una serie de problemas cronoestratigráficos tales como la definición de los estratotipos de límite de los pisos del Paleógeno y Neógeno Inferior, realizando muestreos de alta resolución para precisar bioeventos y definir los estratotipos de límite en los mejores cortes analizados. En definitiva, se está profundizando en el estudio de los bioeventos acontecidos del Cretácico, Paleógeno y Neógeno, y en su correlación de alta resolución. Se están analizando también los patrones de evolución y extinción de los foraminíferos y mamíferos. Finalmente se están integrando los datos paleontológicos y sedimentológicos para deducir las causas que produjeron los distintos eventos y utilizarlos con mayor precisión en la solución de problemas cronoestratigráficos.

3.2.3 Publicaciones en revistas con índice de impacto

ALEGRET L. & ORTIZ S. (2013). Uppermost Cretaceous to lowermost Eocene benthic foraminifera of the Dababiya Corehole, Upper Nile Valley, Egypt. *Stratigraphy*, 9 (3-4): 267-277.

ALEGRET, L. & THOMAS, E. (2013). Benthic foraminifera across the Cretaceous/Paleogene boundary in the Southern Ocean (ODP Site 690): diversity, food and carbonate saturation. *Marine Micropaleontology*, doi: 10.1016/j.marmicro.2013.10.00

FENERO, R., COTTON, L., MOLINA, E. & MONECHI, S. (2013). Micropaleontological evidence for the late Oligocene Oi-2b global glaciation event at the Zarabanda section, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 369, 1-13.

BÄRMANN, E.V., ERPENBECK, D., BÖRNER, S., RÖSSNER, G.E., AZANZA, B., HEBEL, C., WÖRHEIDE G. (2013). A morphometric and genetic framework for the genus *Gazella* de Blainville, 1816 (Ruminantia: Bovidae) with special focus on Arabian and Levantine Mountain gazelles. *Zooligal Journal of the Linnean Society*, 169: 673-696.

CANTALAPIEDRA, J.L., FITZJOHN, R.G., KUHN, T.S., HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, M., DE MIGUEL, D., AZANZA, B., MORALES, J., MOOERS, A. (2013). Dietary innovations spurred the diversification of ruminants during the Cenozoic. *Proceedings of the Royal Society B*, 281: 20132746.

BÄRMANN, E.V., ERPENBECK, D., BÖRNER, S., RÖSSNER, G.E., AZANZA, B., HEBEL, C. & WÖRHEIDE G. (2012). The curious case of *Gazella arabica*. *Mammalian Biology*, 77S: 5-6

AZANZA, B., RÖSSNER, G. & ORTIZ-JAUREGUIZAR, E. (2013). The early Turolian (Late Miocene) Cervidae (Artiodactyla, Mammalia) from the fossil site of Dorn-

- Dürkheim 1 (Germany) and implications on the origin of crown cervids. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* (SCI expanded) 93: 217-258.
- DOMINGO, M. S., ALBERDI, M.T., AZANZA, B., SILVA P.G & MORALES, J. (2013). Origin of an Assemblage Massively Dominated by Carnivorans from the Miocene of Spain. *PLoS ONE*, 8(5): e63046. 1-14
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0063046>
- ARENILLAS, I. & ARZ, J.A. (2013). Origin and evolution of the planktic foraminiferal Family Eoglobigerinidae Blow (1979) in the early Danian (Paleocene). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 30(1): 159-177.
- ARENILLAS, I. & ARZ, J.A. (2013). New evidence on the origin of nonspinose pitted-cancellate species of the early Danian planktonic foraminifera. *Geologica Carpathica*, 64(3): 237-251.
- GENISE, J.F., ALONSO-ZARZA, A.M., VERDE, M. & MELÉNDEZ, A. (2013). Insect trace fossils in aeolian deposits and calcretes from the Canary Islands: Their ichnotaxonomy, producers, and palaeoenvironmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 377, 110-124.
- ALEGRET, L., KAMINSKI, M.A. (2014). Advances in agglutinated foraminiferal research: The Ninth International Workshop on Agglutinated Foraminifera, IWAF-9. *Micropaleontology*, 60 (1): 1-4.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J., ALEGRET, L., SEPÚLVEDA, J., NEWMAN, S., SUMMONS, R. E. (2014). Enhanced terrestrial input supporting the *Glomospira* acme across the Paleocene-Eocene boundary in Southern Spain. *Micropaleontology*, 60 (1): 43-51.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J. Y ALEGRET, L. (2014). Experimentos de disolución de CaCO₃ en foraminíferos bentónicos aglutinados del Paleoceno-Eoceno. *Estudios Geológicos*, en prensa.
- DE MIGUEL, D., AZANZA, B., & MORALES, J. (2014). Key innovations in ruminant evolution: a paleontological perspective. *Integrative Zoology*, 9: 412-433.
- DÍEZ-CANSECO, D., ARZ, J.A., BENITO, M.I., DÍAZ-MOLINA, M. & ARENILLAS, I. (2014). Tidal influence in redbeds: A Palaeoenvironmental and biostratigraphic reconstruction of the Lower Tresp Formation (South-Central Pyrenees, Spain) around the Cretaceous/Paleogene boundary. *Sedimentary Geology*, 132, 31-49.
- DOMINGO, M. S., BADGLEY, C., AZANZA, B., DEMIGUEL, D., & ALBERDI, M.T. (2014). Diversification of mammals from the Miocene of Spain. *Paleobiology*, 40 (2): 196-220.
- LINNERT, CH., ROBINSON, S.A., LEES, J.A., BOWN, P.R., PÉREZ-RODRÍGUEZ, I., PETRIZZO, M.R., FALZONI, F., LITTLER, K., ARZ, J.A. & RUSSELL, E.E. (2014). Evidence for global cooling in the Late Cretaceous. *Nature Communications*, 5:4194 doi: 10.1038/ncoms5194.

- MALUMIÁN, N., NÁÑEZ, C., JANNOU, G. & ARENILLAS, I. (2014). *Selknamella*: a new agglutinated foraminiferal genus from the early Eocene southern high latitudes. *Micropaleontology*, 60(1): 67-75.
- PRADO, J.L., AZANZA, B., & ALBERDI, M.T. (2014). Plio-Pleistocene fossil record of large predators in Iberia: Diversity, home range and climatic change. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*: 399 : 404-413.
- RADMACHER, W., PÉREZ-RODRÍGUEZ, I., ARZ, J.A. & PEARCE, M.A. (2014). Dinoflagellate cysts at the Campanian/Maastrichtian boundary in Zumaia, northern Spain. *Cretaceous Research*, 51, 309-320.

3.2.4 Otras publicaciones

- MOLINA, E., ALEGRET, L. & SERRA-KIEL, J. (2013). Los microfósiles del Prepirineo de Arguis (Huesca): Breve guía para observarlos y reconocerlos. *Naturaleza Aragonesa*, 30, 4-12.
- ALCALDE, G.M. CANTALAPIEDRA, J.L., HÉRNANDEZ FERNÁNDEZ, M., AZANZA, B. & ALBERDI, M.T. (2013). Evolutionary relationships between environments and locomotion in extant ruminants. *Zitteliana*, 31: 17.
- ANDRÉS, M., AZANZA, B., MORALES, J & BÄRMANN, E.V. (2013). The phylogenetic relationships of the Mio-Pliocene gazelles of Europe. *Zitteliana*, 31: 18.
- AZANZA, B. & DEMIGUEL, D. (2013). Fósil taxa and molecular clock calibrations in Cervidae phylogeny: the challenge of the Middle-Late Miocene muntjac-like deer. *Zitteliana*, 31: 19.
- CANTALAPIEDRA, J.L., HÉRNANDEZ FERNÁNDEZ, M., AZANZA, B. & MORALES, J. (2013). Evolutionary rates for ruminants based on fossils and phylogenies. *Zitteliana*, 31: 21-22.
- MONECHI, S., VANDENBERGHE, N. & ALEGRET, L. (2013). Paleogene events, evolution and stratigraphy. *Ciências da Terra* (UNL, Universidade Nova de Lisboa), 18: 23-28. ISSN: 0254-055X
- Alegret, L. 2014. Extinción y no extinción. *¡Fundamental!*, 25: 7-10.
- MARAZUELA, M.A., AZANZA, B., SORIANO, M.A., LUZÓN, A., PÉREZ, A., GIL, H. (2014) Nuevo hallazgo de restos de proboscídeo en depósitos fluviales afectados por procesos kársticos. Pleistoceno inferior de la Cuenca del Ebro, Zuera (Zaragoza). *Geogaceta*, 56: 127-130.
- MOLINA, E. (2014). Ecologismo, anticencia y pseudociencia: crítica constructiva de un exmilitante de Equo. *Escéptico. La revista para el fomento de la razón y la ciencia*. 41, 60-67.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G., COLMENAR, J., DÍAZ-BERENGUER, E., GALÁN, J., LEGARDA-LISARRI, A., PARRILLA-BEL, J., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E. & SILVA-CASAL, R. (Eds.). (2014). *New Insights on Ancient Life*, 246 pp. Boltaña, Huesca.

3.2.5 Comunicaciones a Congresos

- ALEGRET, L. & THOMAS, E. (2013). Export productivity and carbonate saturation in the deep-sea across the Cretaceous/Paleogene boundary. *11th International Conference on Paleoceanography - ICP11*. Sitges, 1-6 Sept. 2013. Abstract volume, P-272.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J., ALEGRET, L. & THOMAS, E. (2013). Benthic foraminiferal turnover across the ETM3 ("X") event at ODP Site 865 (equatorial Pacific). *11th International Conference on Paleoceanography- ICP11*. Sitges, 1-6 Sept. 2013. Abstract volume, P-273.
- ALCALDE, G.M. CANTALAPIEDRA, J.L., HÉRNANDEZ FERNÁNDEZ, M., AZANZA, B. & ALBERDI, M.T. (2013). Evolutionary relationships between environments and locomotion in extant ruminants. *International Conference on Ruminant Phylogenetics*. Munich (Alemania) 3-6 septiembre 2013.
- ANDRÉS, M., AZANZA, B., MORALES, J & BÄRMANN, E.V. (2013). The phylogenetic relationships of the Mio-Pliocene gazelles of Europe. *International Conference on Ruminant Phylogenetics*. Munich (Alemania) 3-6 septiembre 2013.
- AZANZA, B. & DEMIGUEL, D. (2013). Fósil taxa and molecular clock calibrations in Cervidae phylogeny: the challenge of the Middle-Late Miocene muntjac-like deer. *International Conference on Ruminant Phylogenetics*. Munich (Alemania) 3-6 septiembre 2013.
- CANTALAPIEDRA, J.L., HÉRNANDEZ FERNÁNDEZ, M., AZANZA, B. & MORALES, J. (2013). Evolutionary rates for ruminants based on fossils and phylogenies. *International Conference on Ruminant Phylogenetics*. Munich (Alemania) 3-6 septiembre 2013.
- ARENILLAS, I., ARZ, J.A. & ROJAS-CONSUEGRA, R. (2013). Bioestratigrafía de alta resolución con foraminíferos planctónicos del límite Cretácico/Paleógeno de Moncada, Cuba. *Libro de Resúmenes de las XXIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, 59-60. Córdoba. 2-5/10/ 2013.
- PÉREZ-RODRÍGUEZ, I., ARZ & J.A., ARENILLAS, I. (2013). Bioestratigrafía con foraminíferos planctónicos del Santoniense - Campaniense en el Barranco de Assila (Túnez) *Libro de Resúmenes de las XXIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, 169-170. Córdoba. 2-5/10/ 2013.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J., ALEGRET, L. & THOMAS, E. (2013). Appraisal of the benthic foraminiferal assemblages across hyperthermal events at ODP Site 865. *The Micropaleontological Society Conference "Micropalaeontology and the IODP: Past, Present and Future Applications"*. London, 18-19 Nov 2013.
- LEGARDA-LISARRI, A. ESPARZA ÁLVAREZ, M.A., ARENILLAS, I. & MOLINA, E. (2013). Variability of the planktonic foraminifera community across the Eocene/Oligocene boundary, Fuente Caldera Section, Baetic Ranges (Spain). *AGU abstract, AGU Fall Meeting*. San Francisco, December 9-13. PP41A-2049.

- NÁÑEZ, C., ARZ, J.A., ARENILLAS, I., MALUMIÁN, N. (2014). Microperforate planktonic foraminifera from the late Maastrichtian-Danian of Bajada del Jagüel, Neuquén, Argentina. *FORAMS 2014. International Symposium on Foraminifera*. Concepción, Chile, 19-24/01/14. Internacional.
- LEGARDA, A., MOLINA, E., ARENILLAS, I. Y ESPARZA, A. (2014). Cambios paleoambientales basados en foraminíferos planctónicos del Tetic durante el tránsito Eoceno-Oligoceno. *XII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología*, Boltaña. 9-12/04/2014. Nacional.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J. Y ALEGRET, L. (2014). Experimentos de disolución de CaCO₃ en foraminíferos bentónicos aglutinados del Paleoceno-Eoceno. *XXII EJIP Sobrarbe- Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología*. Boltaña (Huesca), 9-12 Abril 2014. Nacional.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J. Y ALEGRET, L. (2014). Are agglutinated benthic foraminifera affected by CaCO₃ dissolution? Experiments across the Paleocene-Eocene boundary. *Climatic and Biotic Events of the Paleogene 2014*. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, Vol. 31 (2014), pp. 15-16 (doi: 10.3301/ROL.2014.23). Internacional.
- ARREGUÍN-RODRÍGUEZ, G. J., ALEGRET L., THOMAS E. (2014). Response of benthic foraminiferal assemblages to early Eocene hyperthermal events. *Climatic and Biotic Events of the Paleogene 2014*. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, Vol. 31 (2014), pp. 17-18 (doi: 10.3301/ROL.2014.22). Internacional.
- ALEGRET, L. (2014). The Cretaceous/Paleogene impact event in marine settings from SW Europe: is there a link with terrestrial settings?. *Reconstructing the Terrestrial end-Cretaceous Paleoenvironments in Europe*, 16-20 Sept. 2014, Tremp (Lérida) internacional. Field trip guide and abstracts book, p. 53. ISBN: 978-84-617-1336-3. Internacional.
- DÍEZ-CANSECO, D., BENITO, M.I., DÍAZ-MOLINA, M., ARZ, J.A. ARENILLAS, I. BUATOIS, L.A., MANGANO, M.G. (2014). Tidal influence in redbeds: a palaeoenvironmental and biostratigraphic reconstruction of the lower Tremp Fm. (South-central Pyrenees, Spain) around the Cretaceous/Paleogene boundary. *Field Trip Guide and Abstract Book - Reconstructing the terrestrial end-Cretaceous paleoenvironments in Europe (Tremp, 2014)*. 16-20/09/2014. Nacional.
- ZAMBRANO, P.A., ENCINAS, A., BUATOIS, L.A., ARENILLAS, I., NIELSEN, S.N. Y STINNESBECK, W. 2014. Sedimentology, age and provenance from parasequences delta systems of Paleogene Chile Central. *XIV Reunión Argentina de Sedimentología (RAS 2014)*, Puerto Madryn, Argentina. 1-5/09/2014. Internacional
- ZAMBRANO, P.A., ENCINAS, A., BUATOIS, L.A., ARENILLAS, I., NIELSEN, S.N. Y STINNESBECK, W. (2014). Sedimentology and Ichnology from Paleogene delta wave-dominated in Mocha Island, Chile Central. *XIV Reunión Argentina de Sedimentología (RAS 2014)*, Puerto Madryn, Argentina. 1-5/09/2014. Internacional

3.2.6 Conferencias invitadas

ALEGRET, L. "The importance of being a non-extinct foraminifer after an asteroid impact". School of Geography, Earth and Environmental Sciences, Plymouth University. 13 Noviembre 2013.

MOLINA, E. Sexta gran extinción en masa y negacionismo del cambio climático. Ciclo de conferencias geológicas. Colegio de Geólogos (Aragón). 24/01/2014.

AZANZA, B. "Los rumiantes (Cervidos y bóvidos) del yacimiento villafranquiense de Villarroja (La Rioja, España)" dentro de la XV Jornada Científica de ADEBIR: El yacimiento de Villarroja: una joya paleontológica riojana. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño. Viernes, 16 de mayo de 2014.

3.2.7 Tesis Doctorales defendidas

TÍTULO: Biocronoestratigrafía y evolución ambiental del Coniaciense superior al Maastrichtiense con foraminíferos planctónicos.

DOCTORANDO/A: Pérez Rodríguez, Irene. (dirigido por los Dres. J. Antonio Arz e Ignacio Arenillas del Departamento Ciencias de la Tierra).

UNIVERSIDAD: Zaragoza

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: 18 Octubre 2013

CALIFICACIÓN: "Sobresaliente cum laude"

TÍTULO: Los foraminíferos del tránsito Cenomaniense-Turonense: bioestratigrafía, extinción y reconstrucción paleoambiental.

DOCTORANDO/A: Carlos Alberto Sánchez Quiñónez. Actualmente Profesor de la Universidad Nacional de Colombia. (codirigido por los Dres. Eustoquio Molina y Laia Alegret del Departamento Ciencias de la Tierra).

UNIVERSIDAD: Zaragoza

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: 17 de Julio de 2014

CALIFICACIÓN: "Sobresaliente cum laude"

3.2.8 Proyección Internacional (investigación o estancias realizadas en centros extranjeros)

José Antonio Arz, Ignacio Arenillas y Alfonso Meléndez realizaron una estancia en el Museo Nacional de Historia Natural de La Habana, en el Instituto Superior Metalúrgico de Moa y una campaña de muestreo en Cuba oriental.



Muestreando en Cuba

Estancia realizada por Beatriz Azanza Asensio en el Naturhistorisches Museum de Basilea (Suiza) del 9 al 13 de junio de 2014. Tuvo como objeto reunirse con Gertrud Rössner (SNSB-Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, Munich, Alemania) y Loïc Costeur (Naturhistorisches Museum de Basilea) para estudiar en cooperación los fósiles de ciervos más antiguos del mundo. El motivo ha sido el hallazgo de nuevos fósiles del ciervo *Acteocemas* recuperados recientemente por Jürg Jost, un aficionado local, en el yacimiento suizo de Trub-Sältenbach cuya edad (Mioceno inferior, MN3b) está muy bien documentada (por magnetoestratigrafía y bioestratigrafía con micromamíferos). Hasta este descubrimiento, su existencia (considerada dudosa por algunos investigadores) estaba sólo documentada por dos ejemplares encontrados en Francia. Este hallazgo permite confirmar que *Acteocemas* es uno de los tres ciervos más antiguos conocidos y que los tres aparecen en la misma época.

3.2.9 Otros (premios, cursos impartidos, empresas spin off, interacción con la sociedad...)

Alegret, L., Arenillas, I. y Arz, J.A. Miembros del Comité Científico asesor del Geoparque de la Costa Vasca. Desde 2014.

Molina, E. Miembro con voto de la Comisión Nacional de Geología. Instituto Geológico y Minero de España. Desde 2014.

Gabriela Arreguín y Alba Legarda, miembros del comité editorial y organizador del *XII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología*, Boltaña. 9-12/04/2014. Nacional.

Participación en tribunales de tesis en el extranjero (L.Alegret): Università degli studi di Padova, Dipartimento di Geosienze. Doctoranda: Flavia Boscolo Galazzo. Fecha de la defensa: 11 Abril 2014

Cursos internacionales impartidos (L.Alegret): Participación en la International School on Foraminifera, 7th Course. Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Italia. 11-14 Junio 2014.

3.3 GEOTRANSFER

3.3.1 *Miembros del grupo de investigación Geotransfer y tareas en el mismo*

Antonio Casas: coordinación del grupo. Tectónica. Aplicaciones del paleomagnetismo al análisis de cuencas. Utilización de la ASM en los procesos de deformación.

Andrés Gil: Anisotropía de la susceptibilidad magnética aplicada a rocas ígneas.

Andrés Pocovi: Responsable de la línea de investigación de tectónica. Análisis de la deformación. Prospección geofísica aplicada a los riesgos geológicos.

Asunción Soriano: Análisis de riesgos geológicos mediante técnicas geomorfológicas. Teledetección.

Carlos Liesa: Análisis de paleoesfuerzos y fracturación. Tectónica activa y neotectónica. Relaciones tectónica-sedimentación.

Cinta Osácar: Caracterización mineralógica. Aplicación de técnicas microscópicas y RX.

Jose Luis Simón: Responsable de la línea de investigación de neotectónica y paleosismicidad.

Josep Gisbert: Petrofísica. Estudio de alteraciones de las rocas y problemas geotécnicos en monumentos históricos.

Luis Arlegui: Fracturación y paleoesfuerzos. Geometría de la fracturación en cuencas de antepaís. Neotectónica y sismotectónica.

Marceliano Lago: Responsable de la línea de investigación de materiales y procesos geológicos. Procesos petrogenéticos y su marco geodinámico.

Oscar Pueyo: Anisotropía de la susceptibilidad magnética. Prospección geofísica aplicada a riesgos geológicos.

Pedro López: Vulnerabilidad de cimentaciones; geotecnia y mecánica de suelos y rocas.

Teresa Román: Caracterización de la deformación a partir de la anisotropía de la susceptibilidad magnética en rocas ígneas y sedimentarias. Modelización analógica de procesos tectónicos.

Cristina García: ASM en rocas sedimentarias. Extensión mesozoica en cuencas ibéricas.

Lope Ezquerro: Paleosismología, sedimentología y relaciones tectónica-sedimentación

Carlos Galé: Procesos magmáticos y sus relaciones con la tectónica.

Pablo Santolaria: Tectónica y diapirismo. Análisis estructural. Prospección geofísica. Modelos analógicos.

Paloma Lafuente: Paleosismicidad y neotectónica

3.3.2 Vinculación de los miembros colaboradores:

Belén Oliva: Mineralogía magnética. Paleomagnetismo.

Esther Izquierdo: Tectónica del Pirineo. Paleomagnetismo. Modelización analógica

Adriana Rodríguez: Paleomagnetismo. Modelización 3D

Patricia Larrea: Estudio de xenolitos en lavas, dinámica de procesos profundos, petrología.

Teresa Ubide: Relaciones petrología-tectónica. Evolución general cadena pirenaica

Borja Antolín: Paleomagnetismo y anisotropía de la susceptibilidad magnética

Tania Mochales: Prospección magnética, paleomagnetismo

Tomás Sanz Serrano: Petrología y geoquímica de rocas extrusivas

3.3.3 Objetivos de la actividad del Grupo

El objetivo general de la actividad del grupo de investigación Geotransfer es el estudio de la dinámica de la corteza y litosfera terrestres y de los materiales que la forman (que forma parte de las disciplinas geológicas de la petrología y la geología estructural), incluyendo sus aplicaciones más directas (estudio y análisis de riesgos geológicos, geotecnia y de las propiedades de los materiales de construcción). Este tipo de estudios se realiza a partir de (I) técnicas clásicas en geología estructural (realización de cortes compensados y restituidos, análisis de las estructuras al microscopio y en muestra de mano, obtención de secciones pulidas, elaboración de cartografías geológicas, análisis de paleoesfuerzos y de fallas activas y de modelos geométricos y cinemáticos tridimensionales de estructuras), (II) técnicas de prospección geofísica (gravimetría, magnetometría, prospección electromagnética y prospección sísmica) y (III) técnicas analíticas que precisan aparatos capaces de medir las propiedades físicas de la materia (fundamentalmente susceptibilidad magnética y la remanencia, permitividad, resistencia a compresión y tracción y al desgaste...) y sus propiedades químicas (composición total e isotópica, elementos mayores y traza, etc...). Estas técnicas complejas incluyen especialmente las técnicas paleomagnéticas (en sus vertientes de la magnetoestratigrafía y magnetotectónica), el análisis de la susceptibilidad magnética y su anisotropía, el estudio de la fracturación, incluyendo espectros de observación no visibles (teledetección), la prospección mediante sísmica de reflexión o métodos electromagnéticos, el análisis de las anomalías gravimétricas y magnéticas, y la realización de modelos analógicos escalados.

La interpretación de los problemas referentes a la dinámica litosférica a todas las escalas y a la mecánica de suelos y rocas puede emprenderse desde dos vertientes: (I) la deducción de sus propiedades y comportamiento a partir de recopilación de datos provenientes de distintas fuentes y la elaboración de modelos, generalmente matemáticos, para explicar los datos, y (II) la utilización de laboratorios naturales para el planteamiento de problemas, y obtención de soluciones aplicables no sólo a los

ejemplos estudiados sino a ámbitos más generales.

El grupo Geotransfer se incluye en esta segunda línea, ya que tiene a su disposición laboratorios naturales que incluyen: 1) dos de las áreas de interés geológico más importantes de Europa occidental, como son la Cordillera Ibérica y la Cordillera Pirenaica, debido a la buena calidad de sus afloramientos, a la existencia de tipos de rocas idóneos para la realización de determinados estudios relacionados con sus propiedades, y a la conjunción de materiales cuya dinámica responde a los procesos de corteza profunda (relacionados con la historia hercínica de las cadenas) y corteza



superficial (relacionados con la historia más reciente, mesozoica y terciaria de la placa Ibérica). 2) El sector central de la Cuenca del Ebro, donde debido a sus especiales características litológicas y climáticas se dan una serie de fenómenos relacionados con los riesgos geológicos (colapsos cársticos) y con el deterioro de los materiales rocosos. En los últimos años la actividad del grupo se ha extendido a otras zonas (como el Sistema Central, las islas Azores y la Cordillera del Atlas Marroquí) con un potencial importante para la resolución de los problemas geológicos ligados a estas áreas.

Zona de falla del río Grijó

El equipo de investigación Geotransfer se ha dedicado a profundizar en la línea del conocimiento geológico básico y al empleo de las técnicas complejas descritas, en relación con otros equipos dotados de la infraestructura necesaria (Universidad de Burgos con magnetómetro criogénico, y con el Instituto Geológico y Minero de España) ha permitido entrar en la doble vía de avances metodológicos en lo que puede denominarse petrofísica/petroquímica y en la de implicaciones a escala de dinámica cortical y de placa de los resultados obtenidos. Las implicaciones de los resultados obtenidos hasta la fecha y previstos a corto plazo abarcan desde el análisis de cuencas, hasta la dinámica profunda de la corteza y el emplazamiento de cuerpos ígneos.



Sierra de Cameros

Otra de las vías de aplicación directa de los resultados de este grupo está en relación con los riesgos geológicos, la planificación urbanística, las obras públicas, y la prospección aplicada a arqueología, a través de la catalogación de riesgos relacionados con las propiedades de suelos y rocas y el estudio de deterioro de las cimentaciones y de los materiales rocosos en monumentos. Asimismo, la aportación de la geología a la valorización del patrimonio cultural de Aragón con proyectos de colaboración internacionales y con distintas ramas de la administración ha sido una vía para difundir los resultados obtenidos.

3.3.4 Líneas de investigación del grupo Geotransfer

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN en Tectónica. Objetivos: Reconocimiento geológico del terreno, reconstrucción 3D de estructuras y determinación de la cinemática de las grandes fallas, esencialmente en el marco de las grandes unidades estructurales del NE peninsular (Pirineos, C. Ibérica y cuencas terciarias circundantes). Investigaciones actualmente en desarrollo:

Análisis de cuencas extensionales invertidas.

Análisis de fábricas magnéticas en relación con rocas de fallas.



Muestreando para análisis de ASM y Paleomagnetismo en el frente de Cameros.



Klipe de cabalgamiento de Cameros en Panzares

Línea de investigación en Neotectónica y Paleosismología. Objetivos: estudio de fallas activas y determinación de la peligrosidad sísmica a partir del análisis de estructuras geológicas. Investigaciones actualmente en desarrollo:

Desarrollo metodológico de análisis de poblaciones de fallas.

Paleosismología y neotectónica. Estudio de la peligrosidad sísmica en distintas zonas de Aragón

Análisis de tensores de paleoesfuerzos en el NE peninsular.

Línea de investigación en Prospección geofísica y riesgos geológicos. Objetivos: identificación y delimitación de cuerpos rocosos, artificiales, o niveles de agua o concentración en elementos químicos con distintas propiedades que su entorno, incluyendo cavidades y materiales arqueológicos. Investigaciones actualmente en desarrollo:

Prospecciones arqueológicas en Roma y el Valle del Ebro

Estudio de colapsos kársticos en el entorno de Zaragoza.

Deslizamientos de ladera en el Pirineo y Cordillera Ibérica.

Línea de investigación en Geotecnia y petrofísica. Objetivos: Estudio y prevención de riesgos naturales y alteración de materiales constructivos mediante el estudio de los procesos que los desencadenan y la realización de mapas temáticos que los acotan

especialmente. Investigaciones actualmente en desarrollo:

Estudios de alteración de rocas y conservación de monumentos, y problemas geotécnicos relacionados con estos

Caracterización / Identificación de rocas, ladrillos, morteros.

Deterioro de la piedra. Procesos de deterioro. Restauración de la piedra. Ensayos de calidad. Rocas ornamentales

Caracterización de materiales gemológicos

Línea de investigación de Materiales y procesos geológicos. Objetivos: Elaborar un modelo de la evolución tectono-magmática y las interacciones manto-corteza en distintos momentos de la historia geológica en lugares de particular interés en relación con la evolución de la placa Ibérica. Investigaciones actualmente en desarrollo:

Magmatismos tardi-hercínicos y mesozoicos en las Cadenas Pirenaica e Ibérica

Modelos de evolución en la unión triple de Azores.



Toma de notas en campo

3.3.5 Colaboraciones:

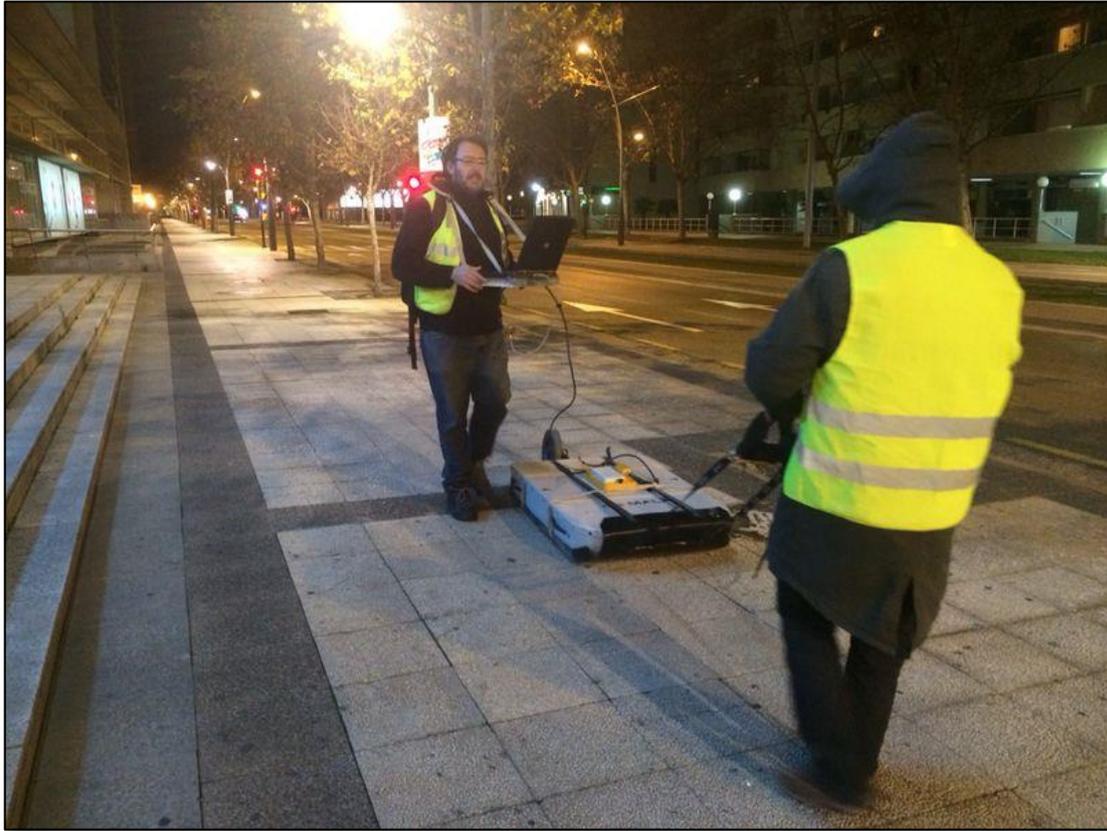
Universidad de Burgos para temas relacionados con paleomagnetismo y las propiedades magnéticas de los minerales.

Universidades de Roma Tre y Camerino para aplicación de técnicas físico-químicas al estudio de las cuencas pirenaicas.

Instituto Geológico y Minero de España, oficina de Zaragoza, paleomagnetismo en la zona surpirenaica.

Asociaciones GéolVal, de Pau, y Geoambiente, de Aragón, para la divulgación de la geología.

Empresas Control 7, Geoscan y Zeta Amaltea para el desarrollo de herramientas metodológicas en prospección geofísica.



Prospección geofísica urbana por georradar.

3.3.6 Planes de investigación

Determinación de la geometría y cinemática de grandes zonas de falla mediante técnicas magnéticas y análisis estructural

Peligrosidad sísmica. Estudio de fallas activas en la Cordillera Ibérica: datación de movimientos recientes, cálculo de la tasa de movimiento y peligrosidad sísmica asociada. Combinación con estudios geotectónicos.

Aplicación del paleomagnetismo a la detección de rotaciones de eje vertical (en cabalgamientos) y horizontal (para determinar la geometría extensional de cuencas invertidas). Aplicación a la cuenca Vasco-Cantábrica, cuencas Pirenaicas, Ibéricas y norteafricanas

Estudio de la tectónica salina y diapirismo en la Unidad Surpirenaica Central

Detección de cavidades subterráneas (potenciales generadoras de colapsos) mediante técnicas geológicas y de prospección geofísica (gravimetría, prospección magnética, georradar). En colaboración con diversas empresas consultoras del ámbito aragonés.

Estudio de los problemas geotécnicos asociados a monumentos y alteración de

materiales naturales y artificiales en las condiciones climáticas del Valle del Ebro.

Establecimiento de modelos geodinámicos a partir del estudio del magmatismo en materiales tardihercínicos, mesozoicos y cuaternarios.

Obtención de datos composicionales tanto petrológicos como geoquímicos (elementales e isotópicos) para realizar modelos petrogenéticos y estudios tectono-magmáticos unitarios y representativos de cada unidad geodinámica (Cordillera Ibérica, Pirineos)

Estudio gemológico de gemas pertenecientes al patrimonio. Propiedades físicas de materiales gemológicos relacionados con el patrimonio histórico artístico. Caracterización de estos materiales, en relación con su contexto histórico y cultural. Estudios preliminares para la conservación, restauración y puesta en valor de este tipo de materiales.

Estudio geofísico de yacimientos arqueológicos de cara a la determinación de la distribución del material constructivo previo a su excavación.



Excursión de la Comisión de Tectónica de la Sociedad Geológica de España.

3.3.7 Proyectos liderados o en los que ha participado el grupo

Título del proyecto: Evolución integrada de las estructuras extensionales recientes y el relieve de la Cordillera Ibérica centro-oriental: de las cuencas neógenas a la paleosismicidad cuaternaria (CGL2012-35662).

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad.

Entidades participantes: Universidad de Zaragoza y Universidad Nacional de Educación a Distancia (Calatayud).

Duración: Desde 01/01/2013 hasta: 31/12/2015

Cuantía de la subvención: 114.660 €.

Investigador responsable: José Luis Simón Gómez.

Número de investigadores: 8

Título del proyecto: Análisis integral de sistemas deposicionales clásticos y mixtos del Cretácico de la Cuenca Ibérica: aplicabilidad a la caracterización de almacenes geológicos (CGL2011-23717).

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Entidades participantes: Universidad Complutense, Universidad de Zaragoza, Universidad de Utrecht (Holanda), Instituto Geológico y Minero de España, Museo de Ciencias Naturales de Madrid (MCN; CSIC- Madrid).

Duración: Desde 01/01/2012 hasta: 31/12/2014.

Cuantía: 68.970 €.

Investigador responsable: Maria Nieves Meléndez Hevia.

Número de investigadores participantes: 8

Título del proyecto: E27 GEOTRANSFER.

Ámbito del proyecto: Autonómica Entidad de realización: Facultad De Ciencias - Universidad de Zaragoza.

Entidad/es financiadora/s: DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN.

Duración: Fecha de inicio: 01/01/2013, 1 año.

Cuantía total: 9.036 €.

Investigador/es responsable/es: Antonio María Casas Sáinz.

Número de investigadores/as: 19

Título del proyecto: UZ2012-CIE-11: Aplicación de métodos magnéticos (ASM y paleomagnetismo) al estudio de rocas de falla.

Ámbito del proyecto: Otros.

Entidad de realización: Facultad De Ciencias - Universidad de Zaragoza.

Entidad/es financiadora/s: BANCO SANTANDER CENTRAL HISPANO, S.A. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

Duración: Fecha de inicio: 01/01/2013, 1 año

Cuantía total: 11.000

Investigador/es responsable/es: María Teresa Román Berdiel.

Número de investigadores/as: 8

Título del proyecto: CGL2009-08969. Anisotropía de la susceptibilidad magnética en rocas sedimentarias: significado, aplicación y limitaciones para el estudio de la evolución de cuencas extensionales invertidas.

Ámbito del proyecto: Nacional.

Entidad de realización: Facultad De Ciencias - Universidad de Zaragoza.

Entidad/es financiadora/s: MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACION

Duración: Fecha de inicio: 01/01/2010, 3 años.

Cuantía: 34.500

Investigador/es responsable/es: María Teres Román Berdiel.

Número de investigadores/as: 7

Título del proyecto: Caracterización paleomagnética de procesos deformacionales tempranos en cuencas intraplaca de iberia y norte de áfrica (diapirismo, compresión temprana e intrusiones ígneas) (CGL2012-38481).

Modalidad del proyecto: De investigación fundamental (incluyendo excavaciones arqueológicas, etc.).

Ámbito del proyecto: Nacional.

Calidad en que ha participado: Coordinador/a científico/a.

Entidad de realización: Universidad de Burgos.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Economía y Competitividad

Duración: Fecha de inicio: 2013, 3 años

Cuantía total: 66.550

Investigador/es responsable/es: Juan José Villalaín Santamaría.

Número de investigadores/as: 9 Fecha fin: 2015

Título del proyecto: Paleomagnetismo de las cuencas mesozoicas invertidas del atlas marroquí. Remagnetizaciones e implicaciones tectónicas (CGL2009-10840 BTE)
Entidad de realización: Universidad de Burgos.

Entidad/es financiadora/s: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Duración: Público Fecha de inicio: 2010, 3 años.

Cuantía total: 95.590.

Investigador/es responsable/es: Juan José Villalaín Santamaría.

Número de investigadores/as: 10 Tipo de entidad: - 6 meses Fecha fin: 2013

3.3.8 Publicaciones en revistas o capítulos de libros internacionales

CALVÍN, P., CASAS, A. (06/2014). Folded Variscan thrusts in the Herrera Unit of the Iberian Range (NE Spain). *Geological Society London Special Publications*; 394(1).

DEL RÍO, P., CASAS, A., VILLALAÍN, J.J., MOCHALES, T., SOTO, R., OLIVA-URCIA, B. (01/2013) Interpretation of gravimetric and magnetic anomalies in the Cameros Basin (North Spain): combination of deep and shallow sources. *Studia Geophysica et Geodaetica*.

GARCÍA-LASANTA, C., OLIVA-URCIA, B., ROMÁN-BERDIEL, T., CASAS, A., PÉREZ-LORENTE, F. (01/2013). Development of magnetic fabric in sedimentary rocks: insights from early compactional structures. *Geophysical Journal International*.

GIL, H., LUZÓN, A., SORIANO, M.A., CASADO, I., PÉREZ, A., PUEYO, E. Y POCOVÍ, A. (2013) Stratigraphic architecture of interfering alluvial-aeolian Systems developed on active karst terrains: an Early Pleistocene example in the Ebro Basin (NE Spain). *Sedimentary Geology* 296, 122-141.

IZQUIERDO-LLAVALL, E., CASAS-SAINZ, A., OLIVA-URCIA, B. (04/2013). Magnetic fabrics and paleomagnetism of the Stephanian pyroclastic and volcanic deposits in the Castejón-Laspaúles basin (Central Pyrenees). New insights on the flow directions and basin geometry.; en prensa

IZQUIERDO-LLAVALL, E., CASAS-SAINZ, A., OLIVA-URCIA, B. (01/2013). Heterogeneous deformation recorded by magnetic fabrics in the Pyrenean Axial Zone. *Journal of Structural Geology*; 57:97–113.

IZQUIERDO-LLAVALL, E., ALDEGA, L., CANTARELLI, V., CORRADO, S., GIL-PEÑA, I., INVERNIZZI, CH., CASAS, A. (01/2013). On the origin of cleavage in the Central Pyrenees: Structural and paleo-thermal study. *Tectonophysics*; 608:303–318.

LARREA, P., FRANÇA, Z., LAGO, M., WIDOM, E., GALÉ, C., UBIDE, T. (2013) Magmatic processes and the role of antecrysts in the genesis of Corvo island (Azores archipelago, Portugal). *Journal of Petrology* 54(4), 769-793. ISSN: 0022-3530.

MOUSSAID, B., EL OUARDI, H., CASAS-SAINZ, A., VILLALAÍN, J.J., ROMÁN-BERDIEL, T., OLIVA-URCIA, B., SOTO, R., TORRES-LÓPEZ, S. (01/2013). Magnetic fabrics in the Jurassic–Cretaceous continental basins of the northern part of the Central High Atlas (Morocco): Geodynamic implications. *Journal of African Earth Sciences*; 87:13-32.

- NAVARRETE, R., RODRIGUEZ-LOPEZ, J.P., LIESA, C.L. Y SORIA, A.R. (2013). Changing physiography of rift basins as a control on the evolution of mixed siliciclastic-carbonate back-barrier systems (Barremian Iberian Basin, Spain). *Sedimentary Geology* 289, 40-61.
- OLIVA-URCIA, B., ROMÁN-BERDIEL, T., CASAS, A., FELICIDAD-BÓGALO, M., OSÁCAR, C., GARCÍA-LASANTA, C. (01/2013). Transition from extensional to compressional magnetic fabrics in the Cretaceous Cabuérniga basin (North Spain). *Journal of Structural Geology*; 46:220-234.
- PEROPADRE, C., LIESA, C.L. Y MELENDEZ, N. (2013). High-frequency, moderate to high-amplitude sea-level oscillation during the Early Aptian: Insights into the Mid-Aptian event (Galve sub-basin, Spain). *Sedimentary Geology* 294, 235-250.
- PUEYO-ANCHUELA, O., POCOVÍ-JUAN, A., CASAS-SAINZ, A., ANSÓN-LÓPEZ, D., GIL-GARBI, H. (01/2013). Actual extension of sinkholes: Considerations about geophysical, geomorphological, and field inspection techniques in urban planning projects in the Ebro basin (NE Spain). *Geomorphology*; 189:135 - 149.
- PUEYO-ANCHUELA, Ó., LUZÓN, A., GIL GARBÍ, H., PÉREZ, A., POCOVÍ-JUAN, A., SORIANO, M.A. (2014) Combination of electromagnetic, geophysical methods and sedimentological studies for the development of 3D models in alluvial sediments affected by karst (Ebro Basin, NE Spain). *Journal of Applied Geophysics*, 102; 81-95.
- PUEYO-ANCHUELA, Ó., RAMAJO-CORDERO, J., GIL-IMAZ, A., MELÉNDEZ-HEVIA, G. (2013) Analysis of anisotropy of magnetic susceptibility in iron-oolitic beds: a potential tool for paleocurrent identification. *International Journal of Earth Sciences*, 102. 1131-1149.
- PUEYO-ANCHUELA, O., CASAS, A., PUEYO, E.L., POCOVÍ, A., GIL-IMAZ, A. (01/2013). Analysis of the ferromagnetic contribution to the susceptibility by low field and high field methods in sedimentary rocks of the Southern Pyrenees and Northern Ebro foreland basin (Spain). *Terra Nova*.
- RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P., MELÉNDEZ, N., DE BOER, P.L., SORIA, A.R., LIESA, C.L. (2013). Spatial variability of multi-controlled aeolian supersurfaces in central-erg and marine-erg-margin systems. *Aeolian Research* 11, 141-154.
- SANZ, T., LAGO, M., GIL, A., GALÉ, C., RAMAJO, J., UBIDE, T., POCOVÍ, A., TIERZ, P. & LARREA, P. (2013) The Upper Triassic alkaline magmatism in the NW Iberian Chain (Spain). *Journal of Iberian Geology* 39 (2), 203-222. ISSN: 1698-6180 (print), 1886-7995
- Scotti, V., Molin, P., Faccenna, C., Soligo, M., Casas-Sainz, A. (01/2013). The influence of surface and tectonic processes on landscape evolution of the Iberian Chain (Spain): Quantitative geomorphological analysis and geochronology. *Geomorphology*.
- SORIA, A.R., LIESA, C.L., RODRÍGUEZ-LÓPEZ, J.P., MELÉNDEZ, N., DE BOER, P.L., MELÉNDEZ, A. (2011). An Early Triassic evolving erg system (Iberian Chain, NE

- Spain): palaeoclimate implications. *Terra Nova* 23(2), 76-84.
- SORIA, A.R., MUNOZ, A., LIESA, C.L., LUZÓN, A., MELÉNDEZ, A., Y MELÉNDEZ, N. (2013). Climate-driven cyclicity in an Early Cretaceous synrift lacustrine series (Aguillon sub-basin, NE Spain). *Terra Nova* 24(5), 407-416.
- UBIDE, T., ARRANZ, E., LAGO, M., GALÉ, C. & LARREA, P. (2013) The influence of crystal settling on the compositional zoning of a thin lamprophyre sill: a multi-method approach. *Lithos* 132-133, 47-49. ISSN: 0024-4937.
- UBIDE, T., GALÉ, C., ARRANZ, E., LAGO, M. & LARREA, P. (2014) Clinopyroxene and amphibole crystal populations in a lamprophyre sill: a record of magma history and a window to mineral-melt partitioning. *Lithos* 184-187, 225-242. ISSN: 0024-4937.
- PUEYO ANCHUELA, Ó., POCOVÍ JUAN, A., GIL IMAZ, ANDRÉS, CASAS SAINZ, A.M. Factors influencing magnetic susceptibility in the Southern Pyrenees. *Studia Geophysica et Geodaetica* 57: 692-709. (2013).
- PUEYO ANCHUELA, Ó., GIL IMAZ, A., GIL PEÑA, I., MAESTRO, A., GALINDO ZALDÍVAR, J., LÓPEZ MARTÍNEZ, J., REY, J., SOTO, R., OLIVA URCIA, B. Application of the AMS for the reconstruction of the geological evolution of recent volcanic systems: The case of Deception Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Tectonophysics*, 626: 69-85.(2014).
- PUEYO ANCHUELA, Ó., CASAS SAINZ, A.M., POCOVÍ JUAN, A., GIL GARBÍ, H., CALVIN, P., Characterization of pathologies related to karstic process in urbanized areas by means of GPR. Case studies from the Central Ebro Basin (NE Spain). *Journal of Materials in Civil Engineering* 26 (8), 05014004. (2014).
- POCOVÍ JUAN, A, PUEYO ANCHUELA, Ó., PUEYO, E.L., CASAS SAINZ, A.M., GIL IMAZ, A., ROMÁN BERDIEL, T., RAMAJO CORDERO, J., MOCHALES LÓPEZ, T., IZQUIERDO LLAVAL, E., GARCÍA LASANTA, C., SOTO MARÍN, R., SÁNCHEZ, E., RODRÍGUEZ PINTÓ, A., OLIVÁN, C., LARRASOÑA, J.C., OLIVA URCIA, B., PARÉS, J.M., VILLALAIN, J.J. Magnetic fabrics in the Western Central-Pyrenees: an overview. *Tectonophysics* 629, 303-318. (2014).
- LAFUENTE, P., ARLEGUI, L.E., LIESA, C.L., PUEYO, Ó., SIMÓN, J.L., Spatial and temporal variation of palaeoseismic activity at an intraplate, historically quiescent structure: the Conclud fault (Iberian Chain, Spain) *Tectonophysics* 632, 167-187. (2014).
- PUEYO ANCHUELA, Ó., IPAS LLORÉNS, J.F., GIL GARBÍ, H., CASAS SAINZ, A.M., POCOVÍ JUAN, A., GARIJO, M.L., FERNÁNDEZ MARTOS, J.G., FERNÁNDEZ CASCÁN, J., 3D alluvial aquifer reconstruction in polluted areas by means of GPR (Sabiñánigo, N Spain). *Environmental Earth Sciences*, 72 (11): 4291-4302. (2014).

3.3.9 Publicaciones en revistas no indexadas

GARCÍA-LASANTA, C., OLIVA-URCIA, B., ROMÁN-BERDIEL, T., CASAS-SAINZ, A., GIL-

- PEÑA, I., SÁNCHEZ-MOYA, Y., SOPEÑA, A. (01/2013). Fábricas magnéticas controladas tectónicamente en el Triásico de la Cuenca Ibérica. *Geogaceta*; 53:53-56.
- CASAS-SAINZ, A. A 50 años de la catástrofe de Vaiont: Riesgos de deslizamiento en el embalse de Yesa. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 01/2013; 21.1:305-307.
- PUEYO, E.L., RAMÓN, M.J., RODRÍGUEZ-PINTÓ, A., MOCHALES, T., OLIVA-URCIA, B., SÁNCHEZ, E., CALVIN, P., BRIZ, J.L., POCOVÍ, A., CASAS, A.M., ROS, L.H. (01/2013). Paleomagnetic applications to reduce uncertainty in 3D reconstructions of the underground. Proceedings Colóquio Anisotropia da Susceptibilidade Magnética, Tectónica e (Paleo) magnetismo de Materiais. *Coimbra*; 1:2 pp.
- PUEYO, Ó., GIL, H., RAMAJO, J., IPAS, J.F., SIMÓN, J.L., ANSÓN, D., GRACIA, J. Distribución de los espesores del aluvial de la zona de Zaragoza, análisis de la influencia kárstica. *Geogaceta*, 53, 113-116 (2013).
- PUEYO, Ó., POCOVÍ, A., GIL, A. Estudio de fábricas magnéticas y su relación con la deformación en el sector centro-occidental del Pirineo Central (Aragón y Navarra). *Revista de la Sociedad Geológica de España*. 26(1): 5-24 (2013).
- GIL, A., PUEYO, Ó., POCOVÍ, A. Magnetic fabric (AMS) of fossil and recent "mud cracks". Evidence of a earlier petrofabric acquisition during desiccation of unconsolidated sediments *Geogaceta*, 53, 125-128. (2013).
- DIARTE, P., MARTÍN, A., SEBASTIÁN, M., PUEYO, Ó., CASAS, A.M., POCOVÍ, A. Una nueva hipótesis sobre la localización del anfiteatro de Caesaraugusta (Zaragoza, España). *Pyrenae*, 44(1), 117-134 (2013).
- PUEYO, Ó., GARCÍA, C., DIARTE, P., POCOVÍ, A., CASAS, A.M., PÉREZ, J., RODRÍGUEZ, A. Variables sobre la aplicación de técnicas de prospección geofísica en la caracterización de yacimientos arqueológicos. Experiencias de las prospecciones de los yacimientos del polígono industrial y de la Dehesa de Tarazona. *Turiaso XXI*. 69-71. (2013).
- POCOVÍ, A., PUEYO, Ó., GRACIA, A., CASAS, A.M., RICO, J., PÉREZ, M. Análisis del riesgo kárstico en medios urbanos asentados sobre depósitos aluviales cementados (mallacán) *Geogaceta*, 55. 55-70. (2014)
- PUEYO ANCHUELA, Ó., POCOVÍ JUAN, A., BARTOLOMÉ, J.I., CASAS-SAINZ, A.M., REVUELTO, C., GALINDO, G. Propuesta de integración de análisis de patologías constructivas con prospección geofísica por georradar. *Geogaceta*, 55: 71-74. (2014)
- RUBIO, J.C., SIMÓN, J.L., GARCÍA LACOSTA, A.I., PUEYO, Ó., ARLEGUI, L.E., LIESA, C.L., EZQUERRO, L. Morfoestructura, sedimentación y tectónica reciente de la fosa del Jiloca. En: José Luis Simón (editor). XLVIII Curso de Geología práctica de la Universidad de verano de Teruel. Cuencas neógenas, tectónica reciente y evolución del relieve. P53-62. Edita: *Universidad de Verano de Teruel* y

Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza. D.L. TE-141-2014. (2014).

SIMÓN, J.L., ARLEGUI, L.E., EZQUERRO, L., LAFUENTE, P., LAMELAS, T., LIESA, C.L., LUZÓN, M.A., PUEYO, Ó., SORIANO, M.A. La falla de Conclud: estructura, morfotectónica, actividad cuaternaria y paleosismicidad. En: José Luis Simón (editor). XLVIII Curso de Geología práctica de la Universidad de verano de Teruel. "Cuencas neógenas, tectónica reciente y evolución del relieve" P95-116. Edita: *Universidad de Verano de Teruel y Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza. D.L. TE-141-2014. (2014)*

ARLEGUI, L., BARNOLAS, A., BELMONTE, A., CASAS, A., DEL RÍO, P., GARCÍA, C., GIL GARBI, H., GIL IMAZ, A., ANSÓN, M., IZQUIERDO, E., LAMBÁN, J., LIESA, C., MARTÍNEZ, M.B., MILLÁN, H., MOCHALES LÓPEZ, T., OLIVA, B., PÉREZ BIELSA, C., POCOVÍ JUAN, A., PUEYO ANCHUELA, Ó., PUEYO MORER, E.L., RAMAJO, J., RAMÓN ORTIGA, M.J., RODRÍGUEZ PINTÓ, A., ROMÁN BERDIEL, T., CALVÍN BALLESTER, P., SAMSÓ ESCOLÀ, J.M., SANTOLARIA OTÍN, P., SERRA KIEL, J., SIMÓN GÓMEZ, J.L., SOTO MARÍN, R. Panorámicas para un corte de la vertiente surpirenaica. Memoria XXVI Reunión de la Comisión de Tectónica de la Sociedad Geológica de España. Edita: *Universidad de Zaragoza y Sociedad Geológica de España. 63 p. (2014).*

3.3.10 Presentaciones a congresos

OLIVA-URCIA, B., CASAS, A., ROMÁN-BERDIEL, T., SOTO, R., GARCÍA-LASANTA, C., IZQUIERDO-LLAVALL, E., MOUSSAID, B., EL 'OUARDI, H., VILLALÁIN, J.J., TORRES, S. Magnetic fabric as a tool to decipher the kinematics of inverted basins; examples from the western Tethys. *AGU Meeting of the Americas. Cancún, Mexico; 05/2013.*

GARCÍA-LASANTA, C., OLIVA-URCIA, B., ROMÁN-BERDIEL, T., CASAS-SAINZ, A., GIL-PEÑA, I. Magnetic fabrics study of Cretaceous syn-extensional units from the Maestrazgo basin (SE Iberian Range, Spain). *European Geosciences Unión General Assembly 2013. Geophysical Research Abstracts; 04/2013.*

PUEYO, E.L., RAMÓN, M. J., RODRÍGUEZ PINTO, A., OLIVA-URCIA, B., MOCHALES, T., SÁNCHEZ, E., PUEYO-ANCHUELA, Ó., OLIVÁN, C., SAN MIGUEL, G. High-resolution rotational kinematics in fold-and-thrust belts; what is new and what is left to do?. The experience from the Southern Pyrenees. *Geophysical Research Abstracts. 15 - EGU2013-5709-1 (2013).*

PUEYO-ANCHUELA, Ó., GIL, A., GIL, I., GALINDO, J., REY, J., MAESTRO, A., SOTO, R., OLIVA, B., LÓPEZ, J. Reconstruction of the emplacement conditions of lava flows and pyroclastic deposits by means of geometrical analysis of AMS data. Deception island (antarctic peninsula, south Shetland islands). Abstract volume. *IAGA 2013. 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy. P. 137. (Mérida-México) (2013).*

- PUEYO-ANCHUELA, Ó., POCOVÍ JUAN, A., GIL, A. Non parallel strain record at AMS magnetic fabrics due to overlapping of non coaxial strain processes at the Southern Pyrenees (Spain). Conferencia invitada. *Abstract volume. IAGA 2013. 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy*. P. 131. (Mérida-México). (2013).
- PUEYO-ANCHUELA, Ó. SOMOVILLA, I. Á., GIL, A., GISBERT, J., Mineralogical ferromagnetic and paramagnetic analysis as a quality control of brick production. Abstract volume. *IAGA 2013. 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy*. P. 147-148. (Mérida-México)(2013).
- Pueyo-Anchuela, Ó., Lafuente, P., Arlegui, L., Liesa, C., Ezquerro, L., Simón, J.L. Geophysical approach for the location of tectonic structures with paleosismological relevance. Case study of the Concud fault (Iberian Chain, Spain). *Abstract volume. IAGA 2013. 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy*. P. 268. (Mérida-México)(2013).
- PUEYO-ANCHUELA, Ó., CASAS ,A.M., POCOVÍ, A., GIL GARBÍ, H. Integrated geophysical analysis of sinkhole characteristics by means of EM, GPR, magnetometry and microgravimetric surveys. Abstract volume. *IAGA 2013 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy*. P. 115-116. (Mérida-México)(2013).
- PUEYO ANCHUELA, Ó., DIARTE, P., CASAS, A., POCOVÍ, A., ZANFINI, M., BEOLCHINI, V., GARCÍA LASANTA, C., MOCHALES, T., PEÑA, L. Geophysical investigations (EM induction, magnetometry and ground penetrating radar) in the Tusculum archeological site (Latium, Italy). Abstract volume. *IAGA 2013. 12th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy*. P. 116. (Mérida-México) (2013).
- DIARTE, P., BEOLCHINI, V., PUEYO ANCHUELA, Ó., CASAS, A., POCOVÍ, A. Metodologie di indagine non invasiva a Tusculum: la ricerca archeologica senza scavare. *Lazio e Sabina, n ° 10 "Incontro di studi sud Lazio e La Sabina"*. ISSN 2284-4848. P 327-330. Roma (Italia) (2014).
- CALVÍN, P., CASAS, A., ROMÁN, T., OLIVA, B., GARCÍA LASANTA, C., POCOVÍ, A., GIL, A., PUEYO ANCHUELA, Ó., IZQUIERDO, E., OSÁCAR, C., VILALLAÍN, J.J., CORRADO, S., INVERNIZZI, C., ALDEGA, L., CARICCHI, C., ANTOLÍN, T. Unravelling the deformational history of faults from AMS. *Geophysical Research Abstracts. 16 - EGU2014-08911*. (2014).



Frente de cabalgamiento de Cameros (Matute)

El impacto científico de las actividades del grupo queda reflejado en las publicaciones internacionales en revistas incluidas en el SCI, muchas de ellas en el primer tercio de la clasificación en Ciencias de la Tierra. También el número de publicaciones en revistas no indexadas, así como publicación libros y monografías, organización de congresos y cursos y participación en conferencias invitadas, así como el número y la calidad de las colaboraciones a escala nacional e internacional da una idea de la proyección del grupo. Muchos de los miembros del equipo participan en proyectos de investigación de convocatorias públicas nacionales e internacionales permitiendo la ampliación de la infraestructura y equipamiento, en algunos casos en coordinación con los Servicios centrales de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza.

Finalmente, la repercusión social de nuestras actividades queda reflejada en la difusión que desde nuestro equipo hemos dado al patrimonio geológico en Aragón, participando de forma fundamental en la elaboración del material didáctico y científico para los parques geológicos de Aliaga y el transfronterizo Aspe-Aragón, además de la participación en cursos de formación. Otro de los aspectos de gran repercusión social entra en el apartado del estudio de los riesgos geológicos en Aragón, tema en el que Geotransfer participa de forma muy activa, colaborando en la prevención de subsidencia y colapsos debidos a riesgos cársticos en el entorno de Zaragoza.

3.4 GRUPO DE MODELIZACIÓN GEOQUÍMICA (GMG)



3.4.1 Composición del Grupo de Modelización Geoquímica (GMG)

- Luis Francisco Auqué Sanz, Profesor Titular del Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- María José Gimeno Serrano, Profesora Titular del Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- Javier Bernardo Gómez Jiménez, Profesor Titular del Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- Juan Mandado Collado, Profesor Titular del Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- María Pilar Lapuente Mercadal, Profesora Titular del Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- María del Carmen Aguarod Otal, Directora de la Unidad de Museos y Exposiciones, Área de Cultura, Educación y Medio Ambiente. Ayuntamiento de Zaragoza.
- Patricia Acero Salazar, Contratada “Marie Curie”, Dpt. Earth and Planetary Sciences, Birkbeck College, London.
- Maria Pilar Asta Andrés, Contratada (Collaborateur Scientifique) en el Environmental Microbiology Laboratory, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suiza).
- Hernando Royo Plumed, Investigador Contratado, Institut Catalá d’Arqueologia Clássica (ICAC).
- Jesús Igea Romera, Doctor. Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza
- Álvaro González Gómez, Doctorando. Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.
- Mónica Blasco Castellón, Doctoranda. Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza.

3.4.2 Objetivos de la actividad del grupo

El objetivo del Grupo de Modelización Geoquímica (GMG) es la modelización de distintos procesos geoquímicos desde un punto de vista fundamentalmente cuantitativo e incluyendo aspectos de ciencia básica y aplicada. Aunque los trabajos desarrollados comenzaron centrados sobre todo en problemas o sistemas de interés en la comunidad aragonesa, con el tiempo también se han extendido a otras comunidades autónomas (Navarra, Cataluña, Extremadura, Madrid, Andalucía, Murcia,

Castilla-León) y, a nivel internacional, a otros países (Francia, Italia, Finlandia, Suecia, Chile, Argentina, USA, Argelia, Burkina Fasso y Gabón).

Entre las principales líneas de trabajo, el grupo se dedica al estudio de los procesos geoquímicos de interacción agua-roca en condiciones de baja temperatura, tanto en sistemas naturales como antropogénicos. Los trabajos realizados tienen un doble planteamiento: investigación básica, financiada a través de proyectos de investigación, y geoquímica aplicada, con financiación mixta procedente de empresas privadas y organismos públicos de investigación.

Dentro del primer planteamiento se abarcan temáticas relacionadas con la geoquímica de elementos traza (lantánidos) en sistemas acuosos naturales, la petrogénesis y geoquímica de rocas evaporíticas en sistemas actuales (lagunas de Monegros, salares

chilenos y chotts argelinos) y pasados (cuencas terciarias del Ebro y Calatayud), la diagénesis de alto grado y los procesos geoquímicos asociados, así como la modelización de los procesos de formación de nódulos y concreciones.



Depósitos carbonatados en una tubería de desagüe del balneario de Fitero (Navarra).

Las líneas de investigación aplicada incluyen el estudio y caracterización del potencial geotérmico de los sistemas termales de baja-media entalpía de la Cordillera Ibérica y del Pirineo, los procesos de contaminación asociados a las aguas ácidas (desarrollados tanto en el Arroyo del Val, provincia de Zaragoza, como en la Faja Pirítica Ibérica, en las provincias de Sevilla y Huelva), la aplicación de la modelización geoquímica al almacenamiento geológico profundo de residuos radiactivos de alta actividad y al secuestro de CO₂ para la mitigación del cambio climático, el estudio de sistemas salinos (lagunas de Monegros), la prospección geoquímica (Cordillera Ibérica), el estudio desde un punto de vista geoquímico de los procesos ligados a la



Muestreo de aguas y determinación de parámetros in situ en un sistema geotermal de la Toscana (Italia).

génesis de dolinas y otras formas de subsidencia kárstica en la provincia de Zaragoza, el estudio de procesos de interacción agua-roca ligados a la alteración de monumentos (Monasterio de Sijena, Huesca) y, por último, la caracterización de materiales de construcción, arqueológicos líticos y cerámicos del Patrimonio Histórico. De entre estos últimos trabajos, cabe destacar, por una parte, el intenso trabajo de caracterización de los materiales de construcción del arte mudéjar aragonés realizado en los últimos años en colaboración con el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y, por otra, la investigación de los restos marmóreos del Teatro de Caesaraugusta y de los restos líticos y cerámicos hallados en diversas excavaciones arqueológicas de las provincias de Zaragoza, Huesca, La Rioja y Navarra.

3.4.3 Principales líneas de investigación del GMG

Línea de Investigación de Geoquímica Aplicada

Una de las líneas fundamentales de la geoquímica aplicada se dirige hacia la resolución de problemas medioambientales relacionados con procesos de interacción entre aguas y sólidos naturales o antropogénicos (por ejemplo, residuos). El empleo de técnicas de modelización geoquímica asistida por ordenador, mediante códigos de especiación-solubilidad, pautas de reacción, balance de masas y flujo-transporte reactivo, constituye un elemento metodológico básico en el tratamiento de ese tipo de problemas que, además, va perfeccionándose progresivamente conforme se amplían sus campos de aplicación.

La potencia de esta herramienta de trabajo ha permitido a nuestro grupo analizar la evolución geoquímica y la calidad de las aguas en distintos tipos de acuíferos (incluidos los sistemas geotermales, los acuíferos kársticos en los que se desarrollan dolinas y otras formas de subsidencia kárstica de gran impacto socio-económico y los acuíferos profundos estudiados como análogos de futuros almacenes geológicos profundos de residuos radiactivos y de CO₂), estudiar diversos procesos de contaminación en medios saturados y no saturados (por elementos pesados, radionucleidos, efectos relacionados con las aguas ácidas, etc), caracterizar problemas de salinización en aguas y suelos, o analizar los procesos de alteración y degradación de materiales de construcción. Las capacidades predictivas de la modelización geoquímica constituyen, además, un elemento fundamental en el análisis de la posible evolución de los potenciales almacenes profundos de CO₂ y de residuos radiactivos dentro de los trabajos de evaluación de la seguridad realizados internacionalmente.

Desde enero de 2003, el GMG forma parte de la red multidisciplinar internacional que está realizando la caracterización hidrogeológica e hidrogeoquímica de las dos posibles ubicaciones seleccionadas por el gobierno sueco para la instalación del almacenamiento definitivo de residuos radiactivos (AGP, Almacenamiento Geológico Profundo), las zonas de Forsmark y de Laxemar-Simpevarp (Suecia). Se cuenta con financiación de forma continuada proveniente de la Agencia nuclear sueca (SKB) para participar no sólo en la caracterización de los dos emplazamientos candidatos sino también en la evaluación de la seguridad de esos emplazamientos. Asimismo, se está

colaborando en los trabajos de caracterización realizados para la ampliación del almacenamiento temporal de residuos de baja-media actividad (SFR) en Suecia.

Desde 2007, el GMG participa en la investigación de los procesos relacionados con el Almacenamiento Geológico de CO₂. La captura y almacenamiento geológico de CO₂ se consideran las principales acciones estratégicas para reducir las emisiones



atmosféricas de CO₂ y sus efectos sobre el cambio climático y, además, cumplir los acuerdos firmados en el Protocolo de Kioto. Esta línea de investigación ha sido financiada mediante diversos proyectos de interés estratégico del Ministerio de Ciencia y Tecnología y de la Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN).

Energía (CIUDEN). Emanaciones termales en el volcán de La Solfatara. Pozzuoli (Italia)

Además, en los últimos años el GMG ha entrado a formar parte de un grupo multidisciplinar dedicado a la investigación de los controles ambientales y climáticos de la sedimentación de sistemas tobáceos fluviales (con financiación por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación).

Línea de Investigación de Petrogénesis y Geoquímica de Rocas Exógenas

El estudio de los materiales y procesos que afectan a las rocas sedimentarias está orientado hacia la interpretación global de todos los procesos ocurridos desde la meteorización de los materiales del área fuente hasta que el sedimento alcanza el gradiente metamórfico. Nuestro grupo de trabajo se centra especialmente en el estudio de materiales paleozoicos. Apenas existen trabajos previos sobre esta interesante temática, que aborda el estudio y modelización de los procesos difusivos de baja presión y temperatura, escasamente estudiados, y cubre la laguna existente entre los procesos generados por infiltración y los de difusión de alto gradiente, característicos del metamorfismo.

La metodología de trabajo aúna técnicas estrictamente petrológicas convencionales, con otras más detalladas morfológico-mineralógicas (microscopía electrónica con EDAX, microsonda, etc) y técnicas geoquímicas de análisis globales o puntuales de elementos traza e isótopos estables. Además de esta línea de trabajo, nuestro grupo cuenta con una amplia experiencia en el análisis petrológico de rocas exógenas, específicamente evaporitas, fosforitas, rocas carbonatadas y silexitas.

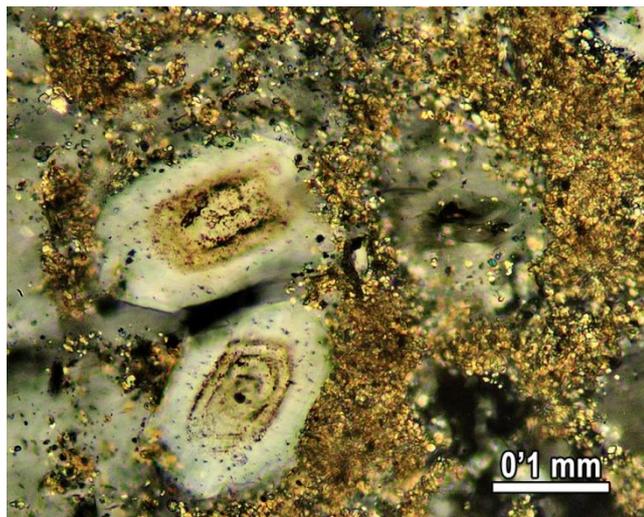


Lámina delgada de los yesos alabastrinos de Fuentes de Ebro mostrando cristales de cuarzo autigénico con inclusiones zonadas de materia orgánica.

Una segunda línea se centra en el estudio de los medios evaporíticos continentales, desde una perspectiva petrológica y geoquímica para obtener datos sobre el proceso generador del depósito, mediante marcadores geoquímicos y petrofábricas primarias y su evolución en el ciclo geológico, con las modificaciones texturales y composicionales asociadas. Además del interés petrogenético de estos procesos hay que tener en cuenta la importancia industrial de estos materiales y su incidencia en aspectos medioambientales.

Línea de Investigación de Petrología y Geoquímica de Materiales de la Construcción y del Patrimonio Histórico

Esta línea de investigación cubre dos campos de actuación. El primero se encuadra en la disciplina de Arqueometría y en ella la aplicación de la Petrología y Geoquímica resulta una herramienta indispensable para la caracterización del material arqueológico pétreo. Los principales objetivos son: conocer las canteras de procedencia del material pétreo (especialmente mármoles) y completar el conocimiento sobre la cultura material de diferentes épocas históricas, particularmente útil en el estudio tecnológico del material cerámico. El segundo está estrechamente relacionado con los problemas medioambientales que afectan al Patrimonio Histórico Arquitectónico y especialmente con los procesos de alteración de la piedra de los monumentos, ya sea de elementos de construcción u ornamentales.

Del análisis de las formas de alteración y del estudio de los procesos de interacción agua-roca se deducen las causas y los principales agentes responsables de la degradación progresiva que sufren gran parte de los materiales de construcción de nuestro Patrimonio. La realización de ensayos de caracterización petrofísica y de envejecimiento artificial acelerado facilitan el estudio de la relación entre las propiedades físicas de las rocas y los fenómenos de alteración observados en ellas, con el objeto final de proponer la actuación restauradora más adecuada en cada caso.

En el campo de la Arqueometría con aplicación al estudio de material pétreo, se ha avanzado en el conocimiento de los parámetros geoquímicos y petrográficos, completados con catodoluminiscencia, que caracterizan los mármoles de canteras situadas en la vertiente francesa del Pirineo central, así como de otros núcleos de explotación importantes en la antigüedad, tanto en la Lusitania como en la Bética. Además, gracias a un convenio de colaboración con el CNR italiano, se está ampliando el estudio a mármoles de canteras turcas. Estos trabajos incorporados a la base de datos analítica generada durante los últimos veinte años están comenzando a dar frutos:

Por una parte se está finalizando una Tesis Doctoral donde además de las canteras de mármol francesas se estudia de forma paralela gran cantidad de material arqueológico lítico de la Comunidad Autónoma de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco. Este estudio se enmarca en los objetivos de diversos Proyectos de investigación I+D+i financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona, del Laboratorio para el Estudio de los Materiales Lapídeos (LEMLA) y del Instituto Catalán de Arqueología Clásica (ICAC) de Tarragona.

Por otra, su aplicación al estudio de procedencia del mármol utilizado en algunas de las piezas arqueológicas más emblemáticas hispanas, como las estudiadas en el Museo Nacional de Arte Romano (Mérida), nos ha permitido obtener un conocimiento más profundo del uso del material local e importado para determinados gustos arquitectónicos y decorativos no solo de la Península Ibérica, sino también de otros enclaves fuera de ella, como son los materiales de Villa Adriana de Tivoli (Italia), o de Banasa (Marruecos), o de piezas de gran valor escultórico como un relieve histórico estudiado del Museo Paul Getty de Los Ángeles.



*Cantera de la brecha romana de Saint B at
(Alto Garona, Francia).*

Dentro de la misma línea de investigación arqueométrica, pero de aplicación al material cerámico, se ha abordado el estudio de caracterización de las producciones de los alfares celtibéricos como paso inicial al estudio interdisciplinar de las cerámicas halladas en la ciudad celtibérica de Segeda, dentro del marco de actuación de diversos



Proyectos I+D+i dirigidos por el catedrático de Arqueología D. Francisco Burillo. Igualmente se ha prestado atención al estudio petrográfico de cerámicas neolíticas, ahondando en el conocimiento de posiblemente las piezas más antiguas halladas, hasta el momento, en el Prepirineo Oscense.

Con la incorporación formal al equipo de investigación de la Dra. Aguarod, Directora de la Unidad de Museos y Exposiciones del Ayuntamiento de Zaragoza, se está impulsando el estudio interdisciplinar de algunas producciones cerámicas romanas halladas en nuestro entorno y de amplia difusión en el NW peninsular y Aquitania.

Muestreo en el Museo Nacional de Arte Romano de Mérida.

Respecto a la línea de estudio relacionada con el Patrimonio Histórico Arquitectónico se ha avanzado en la línea de investigación referente a la caracterización de los materiales de construcción del Mudéjar aragonés, gracias a la realización de una Tesis Doctoral. En ella, en colaboración con el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, se ha llevado a cabo el estudio de los materiales pétreos y cerámicos de tres monumentos mudéjares y se ha desarrollado un estudio experimental de morteros de restauración.

En resumen, la línea de investigación de Petrología y Geoquímica de Materiales de la Construcción y del Patrimonio Histórico tiene un impacto científico y social inmediato. Científicamente, el uso de determinadas metodologías de tratamiento y modelización de datos hasta ahora prácticamente desconocidas en este ámbito, ha supuesto una importante contribución por el amplio campo de trabajo multidisciplinar que se abre. Socialmente el impacto es evidente por lo que supone de aportación al conocimiento sobre el Patrimonio Histórico - Arqueológico, no sólo nacional sino también de repercusión internacional.

3.4.4 Publicaciones en revistas científicas y otras aportaciones científicas

Publicaciones en revistas recogidas en el Science Citation Index

- GÓMEZ, J.B., GIMENO, M.J., AUQUÉ, L.F., ACERO, P. (2014). Characterisation and modelling of mixing processes in groundwaters of a potential Geological Repository for Nuclear Wastes in crystalline rocks of Sweden. *Journal of Science of the Total Environment*, 468–469, 791–803.
- GIMENO, M.J., AUQUÉ, L.F., ACERO, P., GÓMEZ, J.B. (2014). Hydrogeochemical characterisation and modelling of groundwaters in a potential geological repository for spent nuclear fuel in crystalline rocks (Laxemar, Sweden). *Applied Geochemistry*, 45, 50–71.
- ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., AUQUÉ, L., SANCHO, C., OSÁCAR, C., PARDO, G., (2014). Intrinsic and extrinsic controls of spatial and temporal variations in modern fluvial tufa sedimentation: a thirteen-year record from a semi-arid environment. *Sedimentology*, 61, 90–132.
- ACERO, P., GUTIÉRREZ, F., GALVE, J.P., AUQUÉ, L.F., CARBONEL, D., GIMENO, M.J., GÓMEZ, J.B., ASTA, M.P., YECHIELI, Y. (2013). Hydrogeochemical characterization of an evaporite karst area affected by sinkholes (Ebro Valley, NE Spain). *Geologica Acta*, 11, 389 – 407.
- QUISPE, D., PÉREZ-LÓPEZ, R., ACERO, P., AYORA, C., NIETO, J.M., TUCOULOU, R. (2013). Formation of a hardpan in the co-disposal of fly ash and sulfide mine tailings and its influence on the generation of acid mine drainage. *Chemical Geology*, 355, 45-55.
- QUISPE, D., PÉREZ-LÓPEZ, R., ACERO, P., AYORA, C., NIETO, J.M. (2013). The role of mineralogy on element mobility in two sulfide mine tailings from the Iberian Pyrite Belt (SW Spain). *Chemical Geology*, 345, 119–129.
- AUQUÉ, L., ARENAS, C., OSÁCAR, C., PARDO, G., SANCHO, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2013). Tufa sedimentation in changing hydrological conditions: the River Mesa (Spain). *Geologica Acta*, 11, 85–102.
- OSÁCAR, C., ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., SANCHO, C., AUQUÉ, L.F., PARDO, G. (2013). Environmental factors controlling the $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ variations of recent fluvial tufas: a 12-year record from the monasterio de piedra natural park (NE Iberian Peninsula). *Journal of Sedimentary Research*, 83, 309–322.
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, A., TAYLOR, P. D., GÓMEZ, J.B. (2013). Palaeogeographical patterns in Late Ordovician bryozoan morphology as proxies for temperature. *Bulletin of Geosciences* 88(2), 417-426.
- IGEA ROMERA, J., MARTÍNEZ RAMÍREZ, S., LAPUENTE MERCADAL, P., BLANCO VARELA, M.T. (2013). Assessment of the physico-mechanical behaviour of gypsum-lime

repair mortars as a function of curing time. *Environmental Earth Science*, 70, 1605-1618.

ASTA, M.P., PÉREZ-LÓPEZ, R., ROMÁN-ROSS, G., ILLERA, V., CAMA, J., COTTE, M., TUCOULOU, R. (2013). Analysis of the iron coatings formed during marcasite and arsenopyrite oxidation at neutral-basic conditions. *Geologica Acta*, 11, 465-481.

YANES, Y., ASTA, M.P., IBÁÑEZ, M., ALONSO, M.R., ROMANEK, C.S. (2013). Carbon stable isotope composition of land snail tissues as a proxy for the natural abundance of succulent C₃ and CAM plants. *Paleoenvironmental Implications. Quaternary Research*, 80, 596-605.

YANES, Y., GARCÍA-ALIX, A., ASTA, M.P., IBÁÑEZ, M., ALONSO, M.R., DELGADO, A. (2013). Late glacial-Holocene environmental conditions in Lanzarote (Canary Islands) inferred from aragonitic and calcitic land snails and bird bones. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 378, 91-102.

HEIMANN, S., GONZÁLEZ, Á., WANG, R., CESCA, S., DAHM, T. (2013). Seismic characterization of the Chelyabinsk meteor's terminal explosion. *Seismological Research Letters*, 84, 1021-1025.

3.4.5 Publicaciones en otras revistas con proceso de revisión por pares

MARTÍNEZ, J., ACERO, P., SALAS, J., AUQUÉ, L.F. (2013). Preliminary Hydrochemical characterization of the Lagoons of "Los Flamencos" National Reserve, Salar de Atacama, Chile. *Macla*, 17, 67-68.

IGEA, J., PÉREZ ARANTEGUI, J., LAPUENTE, M.P., SAIZ, M.E., BURILLO, F. (2013). Celtiberian ceramic productions from the Central Iberian range (Spain): Chemical and petrographic characterization. *Bol. Soc. Española Cerámica y Vidrio*, 52,1, 1-14.

3.4.6 Principales comunicaciones a congresos realizadas

PACHECO, A.F., TEJEDOR, A., GÓMEZ, J.B. (2013). The Negative Binomial Distribution as a Renewal Model for the recurrence of large earthquakes. *Mathematics and Geosciences: Global and Local perspectives* (4-8 November, ICMAT, Madrid, 2013).

O'DAY, P.A., ASTA, M.P., KANEMATSU, M., POKHAREL, R., TRAINA, S., ZHOU, P., STEEFEL, C., BELLER, H.R. (2013). Molecular mechanisms and kinetics of microbial anaerobic nitrate-dependent U(IV) and Fe(II) oxidation. *Annual Principal Investigator Meeting. Proceedings of DOE-SBR Annual Principal Investigator Meeting*. Washington D.C. (USA), 14 -15 May.

O'DAY, P.A., ASTA, M.P., KANEMATSU, M., STEEFEL, C., BELLER, H.R. (2013). Reaction mechanisms, pathways, and transport in anaerobic abiotic and microbial U (IV)-oxide dissolution studies. *2013 Goldschmidt Conferences*. Florence (Italy), 25-30 August.

ACERO, P., PÉREZ-LÓPEZ, R., AYORA, C., QUISPE, D.L., NIETO J.M. (2013). Assessment of Seasonal Variations in the Mineralogical and Geochemical Features of Sulfide Mine Tailings. Conferencia invitada, presentada en la *Goldschmidt Conference 2013*. Florence (Italy), 25-30 August. Publicado en la revista *Mineralogical Magazine*.

3.4.7 Otras publicaciones y contribuciones científico-técnicas

AUQUÉ, L.F., GIMENO, M.J., ACERO, P. AND GÓMEZ, J.B. (2013). Compositions of groundwater for SFR and its extension, during different climatic cases, SR-PSU. SKB R-13-16, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co (SKB). Disponible en <http://www.skb.se>.

NILSSON, A-C., GIMENO, M.J., TULLBORG, E-L., MATHURIN, F. AND SMELLIE, J. (2013). Hydrogeochemical data report. Site descriptive modelling Äspö SDM. SKB R-13-26. Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co (SKB). Disponible en <http://www.skb.se>.

GARRIDO-SCHNEIDER, E.A. *et al.* (20 autores más) (2014). Análisis del impacto térmico generado por los pozos de climatización en las aguas subterráneas de Zaragoza. Convenio Específico de Colaboración suscrito entre la Confederación Hidrográfica del Ebro y el Instituto Geológico y Minero de España.

IGEA ROMERA, J., LAPUENTE, P., BLANCO-VARELA, M.T., MARTINEZ-RAMIREZ, S. (2013). Design of new gypsum-lime based mortars applied on the restoration of Mudejar heritage from Aragon (Spain). En: *Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage*, Chapter: New products and materials for conservation and maintenance of Cultural Heritage, Publisher: *Taylor & Francis, CRC Press, London*, Editors: Miguel Angel Rogerio-Candelera, Massimo Lazzari, Emilio Cano. ISBN: 978-1-138-00009-4.

LAPUENTE, P., ÁLVAREZ, A. (2013). Métodos para la identificación de los mármoles. Actas I Coloquio Arqueología Carranque. En V. *García Entero (ed.) Marmora romanos en Hispania*. Madrid, UNED, 75-92.

LAPUENTE MERCADAL, M.P., LEÓN P., NOGALES-BASARRATE, T. (2013). Variedades de mármol escultórico de Villa Adriana. Un ejemplo de estudio arqueométrico. En: P. León-Castro Alonso y R. Hidalgo Prieto (ed.) *Investigaciones Adrianeas*. Roma y la Bética. Universidad de Sevilla. 210-225.

3.4.8 Proyectos en los que ha participado el GMG en el período 2013-2014

Título del proyecto o contrato	Entidad financiadora	Periodo de vigencia
Groundwater modelling for the evaluation of the long-term safety of a KBS-3 repository	Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) (Suecia)	2006-Actualidad
Evaluación y modelización de procesos geoquímicos en residuos mineros	Golder Associates Argentina, S.A.	2012-2013
Reactivity of Aluminium Sulphate Minerals In Mine wastes (RASMIM)	7º Programa Marco de la Unión Europea	2013-2015
El ciclo de los metales y su impacto en la calidad del agua de la cuenca del río Odiel	Ministerio de Ciencia e Innovación	2010-2013
Modelado de sistemas complejos naturales: los terremotos y su predicción	Ministerio de Ciencia e Innovación	2011-2014
Segeda y la Serranía Celtibérica: de la investigación interdisciplinar al desarrollo de un territorio	Ministerio de Ciencia e Innovación.	2013-2014
La explotación y comercio de los recursos naturales en el Norte de Hispania romana: <i>lapis, metalla, aqua</i> .	Ministerio de Ciencia e Innovación.	2011-2014
Transferencia de materiales, conocimientos y técnicas a través de los Pirineos a lo largo de la Historia	Gobierno de Aragón (CTPP10/12)	2012-2014
Significado ambiental (climático e hidrológico) de registros tobáceos fluviales de la Cordillera Ibérica monitorizados entre 1999 y 2009. Comparación con otros registros recientes y antiguos.	Ministerio de Ciencia e Innovación	2010-2013
Marmora Phrygiae, interdisciplinary methodologies for knowledge and preservation. Archaeology of architecture, information technologies and chemical-physic sciences for the historical reconstruction of building sites and supplying of stones in a Roman and Byzantine city of Asia Minor, Hierapolis of Phrygia	Ministero Italiano dell'Istruzione, dell'Università, e della Ricerca	2013-2104
Realización de informes petrológicos y geoquímicos.	Empresas diversas de Geotecnia	2013-2014

3.4.9 Tesis Doctorales en realización

Tesis Doctoral sobre: Contribution to the forecasting of large earthquakes on active faults. Directores: Javier B. Gómez y Amalio F. Pacheco. Fecha prevista de finalización: 2015.

Doctorando: Álvaro González

Tesis Doctoral Sobre: Uso Constructivo del Sustrato Rocoso del Yacimiento Romano de Augusta Bilibis. Directores: María Pilar Lapuente. Fecha prevista de finalización: 2015.

Doctorando: Hernando Royo Plumed

Tesis Doctoral sobre: Hydrological Assessment of a Newly Implemented Irrigated Area in Spain: Salinization and Nitrate Pollution from Irrigation Return Flows. Directores: María José Giemno Serrano y Jesús Causapé. Fecha prevista de finalización: 2015.

Doctorando: Daniel Merchán Elena

3.4.10 Trabajos Académicamente Dirigidos

Mónica Blasco Castellón: “Estudio geoquímico de un sistema geotermal de baja entalpía. Los manantiales termales de Tiermas”.

Curso: Defendido el curso 2013-14 y obtuvo una calificación de 10 puntos.

Director: Luis F. Auqué Sanz

3.5 PALEONTOLOGÍA DEL PALEOZOICO Y MESOZOICO. PATRIMONIO Y MUSEO PALEONTOLÓGICO

3.5.1 Componentes del Grupo

Eladio Liñán

Guillermo Meléndez

Enrique Villas

Jose Javier Ferrer

José Antonio Andrés

Samuel Zamora

Jorge Colmenar

3.5.2 Objetivos de la actividad del Grupo

El objetivo general de la actividad de investigación del grupo se enmarca en promover acciones de I+D+I a partir de aquellos yacimientos aragoneses de fósiles de invertebrados y flora de relevancia científica internacional, en el campo de la paleobiología (ensayos de nuevas formas y planes estructurales de la vida), biocronología (secciones de referencia de Épocas geológicas, Edades y límites de intervalos geocronológicos), modelos paleoecológicos (cambios climáticos, eventos globales y causas) y evolutivos (filogenias, extinciones masivas, ritmos y cambios selectivos).

Como el desarrollo de los animales invertebrados y de las floras tuvo lugar en momentos concretos del Ediacariense y de las eras Paleozoica y Mesozoica, será fundamentalmente en yacimientos de estas edades sobre las que se centre la actividad de investigación.

Esta Investigación de excelencia sobre el conocimiento científico de la Historia de la Vida y de nuestro Planeta, debe permitir la puesta en valor de los yacimientos aragoneses internacionalmente más conocidos y el Desarrollo de programas de gestión de recursos naturales que, conservando el patrimonio geológico-paleontológico, puedan potenciar el desarrollo económico de zonas rurales de baja renta; así como paliar el progresivo despoblamiento de ésta, mediante la Innovación de modelos educativos y la inserción de yacimientos paleontológicos excepcionales dentro de la red de turismo natural de los países mediterráneos.

La investigación permitirá poner a punto y seguir acrecentando la actual Tipoteca Paleontológica de Aragón, una de las mejores de Europa en fósiles precámbricos, trilobites y organismos de cuerpo blando. En ella, cada uno de los 20.000 especímenes conservados en cajas ignífugas y de seguridad, posee el ejemplar del artículo donde fue publicado y tiene una ficha informática con ochenta campos que es pionera en museología paleontológica.

3.5.3 Líneas de Investigación del Grupo

A) Origen y diversificación de los organismos pluricelulares durante la transición Precámbrico-Cámbrico en España. Aspectos científicos y museológicos.

Integrantes: **Eladio Liñán y José Antonio Andrés.**

Durante este año se han realizado novedosos estudios científicos sobre trilobites del Cámbrico inferior temprano de España y su correlación intercontinental. Son formas muy primitivas que nos permitirán abordar mejor el origen de los artrópodos

Destacamos también la continuidad de los estudios para apoyar la propuesta realizada por nosotros en 2013 a la *International Subcommission on Cambrian Stratigraphy* de la consideración del yacimiento de Murero como estratotipo auxiliar para el límite entre el Cámbrico Inferior y Medio (Series 2/3) y estratotipo para toda la región mediterránea. Para ello se ha continuado estudiando el registro de las faunas de trilobites, braquiópodos, esponjas e isótopos de carbono, en torno al límite, en la sección de la Rambla de Valdemiedes 2 de Murero y se ha correlacionado ésta con las otras series propuestas para estratotipo de límite en Rusia, China y Estados Unidos. También se ha estudiado una fauna de trilobites del Cámbrico Medio de Murero presente también en Terranova y Suecia que permiten para este periodo una mejor correlación entre la Subprovincia Mediterránea y la Acadobáltica.



Conocoryphe (Conocoryphe) heberti, Cámbrico Medio
(Murero, Zaragoza)

En los aspectos museológicos se ha comenzado con los trabajos de acondicionamiento y museología del nuevo Centro de Interpretación de la Explosión de la vida Cámbrica en el Parque Natural de San Emiliano (León).

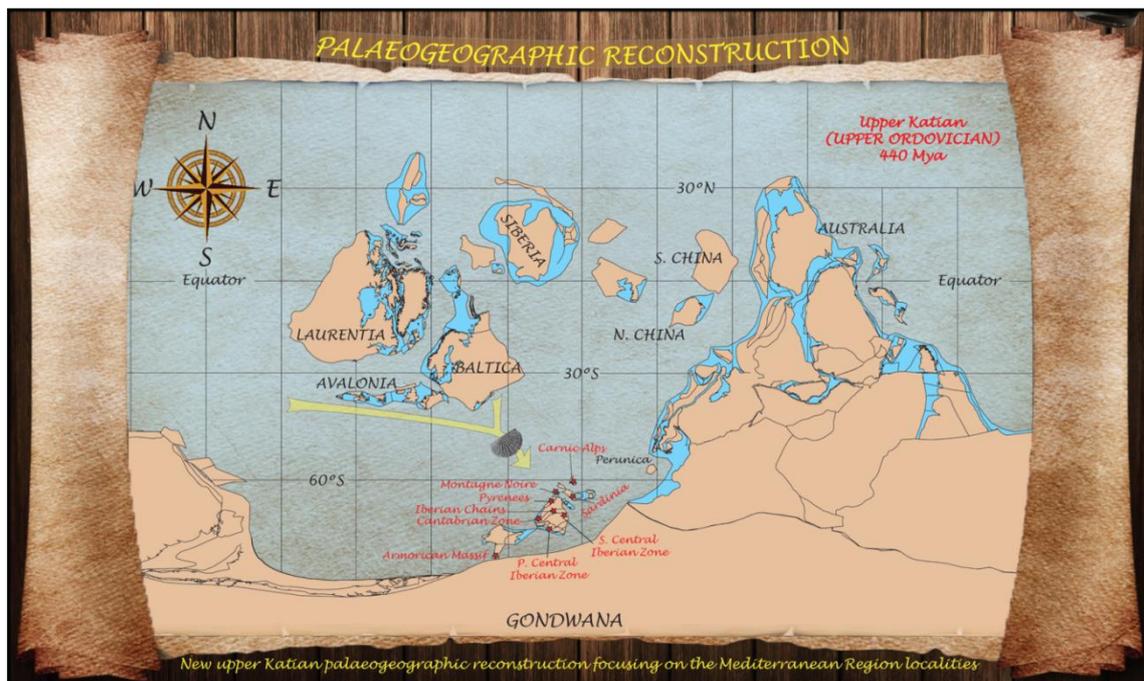
Finalmente se ha venido ayudando en la catalogación del material del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza y en la sala de exposición permanente que se está terminando de montar en el Edificio Paraninfo.

B) Los cambios paleogeográficos y paleoclimáticos del norte de Gondwana durante el Ordovícico.

Integrantes: **Enrique Villas y Jorge Colmenar.**

A lo largo de este año se han continuado los trabajos sobre las asociaciones de braquiópodos en el suroeste de Europa, norte de África y Sudamérica durante los momentos previos al evento de calentamiento global del Ordovícico Superior. Ha salido publicada la morfología funcional de *Svobodaina*, uno de los géneros de braquiópodos característico de las comunidades estudiadas. Dentro de la misma línea ha salido publicado el análisis de una fauna de braquiópodos drabóvidos de aguas someras del Ordovícico de Portugal. Ha sido aceptado el estudio de las asociaciones de braquiópodos de aguas someras del Ordovícico Superior del altiplano de Perú. Los resultados confirman una gran similitud, incluso a nivel específico, con asociaciones del Ordovícico de Gales. La semejanza tiene importantes implicaciones para la

reconstrucción paleogeográfica del norte de Gondwana. Ha sido publicado un artículo sobre los bioeventos basados en braquiópodos y la estratigrafía secuencial del Ordovícico terminal en las plataformas subpolares, representadas en el Anti-Atlas de Marruecos.



Reconstrucción paleogeográfica para el Ordovícico Superior

En el estudio de los braquiópodos del Ordovícico de Sudamérica se incluye la descripción y análisis de las perforaciones producidas por pedúnculos de braquiópodos órtidos, en el Ordovícico Inferior del noroeste de Argentina, que ha sido publicado. También ha sido aceptado para su publicación un trabajo sobre braquiópodos linguliformes del Cámbrico Superior de la Cordillera Oriental de Argentina.

Dentro de la línea del estudio de los briozoos ordovícicos se ha elaborado dos trabajos, ya aceptados para su publicación, sobre el gigantismo polar en asociaciones de briozoos del Katiense del Anti-Atlas de Marruecos. Los resultados han sido presentados también en sendos congresos internacionales.



Heterorthis retrorsistria, Ordovícico Superior (Calapuja, Altiplano de Perú)

Jorge Colmenar ha terminado la elaboración de su tesis doctoral, en la modalidad de compendio de artículos, que se espera sea defendida el próximo 12 de diciembre.

Dentro del tema patrimonial y museístico se ha contribuido a poner en valor el patrimonio geológico y paleontológico de la Cordillera Ibérica continuando la colaboración con el Museo de los Mares Paleozoicos de Santa Cruz de Noguera (Teruel).

Se ha participado (Jorge Colmenar) en la organización del XII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología (EJIP) –Celebrado del 9 al 12 de abril de 2014 en la localidad de Boltaña, Huesca. A este congreso acudieron jóvenes investigadores en el campo de la paleontología provenientes de España, Portugal, Italia, Francia y México.

C) Las paleofloras mesozoicas de Aragón.

Integrantes: **José Javier Ferrer.**

1) Durante el presente año 2014 hemos seguido con el estudio de las floras del Cretácico inferior, momento clave en que las Angiospermas van sustituyendo a las floras dominadas por las Gimnospermas. El trabajo se ha centrado en la reconstrucción de los paleoambientes y las posibles vías de migración de los distintos taxones.



Helechos arborescentes en Doubtful Sound (Nueva Zelanda), un remanente de los bosques mesozoicos de Gondwana.

En este sentido, la presencia en las asociaciones estudiadas de registros pertenecientes a los géneros *Matonidium*, *Phlebopteris* y *Weichselia* (pteridofitas), *Frenelopsis* (coniferofitas) y los registros de *Zamites* y *Ptilophyllum* (cicadofitas), permiten incluir a la flora del Albiense de Teruel dentro de la provincia paleofitogeográfica Europea durante el Albiense, (*sensu* Vakhrameev,1991).

Sin embargo, la aparición de taxones como *Acrostichopteris pluripartita*, *Korallipteris erecta*, *Ptilozamites integrifolia*, *Eoplatanus cf serrata*, y *Crassidenticulum landisae*, propios de la provincia del Potomac, *Czekanowskyia*, *Ginkgoites* y *Neozamites verchojanensis*, típicos de la región Siberiano-Canadiense y de *Klitzschophyllites choffatii*, de afinidad Gondwánica, y dada la situación de la Placa Ibérica para esa edad, se postula que entre estas zonas debía funcionar un mecanismo de diseminación zocora capaz de permitir el traslado de dichos taxones desde áreas tan distantes.

Las evidencias de registros de vertebrados pertenecientes a taxones comunes entre Norteamérica, el centro de Eurasia y Gondwana para el Albiense-Cenomaniense, señalarían a que la dispersión de estas faunas podría haber funcionado como un vector para la dispersión de las floras. En este proceso, la dispersión a través de vectores animales aéreos (pterosaurios y aves) podría haber tenido un papel predominante, ya que las características de este tipo de animales les habría permitido poder salvar las distancias existentes entre las distintas masas emergidas durante el Albiense con mayor efectividad y de forma mucho más rápida.



Hoja de Sapindopsis sp., Albiense (Teruel)

2) Por otro lado, el inicio de la nueva línea de investigación sobre las floras terciarias, ha permitido el descubrimiento y estudio preliminar de varios afloramientos situados

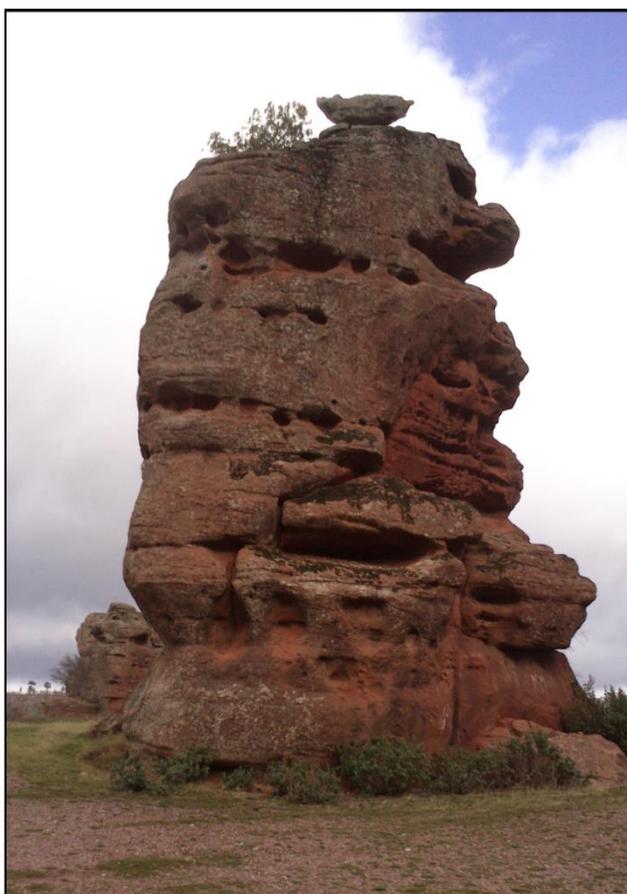
en el límite Oligoceno-Mioceno cuyo conocimiento se irá profundizando en los próximos años.

Todos estos estudios han dado lugar a las publicaciones y comunicaciones recogidas en la bibliografía.

D) Jurásico de la Cordillera Ibérica.

Integrantes: **Guillermo Meléndez.**

Las actividades realizadas por el equipo de Jurásico de la Cordillera Ibérica, integrado por Guillermo Meléndez (coordinador) y colaboradores, se ha centrado, igual que en años anteriores. en la unificación de la investigación paleontológica sobre el Jurásico Medio y Superior (fundamentalmente el intervalo Calloviense-Kimmeridgiense) incluyendo fundamentalmente los ammonoideos, pero también otros grupos fósiles (principalmente braquiópodos, espongiarios y bivalvos) y las vertientes docente, patrimonial y museística de las mismas. Como miembro (vicepresidente) de la Junta Directiva de la Comisión de patrimonio de la Sociedad Geológica de España, he asistido como delegado en representación de la misma al Congreso bianual de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra en Bilbao, en julio de 2014 y recientemente todos los resultados se han presentado en la reunión semestral de la Junta Directiva, celebrada los pasados 31 de octubre a 2 de noviembre en Manresa (Cataluña). En todas estas actividades la función primordial ha sido siempre la evaluación y valoración de los puntos de mayor interés patrimonial y científico, con vistas a su sistematización e inventario por parte de la comunidad científica (geológica y paleontológica) a fin de servir de base de datos para su eventual protección legal.



Tormo triásico (forma erosiva de las areniscas del Bundsandstein), (Chequilla, Guadalajara).

El trabajo realizado como miembro del Comité científico del Parque Natural del Alto Tajo (Comarca de Molina) culminó en abril de 2014 con el reconocimiento por parte de la Red Europea de Geoparques (EGN) de la misma como el Geoparque del Alto Tajo o de la Comarca de Molina. Este reconocimiento es de crucial importancia por venirse a

añadir a los dos Geoparques reconocidos en Aragón (Aliaga y Sobrarbe) y por encontrarse en una zona de la provincia de Guadalajara, limítrofe con la región aragonesa. En este sentido, desde el punto de vista docente, la preocupación por el estudio y sistematización del patrimonio geológico y paleontológico en la Comunidad aragonesa se ha traducido en el inicio de dos trabajos de fin de grado, sobre la evaluación patrimonial de los geoparques y áreas protegidas en Aragón y zonas limítrofes (por la alumna Marta Tomás Negredo) y sobre las sucesiones de ammonoideos en la región de la Sierra y plataforma de Arcos (Ariño-Oliete-Andorra) por la alumna Alizia Núñez Blasco. Asimismo, en la culminación de un trabajo de fin de Master sobre el Jurásico (Calloviense-Oxfordiense) de los alrededores de Ricla por el alumno David Modrego, presentado en septiembre de 2014 que obtuvo la calificación de Sobresaliente (9,3). Otras actividades docentes han sido la participación en el curso de Master sobre Patrimonio geológico (Universidade do Minho, Portugal) en junio 2014 y en Grecia (Fundamentos y desarrollos del Patrimonio Geológico en Aragón y en España) en septiembre de 2014. Ambos cursos incluyeron varios días de trabajos de campo.



Toba cuaternaria (Aguaspeña, Parque del Alto Tajo – Molina de Aragón)

Los trabajos propiamente de investigación científica se han traducido, aparte de en la presentación en noviembre de 2013 de un informe-inventario sobre los puntos de interés paleontológico de los alrededores de Ricla, presentado en la sesión científica de la Sociedad Geológica de España (en Cifuentes, el 15 de noviembre de 2013), en la presentación de dos trabajos científicos sobre ammonoideos del Oxfordiense, y el informe sobre el estado actual del Estratotipo del límite Calloviense-Oxfordiense (de

cuyo grupo de trabajo soy coordinador) en el Congreso Internacional de Jurásico (ISJS) celebrado en Jaipur (India) en enero de 2014. Unos de los trabajos sobre ammonoideos, sobre las sucesiones de ammonites del Oxfordiense de Estepa (Sevilla) tiene especial relevancia por mostrar las asociaciones de ammonoideos estudiadas una serie de claves filogenéticas que permiten confirmar hipótesis formuladas previamente en la Cordillera Ibérica. Todo ello se ha traducido en la realización de dos nuevas estancias de trabajo en Estepa para estudiar la colección de ammonites de este intervalo del colaborador de esta localidad: Juan de Dios Yáñez Jerónimo. Dicha colección puede decirse que posee un valor científico incalculable.



Panorámica del Jurásico Superior en Alacón (Teruel). Las calizas blancas, en primer término, son el Miembro Alacón, definido por Atrops, Aurell y Meléndez.

En este año también se ha publicado en la revista IJES (Internationa Journal of Earth Sciences; la antigua Geologische Rundschau) otro trabajo sobre la evolución paleogeográfica de la orogenia Cimmérica en el Este de Grecia (en la isla de Evvia) en coordinación con otros colegas de distintas nacionalidades. En dicho trabajo se incluía asimismo el esquema evolutivo comparativo de las partes oriental y occidental del Tethys durante ese intervalo, aportando hipótesis sobre las causas de los cambios paleogeográficos y en el registro fósil. Durante la estancia Erasmus en Grecia, en septiembre, se aprovechó para iniciar, en colaboración con el Dr. Rudy Scherreicks (Universidad de Munich) y Georgia Fermeli (Coordinadora de Erasmus y miembro del equipo investigador (Nat. Kapodistrian Univ. Atenas) un nuevo trabajo de mayor

ámbito, continuación del anterior, sobre la evolución de las plataformas cimméricas en la fase post orogénica, incluyendo los procesos erosivos y sedimentarios continentales y marinos, evidenciados por grandes mantos de conglomerados post-cretácicos que incluyen cantos resultantes de la erosión de la placa oceánica emplazada por obducción sobre la placa continental durante el Cretácico, y confirmando de esta manera las hipótesis previas. Este trabajo, continuación natural del anterior, se encuentra en este momento en fase de preparación e incluye la evaluación patrimonial de todos los afloramientos estudiados con vistas a su definición y protección legal.



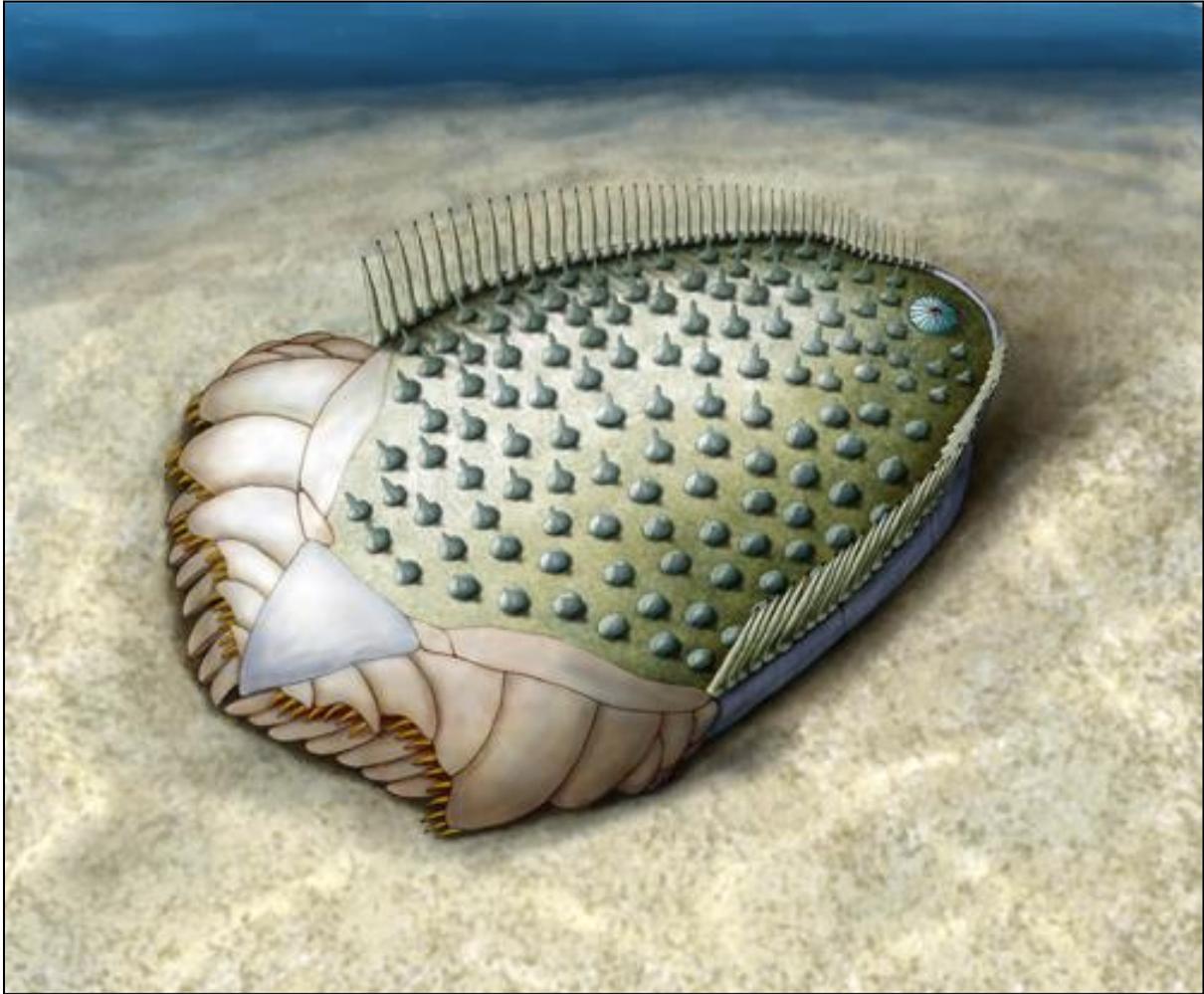
Panorámica de la "Llanura de Arcos" en la que las unidades jurásicas y cretácicas afloran extensamente, separadas por una discontinuidad erosiva (Superficie de erosión pre-cretácica).

En conjunto, se ha realizado una labor de estudio científico y patrimonial de numerosos aspectos del Jurásico no sólo en España y en la región aragonesa sino en otros muchos puntos, siempre sobre los mismos objetivos y los mismos objetos, mostrando de esta manera la universalidad e interrelación de los estudios científicos, especialmente en lo que a la geología y paleontología del Jurásico se refiere. En la lista bibliográfica se recogen los principales resultados de todos estos trabajos.

E) Equinodermos Paleozoicos de Aragón.

Integrantes: **Samuel Zamora y Jorge Colmenar.**

Durante el presente año se han realizado muestreos sistemáticos en rocas paleozoicas con resultados muy positivos. Se han completado nuevas asociaciones de equinodermos del Cámbrico, Ordovícico, Silúrico y Devónico, lo que va a permitir tener una buena caracterización de las faunas paleozoicas.



Reconstrucción del nuevo equinodermo con simetría bilateral Ctenoimbricata, basada en los fósiles recogidos en el Cámbrico del Moncayo (Zaragoza).

Se han publicado varios trabajos científicos en los que se figuran equinodermos del Paleozoico Aragonés. De especial importancia es el trabajo que pronto aparecerá publicado en *Palaeontology* (Zamora & Rahman, en prensa) en el que se hace una revisión de todos los equinodermos cámbricos y su aportación a la reconstrucción del árbol de la vida del grupo. En este trabajo aparecen resaltadas varias especies endémicas de Aragón. A finales de 2014 se publicó un libro de divulgación en la serie *Fundamental*, de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel en el que su principal protagonista es un equinodermo bilateral del Cámbrico descubierto en Aragón (Zamora, Rahman & Smith, en prensa).



Equinodermos del Paleozoico de la Península Ibérica

Para el año 2015 se está organizando una reunión científica en Zaragoza con motivo del congreso “Progress in Echinoderm Paleobiology”, por lo que parte de los esfuerzos de este año se han centrado en la organización de dicho evento. Toda la programación puede seguirse tanto en la página web:

http://progressinechinoderm-palaeobiology.blogspot.com.es/2014_10_01_archive.html

como en Facebook:

<https://www.facebook.com/pages/Progress-in-Echinoderm-Palaeobiology-14th-21th-June-2015-Spain/701050293308786?fref=ts>

3.5.4 Publicaciones, nacionales e internacionales

BARRAGÁN, T., ESTEVE, J., GARCÍA-BELLIDO, D.C., ZAMORA, S. & ÁLVARO, J. J. (2014). *Hadimopanella oezgueli* Gedik, 1977: a palaeoscolecidan sclerite useless for taxonomic purposes. *Palaeontologia Electronica*, 17. 3.41A.

BARRAGÁN, T., ESTEVE, J., GARCÍA-BELLIDO, D.C., ZAMORA, S. & ÁLVARO, J.J. (2014). New Middle Cambrian palaeoscolecid sclerites of *Hadimopanella oezgueli* from the Cantabrian Mountains, northern Spain. *GFF*, 136 (1): 22-25.

ESTEVE, J. & ZAMORA, S. (2014). Enrolled agnostids from Cambrian of Spain provide new insights about the mode of life in these forms. *Bulletin of Geosciences*, 89 (2): 283-290.

- CLAUSEN, S., ÁLVARO, J.J. & ZAMORA, S. (2014). Replacement of benthic communities in two Neoproterozoic–Cambrian subtropical-to-temperate rift basins, High Atlas and Anti-Atlas, Morocco. *Journal of African Earth Sciences*, 98: 72-93.
- COLMENAR, J. & ÁLVARO, J.J. (en prensa). Integrated brachiopod-based bioevents and sequence stratigraphic framework in a Late Ordovician subpolar platform, eastern Anti-Atlas, Morocco. *Geological Magazine*: 1–18.
- COLMENAR, J., HARPER, D.A.T. & VILLAS, E. (2014). Morphofuncional análisis of *Svobodaina* species (Brachiopoda, Heterorthidae) from South-Western Europe. *Palaeontology*, 57: 193–214.
- COLMENAR, J., SÁ, A.A. & VAZ, N. (2014). A draboviid brachiopod association from the Upper Ordovician of Portugal: palaeoecological and palaeogeographical significance. *GFF*, 136(1): 60-64.
- CASTANERA, D., COLMENAR, J., SAUQUÉ, V. & CANUDO, J.I. (2014). Geometric morphometric analysis applied to theropod tracks from the Lower Cretaceous (Berriasian) of Spain. *Palaeontology*: 18 pp. doi: 10.1111/pala.12132.
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, VENNIN, E. Y VILLAS, E. (en prensa). Trepostomate bryozoans from the upper Katian (Upper Ordovician) of Morocco: gigantism in high latitude Gondwana platforms. *Journal of Paleontology*.
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, A., VILLAS, E. Y VENNIN, E. (en prensa). New Trepostomate bryozoans from the Upper Ordovician of Morocco and the Temperature influence on zooid size. *Journal of Paleontology*.
- LIÑÁN, E. GÁMEZ VINTANED, J.A. & GOZALO, R. (en prensa). The low lower Cambrian (Ovetian) Lunagraulos n. g. from Spain and the oldest trilobite record. *Geological Magazine*.
- MELÉNDEZ, G. (2014). Report of the Oxfordian Working Group (OWG). *9th International Congress on the Jurassic System*. Jaipur, India. Univ. Rajasthan. Working report: 1-5.
- MELÉNDEZ, G., RAMAJO, J., COLÁS, J. (2013). El Patrimonio paleontológico de Ricla (Zaragoza): Inventario y descripción de puntos de especial interés. Medidas de protección y gestión. LV Sesión Científica, SGE. Cifuentes, Nov. 2013. *Geogaceta*, 55.
- MELÉNDEZ, G., YÁÑEZ, J.D, SEQUEIROS, L. (2014). Middle Oxfordian Passendorferiinae (Perisphinctidae, Ammonoidea) from Estepa (Seville, Betic Cordillera, S Spain): Evolution, biostratigraphy and biogeographic meaning. *Proc. 9th International Congress on the Jurassic System*. Jaipur, India. Univ. Rajasthan: 1-3.
- MELÉNDEZ, G., FÖZY I. (2014). Oxfordian ammonites from Gerecse and Pilis Mts.

(Hungary). Some taphonomic and biostratigraphic remarks. *Proc. 9th International Congress on the Jurassic System*. Jaipur, India. Univ. Rajasthan: 1-3.

MERGL, M., HERRERA, Z., VILLAS, E. Y ORTEGA, G. (en prensa). Lingulate brachiopods from the Lampazar Formation (Late Cambrian) of the Cordillera Oriental of northwestern Argentina. *Journal of Paleontology*.

MORENO-DOMÍNGUEZ, R., DIEZ, J. B., JACQUES, F. & FERRER, J. (en prensa). First macroflora data from La Val (Late Oligocene/Early Miocene), Estadilla (Huesca, Spain). *Historical Biology*. DOI:10.1080/08912963.2014.941830.

SANTOS, A., MAYORAL, E., VILLAS, E., HERRERA, Z. Y ORTEGA, G. (2014). First record of *Podichnus* in orthide brachiopods from the Lower Ordovician (Tremadocian) of NW Argentina and its relation to the early use of an ethological strategy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 399: 67-77.

SENDER, L.M., VILLANUEVA-AMADOZ, U., DIEZ, J.B., TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., FERRER, J. (2014). First occurrence of aquatic fern leaves (Family Marsileaceae) in the Mesozoic of Eurasia (Lower Cretaceous, Spain). *Cretaceous Research*, 51: 241-247.

SENDER, L.M., VILLANUEVA-AMADOZ, U., PONS, D., DIEZ, J.B., & FERRER, J. (en prensa). Singular taphonomic record of a wildfire event from middle Albian deposits of Escucha Formation in northeastern of Spain. *Historical Biology*. DOI:10.1080/08912963.2014.895827.

SENDER, L.M., VILLANUEVA-AMADOZ, U., PONS, D., DIEZ, J.B., GARCÍA-ÁVILA, M., & FERRER, J. (en prensa). New reconstruction of *Weichselia reticulata* (Stokes et Webb) Fontaine in Ward emend. Alvin, 1971 based on fertile remains from the middle Albian of Spain, *Historical Biology*. DOI: 10.1080/08912963.2014.953140

SCHERREICKS, R., MELÉNDEZ, G., BOUDAGER-FADELL, M., FERMEI, G. Y BOSENCE, D. (2014). Stratigraphy and tectonics of a time-transgressive ophiolite obduction, from the late Bathonian collision to the final Valanginian emplacement; eastern Pelagonian-platform complex, northern Evvoia, Greece. *Int. Journal of Earth Sciences*. Accepted Sept. 2013.

VILLANUEVA-AMADOZ, U., SENDER, L.M., DIEZ, J.B., FERRER, J., AND PONS, D. (2014). A new isoetalean microsporophyll from the latest Albian of northeastern Spain: Diversity in the development and dispersal strategies of microspores. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59 (2): 479–490.

VILLAS, E., COLMENAR, J. Y GUTIÉRREZ-MARCO, J.C. (en prensa). Late Ordovician brachiopods from Peru and their palaeogeographical relationships. *Palaeontology*.

VILLAS, E. Y HERRERA, Z. (2014). El Museo de los Mares Paleozoicos, de Santa Cruz de Noguerras. Invitación a un paseo submarino por el norte de la provincia de Teruel. *Turolenses*, 3: 25-26.

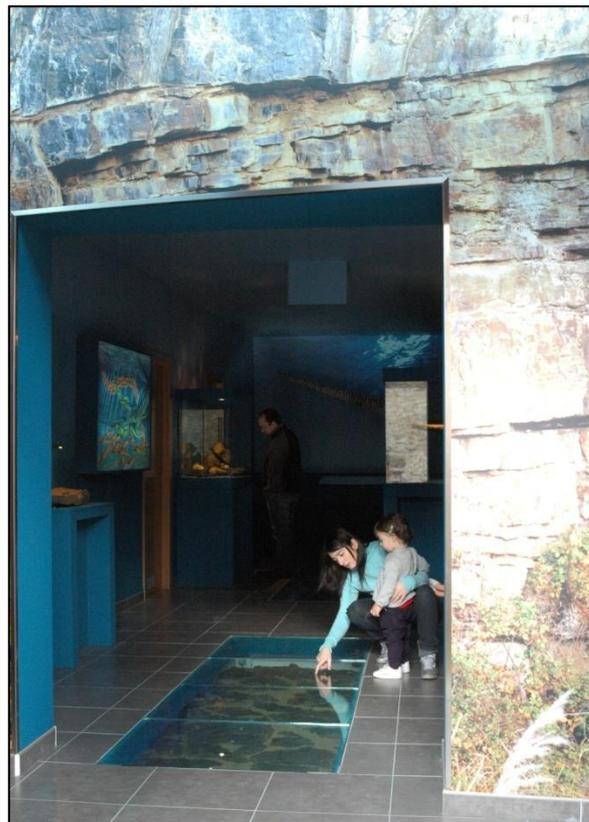
ZAMORA, S. & RAHMAN, I. A. (en prensa). Deciphering the early evolution of echinoderms with Cambrian fossils. *Palaeontology*.

ZAMORA, S. & VARGAS, P. (2014). 38. Echinoderms: Reinventing Radial Symmetry. En: Vargas, P. & Zardoya, R. (eds). *The Tree of Life*. Sinauer Associates, Inc. 713 pp.

ZAMORA, S., RAHMAN, I. & SMITH. (en prensa). El ancestro bilateral de los equinodermos pentarradiados. *Fundamental*.

ZHU, X., ZAMORA, S. & LEFEBVRE, B. (en prensa). Morphology and palaeoecology of a new edrioblastoid (Edrioasteroidea) from the Furongian of China. *Acta Paleontológica Polónica*.

3.5.5 Colaboraciones con centros expositivos



*Museo de los Mares Paleozoicos
(Santa Cruz de Noguerras, Teruel).*



*Centro de Interpretación de la Explosión de la Vida en el Cámbrico
(Miñera de Luna, León)*

3.5.6 Contribuciones en Congresos

CHIRIVELLA MARTORELL, J.B., LIÑÁN, E. & GOZALO, R. (2014). First record of *Bailiaspis tuberculata* Lake, 1940 in the Iberian Chains (NE of Spain) in the Mediterranean Region, 14-15. En: Devaere, L., Clausen, S. and Álvaro, J.J. (eds). *Stratigraphic overview of the Ediacaran and Cambrian from the Anti-Atlas, Morocco*. University Lille 1, France.

COLMENAR, J. (2014). The poleward brachiopod migration during the Boda event and its use to perform precise palaeogeographical reconstructions, 33-35. En: Arreguín-Rodríguez, G., Colmenar, J., Díaz-Berenguer, E., Galán, J., Legarda-Lisarri, A., Parrilla-Bel, J., Puértolas-Pascual, E. & Silva-Casal, R. (eds). *New Insights on Ancient Life*, 246 pp. Boltaña, Huesca.

CASTANERA, D., COLMENAR, J., SAUQUÉ, V. & CANUDO, J.I. (2014). Aplicación de la morfometría geométrica al estudio de icnitas de terópodo de la Formación Huérteles (Berriasiense, Soria), 43-45. En: Royo-Torres, R., Verdú, F.J. & Alcalá, L. (coord). *XXX Jornadas de Paleontología de la Sociedad Española de Paleontología*, Teruel, Octubre 2014. *¡Fundamental!*, 24.

JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, VENNIN, E. Y VILLAS, E. (2014). Trepostomate bryozoans from the Ordovician Antarctic Polar Circle, 732. En: Cerdeño, E. (compiler). *Abstract Volume. 4th International Palaeontological Congress. The history of life: a view from the southern hemisphere*, Mendoza, Argentina, September 28-October 3, 2014.

- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, A., VILLAS, E. Y VENNIN, E. (2014). Polar gigantism in Trepostomate bryozoans from the Late Ordovician north Gondwana margin, 17. En: *Proceedings of the Larwood Symposium*, Sopot, Poland, June 12-13, 2014.
- LIÑÁN, E., GÁMEZ VINTANED, J. A. & GOZALO, R. (2014). The lower Cambrian (Ovetian) Agrauidae from Spain and the oldest trilobite records, 23. En: Devaere, L., Clausen, S. and Álvaro, J.J. (Eds). *Stratigraphic overview of the Ediacaran and Cambrian from the Anti-Atlas, Morocco*. University Lille 1, France.
- MARTORELL, J.B., LIÑÁN, E. & GOZALO, R. (2014). First record of *Bailiaspis tuberculata* Lake, 1940 in the Iberian Chains (NE of Spain) in the Mediterranean Region, 14-15. En: Devaere, L., Clausen, S. and Álvaro, J.J. (Eds). *Stratigraphic overview of the Ediacaran and Cambrian from the Anti-Atlas, Morocco*. University Lille 1, France.
- MORENO-DOMÍNGUEZ, RAFAEL, DIEZ, JOSÉ B., JACQUES, FRÉDÉRIC M.B. SENDER, L. M., FERRER, J. (2014). Fruits and seeds of palms of genus *Nypa* Steck, 1757 in the Eocene from the Arguis Formation (Arguis, Huesca). *9th European Palaeobotany and Palynology Conference (EPPC 2014)*. Padova, Italy, 26–31 August 2014.
- NARDIN, E., LEFEBVRE, B. Y ZAMORA, S. (2014). Facies or climate-related occurrences of Baltic echinodem fauna in the Ordovician of Morocco?, 352. En: Cerdeño, E. (compiler). *Abstract Volume. 4th International Palaeontological Congress. The history of life: a view from the southern hemisphere*, Mendoza, Argentina, September 28-October 3, 2014.
- RAHMAN, I.R., STEWART, S.E. Y ZAMORA, S. (2014). Bilaterally symmetrical ctenocystoid echinoderms from the Upper Ordovician of the United Kingdom: long-term persistence of a Cambrian Body Plan, 601. En: Cerdeño, E. (compiler). *Abstract Volume. 4th International Palaeontological Congress. The history of life: a view from the southern hemisphere*, Mendoza, Argentina, September 28-October 3, 2014.
- SENDER, L. M., VILLANUEVA-AMADOZ, U., DOYLE, J. A., PONS, D., DIEZ, J. B., FERRER, J. (2014). First record of the angiosperm genus *Sapindopsis* Fontaine (Platanaceae) in western Eurasia from middle Albian to early Cenomanian deposits of northeastern Spain. *9th European Palaeobotany and Palynology Conference (EPPC 2014)*. Padova, Italy, 26–31 August, 2014.
- VILLAS, E., REYES-ABRIL, J. Y GUTIÉRREZ-MARCO, J.C. (2014). An early incursión of strophomenoid brachiopods onto the high latitude Gondwanan shelves (Middle Ordovician of Spain), 354. En: Cerdeño, E. (compiler). *Abstract Volume. 4th International Palaeontological Congress. The history of life: a view from the southern hemisphere*, Mendoza, Argentina, September 28-October 3, 2014.

ZAMORA, S., COLMENAR, J. & AUSICH, W.I. (2014). The echinoderm faunas from the Fombuena Formation (Upper Ordovician, Iberian Chains, Spain). 257-259. En: Royo-Torres, R., Verdú, F.J. & Alcalá, L. (coord.). *XXX Jornadas de Paleontología de la Sociedad Española de Paleontología. ¡Fundamental!*, 24.

ZAMORA, S., COLMENAR, J., DELINE, B., SHEFFIELD, S. & SUMRALL, C.D. (2014). Upper Ordovician echinoderms from Sardinia (Italy). *GSA Abstracts with Programs*, 46(6).

3.5.7 Proyectos de investigación

Título del proyecto: Modelos paleobiogeográficos en las correlaciones bioestratigráficas intercontinentales mediante fósiles ligados a facies (macroforaminíferos, carofitas, plantas vasculares). CGL 2011-27869.

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Subdirección General de Investigación, Plan Nacional de I+D+I

Duración: desde: 01/01/2012 hasta: 31/12/2014

Investigador principal: Carles Marín Closas

Número de investigadores participantes: 10

Título del proyecto: La Biota de Murero en el Cámbrico de España: Implicaciones evolutivas y sociales. CGL2011-24516

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Subdirección General de Investigación, Plan Nacional de I+D+I

Duración: desde 01/01/2012 hasta 31/12/2014

Investigador principal: Eladio Liñán Guijarro

Número de investigadores participantes: 6

Título del proyecto: GEOschools-Teaching Geosciences in Secondary Schools. CGL 2008-01273/BTE.

Entidad financiadora: Unión Europea (MICIIN)

Duración desde: 01/09/2010 hasta: 01/09/2014

Investigador principal: Michael Dermitzakis.

Número de investigadores participantes: 8

Título del proyecto: Cronoestratigrafía del Ordovícico ibérico y su correlación con la escala global (IBEROR). CGL2012-39471.

Entidad financiadora: DGICT, Ministerio de Economía y Competitividad, Plan Nacional de I+D+I.

Duración: desde: 01/01/2013 hasta: 31/12/2015

Investigador principal: Juan Carlos Gutiérrez Marco

Número de investigadores participantes: 8

3.5.8 Tesis Doctorales en realización

Tesis Doctoral sobre: Braquiópodos del Ordovícico Superior de la Provincia Mediterránea: Sistemática, Morfología Funcional, Paleoecología, Paleobiogeografía.

Doctorando: Jorge Colmenar Lallena. Ha terminado la elaboración de su tesis doctoral, en la modalidad de compendio de artículos, que se espera sea defendida el próximo 12 de diciembre.

3.6 RECONSTRUCCIONES PALEOAMBIENTALES

3.6.1 Componentes del grupo:

Marcos Aurell Cardona (Coordinador)

Carmen Núñez Lahuerta

Beatriz Bádenas Lago

Eduardo Puértolas Pascual

José Ignacio Canudo Sanagustín

Roi Silva Casal

Gloria Cuenca Bescós

José Antonio Ulloa Rivas

Julia Galán García

3.6.2 Publicaciones en revistas ISI

ALCÁZAR, ARANBURU, A., ARNOLD, L. J., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ, DE CASTRO, BISCHOFF, J., BONMATÍ, A., CARBONELL, E., CARRETERO, J. M., CUENCA-BESCÓS, G., DEMURO, M., FALGUÈRES, C., GARCÍA, N., GARCÍA, R., GÓMEZ-OLIVENCIA, A., GRACIA-TÉLLEZ, A., LORENZO, C., MARTÍNEZ, I., MARTINÓN-TORRES, M., MORENO, D., ORTEGA, A. I., PABLOS, A., PANTOJA-PÉREZ, A., PARÉS, J. M., POZA-REY, E., QUAM, R. M., RODRÍGUEZ, L., SALA, N., SHARP, W. D., SHEN, C., (2014). *Neandertal roots: Cranial and chronological evidence from Sima de los Huesos*. *Science* 344, 6190, 1358-1363.

BAÑULS-CARDONA, S., BLAIN, H. A., CUENCA-BESCÓS, G., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., LOZANO-FERNÁNDEZ, I. (2014). *The end of the Last Glacial Maximum in the Iberian Peninsula characterized by the small-mammal assemblages*. *Journal of Iberian geology* 40, 19-27.

BAULUZ, B., CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M. (2014). *Unusual replacement of biogenic apatite by aluminium-phosphate phases in dinosaur teeth of Early Cretaceous of Spain*. *Lethaia*, 47, 556,566.

BAULUZ, B., CANUDO, J. I., MAYAYO, M. J., YUSTE, A. (2014). *Early kaolinization of detrital Weald facies in the Galve Sub-basin (Central Iberian Chain, north-east Spain) and its relationship to palaeoclimate*. *Cretaceous Research* 50, 214-227.

BENNÀSAR, M., CÁCERES, I., ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) (2014). *Exceptional biting capacities of the Early Pleistocene fossil shrew *Beremendia fissidens* (Soricidae, Eulipotyphla, Mammalia): new taphonomic evidence*. *Historical Biology*.

- BLANCO, A., MARMI, J., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E., SELLÉS, A.G. VILA, B. (2014). *Allodaposuchus palustris* sp. nov. from the Upper Cretaceous of Fumanya (South-Eastern Pyrenees, Iberian Peninsula): Systematics, Palaeoecology and Palaeobiogeography of the enigmatic Allodaposuchain crocodylians. PlosOne e115837.
- AGUSTÍ, J., ALCOVER, J. A., BAILON, S., BOVER, P., CUENCA-BESCÓS, G., ROFES, J., TORRES, E., (2014). Late Miocene/Early Pliocene vertebrate fauna from Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean): An update. Integrative Zoology 9, 2, 183-196.
- ALCOVER, J. A., BOVER, P., CUENCA-BESCÓS, G., FORNÓS, J. J., GINÉS, J., GUERRA, C., MERINO, A., ROFES, J., VALENZUELA, A., (2014). The Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca): A singular deposit bearing an exceptional well preserved Early Pleistocene vertebrate fauna. International Journal of Speleology 43, 2, 175-192.
- CASTANERA, D., CANUDO, J. I., PASCUAL, C., RAZZOLINI, N. L., SANTOS, V. F., VILA, B. (2014). Sauropod trackways of the Iberian Peninsula: Palaeoetological and palaeoenvironmental implications. Journal of Iberian geology 40, 1, 49-59.
- AURELL, M., BÁDENAS, B., BERTHOLON, S., BOUSSAHA, M., COLOMBIE, C., GÖTZ, A. E. (2014). Feature and duration of metre-scale sequences in a storm-dominated carbonate ramp setting (Kimmeridgian, northeastern Spain). Sedimentary Geology 312, 94-108.
- AURELL, M., BÁDENAS, B., BOUSSAHA, M., COLOMBIÉ, C., GIRAUD, F., GÖTZ, A. E., SCHNYDER, J. (2014). Timing of sea level, tectonics and climate events during the uppermost Oxfordian (Planula zone) on the Iberian ramp (northeast Spain). Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology 412, 17-31.
- CANUDO, J. I., CRUZADO-CABALLERO, P., GAETE, R., OMS, O., RIERA, V., RUIZ-OMEÑACA, J. I. (2014). A new hadrosaurid dentary from the latest Maastrichtian of the Pyrenees (north Spain) and the high diversity of the duck-billed dinosaurs of the Ibero-Armorican Realm at the very end of the Cretaceous. Historical Biology 26, 5, 619-630.
- CUENCA-BESCÓS G., GALINDO-PELLICENA M.A., LÓPEZ-GARCÍA J.M., ET AL. (2014). The pleistocene history of *Iberomys*, and endangered endemic rodent from the South Western Europe. Integrative Zoology 9, 4, 481-497.
- CANUDO, J.I., CIFELLI, R., CUENCA-BESCÓS, G., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M. (2014). Spalacotheriid symmetrodonts from the Early Cretaceous of Spain. Journal of Vertebrate Paleontology 34(6), 1427-1436.

- AGUSTÍ, J., BOLSTAD, G. H., CUENCA-BESCÓS, G., FIRMAT, C., HANSEN, T. F., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., PÉLABON, C. (2014). *Walk the line: 600 000 years of molar evolution constrained by allometry in the fossil rodent *Mimomys savini**. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 369, 1649.
- CARBONELL, E., CUENCA-BESCÓS, G., GARCIA, J., MARTÍNEZ, K. (2014). *Human occupation of Iberia prior to the Jaramillo magnetochron (>1.07 Myr)*. *Quaternary Science Reviews* 98, 84-99.
- CANUDO, J. I., GASCA, J. M., MORENO-AZANZA, M. (2014). *On the diversity of Iberian iguanodont dinosaurs: New fossils from the lower Barremian, Teruel province, Spain*. *Cretaceous Research* 50, 264-272.
- CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO, M. (2014). *A Large-Bodied Theropod (Tetanurae: Carcharodontosauria) from the Mirambel Formation (Barremian) of Spain*. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 273 (1), 13-23.
- BAÑULS-CARDONA, S., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) (2014). *Biochronological data inferred from the Early Pleistocene small mammals of the Barranc de la Boella site (Tarragona, north-eastern Spain)*. *Journal of Quaternary Science*.
- MARMI, J., MARTIN-CLOSAS, C., VILA, B., VILLALBA-BREVA, S. (2014). *Reconstructing the foraging environment of the latest titanosaurs (*Fumanya* dinosaur tracksite, Catalonia)*. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 410, 380-389.
- AMBLÀS, A., FORTUNY, J., MARTÍNEZ-SILVESTRE, A., VILA, B. (2014). *Digital proliferative osteitis due to stress fracture in an Eocene crocodylian*. *Historical Biology*.
- CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M. (2014). *Unusual theropod eggshells from the Early Cretaceous Blesa Formation of the Iberian Range, Spain*. *Acta Paleontológica Polónica*.
- BAULUZ, B., CANUDO, J. I., MORENO-AZANZA, M., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E., SELLÉS, A. G. (2014). *A re-evaluation of aff. *Megaloolithidae* eggshell fragments from the uppermost Cretaceous of the Pyrenees and implications for crocodylomorph eggshell structure*. *Historical Biology* 26, 2, 195-205.
- CANUDO, J. I., GASCA, J. M., MORENO-AZANZA, M. (2014). *Spheroolithid eggshells in the Lower Cretaceous of Europe. Implications for eggshell evolution in ornithischian dinosaurs*. *Cretaceous Research* 51, 75-87.

- CANUDO, J.I., CASTANERA, D., LIESA, C.L., NAVARRETE, R., RODRÍGUEZ- LÓPEZ, J.P., SORIA, A.R. (2014). *A thick Tethyan multi-bed tsunami deposit preserving a dinosaur megatracksite within a coastal lagoon (Barremian, eastern Spain)*. *Sedimentary Geology* 313, 105-127.
- CANUDO, J.I., MORENO-AZANZA, M., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E. (2014). *The eusuchian crocodylomorph Allodaposuchus subjuniperus sp. nov., a new species from the Latest Cretaceous (upper Maastrichtian) of Spain*. *Historical Biology* 26(1), 91-104.
- BARCO, J.L., CANUDO, J.I., CASTANERA, D., FALKINGHAM, P.L., GALOBART, À., MANNING, P.L., RAZZOLINI, N.L., VILA, B. (2014). *Intra-trackway morphological variations due to substrate consistency: the El Frontal dinosaur tracksite (lower Cretaceous, Spain)*. *PLoS One* DOI: 10.1371/journal.pone.0093708.
- BLAIN, H.A., MATEOS, RODRÍGUEZ, J., A., ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) (2014). *Ungulate carrying capacity in Pleistocene Mediterranean ecosystems: Evidence from the Atapuerca sites*. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*.
- CUENCA-BESCÓS G., RABAL-GARCÉS R, SAUQUÉ V. (2014). *Carnivores from Los Rincones, a leopard den in the highest mountain of the Iberian range (Moncayo, Zaragoza, Spain)*. *Historical Biology* doi:10.1080/08912963.2014.977882.
- CUENCA-BESCÓS G., RABAL-GARCÉS R, SAUQUÉ V, SOLA-ALMAGRO C. (2014). *Bone accumulation by leopards in the Late Pleistocene in the Moncayo massif (Zaragoza, NE Spain)*. *PLoS One*. 9(3):e92144.
- CUENCA-BESCÓS, G., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., SAUQUÉ, V. 2014). *A Late Pleistocene (MIS3) ungulate mammal assemblage (Los Rincones, Zaragoza, Spain) in the Eurosiberian–Mediterranean boundary*. *Historical Biology*. doi:10.1080/08912963.2014.945926.
- GALOBART, T., SELLÉS, A. G., VILA, B. (2014). *Diversity of theropod ootaxa and its implications for the latest cretaceous dinosaur turnover in southwestern Europe*. *Cretaceous Research* 49, 45-54.
- GALOBART, À., SELLÉS, A.G., VILA, B. (2014). *Diversity of theropod eggs in southwestern Europe: implications for dinosaur faunal turnover during the latest Cretaceous*. *Cretaceous Research*.
- GALOBART, À., SELLÉS, G. A., VILA, B. (2014). *Spheroolithus europaeus, oosp. nov. (late Maastrichtian, Catalonia), the youngest oological record of hadrosauroids in Eurasia*. *Journal of vertebrate paleontology* 34, 3, 725-729.

3.6.3 Otras publicaciones en revistas

CUENCA-BESCÓS, G., MORCILLO AMO, A. (2014). *Atapuerca, la sierra encantada: Microvertebrados y fósiles humanos del Cuaternario*. *Naturaleza Aragonesa*, 31, 3-10.

3.6.4 Libros

MARMI, J., OMS, O., VILA, B., et al. (2014). *The Maastrichtian paleoenvironmental record of the Tresp (Southeastern Pyrennes, Iberian Peninsula*. Field Trip Guide reconstructing the terrestrial end-terrestrial end-cretaceous palaeoenvironments in Europe.

AURELL, M. & BÁDENAS, B. *Microbial Carbonates in Space and Time: Implications for Global Exploration and Production*, D. Bosence et al. (Eds.), Geological society of London, Special Publication.

3.6.5 Comunicaciones y Congresos Internacionales

CANALE, J., CANUDO, J.I., CARBALLIDO, J., GARRIDO, A OTERO, A. Carcharodontosaurid teeth associated with titanosaur carcasses in the Early Cretaceous (Albian) of Chubut Group, Chubut Province, Patagonia, Argentina. *XXVIII Jornadas argentinas de Paleontología de Vertebrados*. Zapala (Argentina).

CANUDO, J.I. The geological and palaeontological record of the K-Pg boundary in terrestrial facies at the southern Pyrenean: State of the Art. Oral. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Creta Palaeoenvironments in Europe*. Tresp (España).

BURREL, L., CANUDO, J.I., OMS, O., DINARÈS-TURELL, J., ESTRADA, R., FONDEVILLA, V., VICENS, E., VILA, B. Constraining the K-Pg boundary in the Campo section (Southern Pyrenees, Spain). *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tresp (España).

BROCHU, C.A., CANUDO, J.I., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E., Extinction patterns of continental european crocodylomorphs across the K-Pg boundary. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tresp (España)

BATTISTA, F., FONDEVILA, V., GALOBART, A., RAZZOLINI, N.L., SELLÉS, A.G., VILA, B. The L'Espinay locality (Upper Maastrichtian, NE Iberian Peninsula): First data from a new hadrosauroid bonebed in Europe. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tresp (España).

VILA, B., SELLÉS, A.G. Building up a database for the Late Cretaceous dinosaurs of the Ibero-armorican island. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tresp (España).

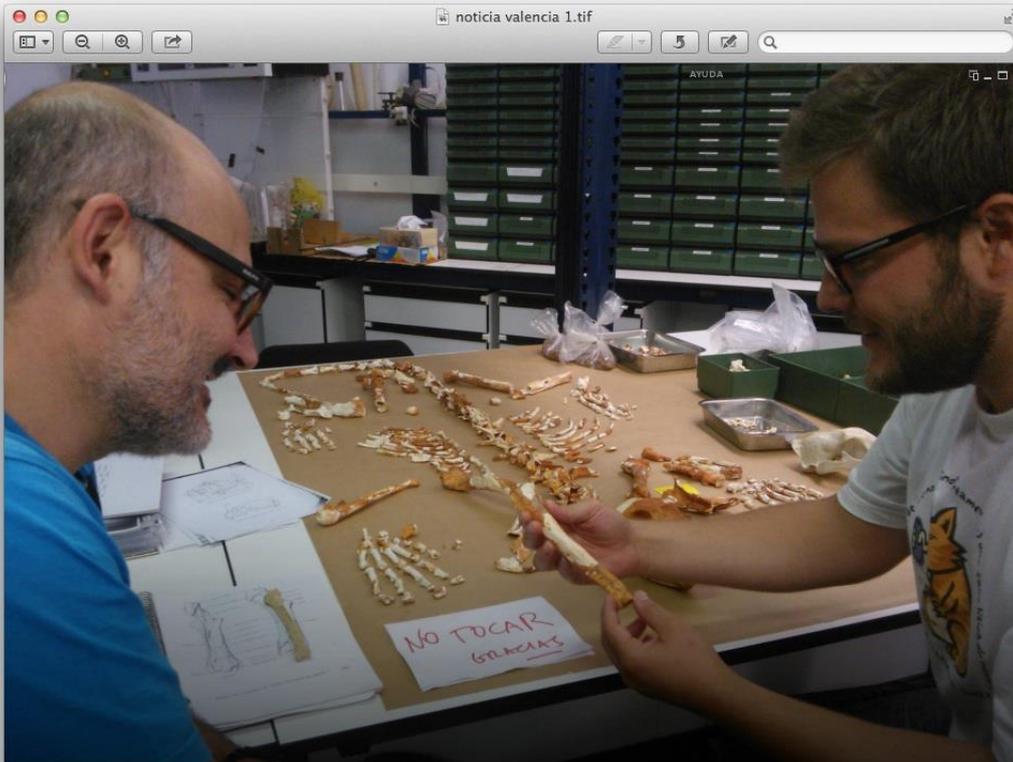
- BLANCO, A., SELLÉS, A.G., VILA, B. Paleoenvironmental distribution of the latest Cretaceous dinosaurs in the Ibero-Armorican island (South-Western Europe). *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- SELLÉS, A.G., VILA, B. Building up a database for the Late Cretaceous dinosaurs of the Ibero-Armorican island. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- SELLÉS, A.G., VILA, B. Nesting site preference in the latest Cretaceous dinosaurs from South-Western Europe. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- MORENO-AZANZA, M., SELLÉS, A.G., VILA, B. The oological record of the hadrosauroid dinosaurs from the uppermost Cretaceous of Europe. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- DINARÈS-TURELL, J., FONDEVILA, V., OMS, O., ET AL., VILA, B. Magnetostratigraphic dating of the Maastrichtian terrestrial successions from the Pyrenees: state of the art and new data from Aude (France). *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- BAIANO, M.S., DALLA VECCHIA, F., GALOBART, À, VILA, B. First evidence of Velociraptorine theropods (Dinosauria, Dromaeosauridae) from the Upper Cretaceous of the Iberian Peninsula. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- CANUDO, J.I., CASTANERA, D., GALOBART, A., MARMI, J., VILA, B. Crocodile swim tracks of indicators of the latest Cretaceous paleoenvironments of Europe. *Reconstructing the Terrestrial end-Terrestrial end-Cretaceous Palaeoenvironments in Europe*. Tremp (España).
- ARTABE, A.E.E., CANUDO, J.I., GARRIDO, A.C., MARTÍNEZ, L.C.A., SALGADO, L. Evidences of interactions (feed and dispersión) between cicadales and dinosaurs in Jurassic ecosystems. *4th International Palaeontological Congress. The history of life: a view from the southern hemisphere*. Mendoza (Argentina).
- BADIOLA, A., CANUDO, J.I., DIAZ BERENGUER, E. First mention of sirenians (Mammalia) with functional hind limbs in Europe (Lutetian, Southern Pyrenees, Spain). *74th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology*. Berlin (Alemania).
- CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M. An approach to the diversity of Iberian iguanodont dinosaurs based on the Early Barremian (Early Cretaceous) fossil record from Teruel province, Spain. *74th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology*. Berlin (Alemania).

- CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M. Spheroolithidae eggshells from the Early Cretaceous of Europe: implications for the evolution of ornithischian reproduction. *74th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology*. Berlin (Alemania).
- CANUDO, J.I., MORENO-AZANZA, M., PARRILLA-BEL, J. The first plesiosaurian remains from the early Barremian of the Iberian Peninsula. *74th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology*. Berlin (Alemania).
- CANUDO, J.I., MORENO-AZANZA, M., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E. The last record of Goniopholididae: biodiversity and phylogeny of the Albian crocodylomorphs of Teruel (Spain). *74th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology*. Berlin (Alemania).
- CUENCA-BESCÓS G., GALAN, G., LÓPEZ GARCÍA, J.M. The bat fossil remains from the TE9c level of Sima del Elefante (Atapuerca, Spain) a detailed taphonomic analysis. *Taphos, 2014*. Ferrara (Italia).
- BLAIN H.A., CUENCA-BESCÓS, G., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., LOZANO-FERNÁNDEZ I., MARTÍNEZ, I., ORTEGA, A.I., ROFES, J., Humans and landscape dynamics during the Quaternary in Spain: the small vertebrate proxy. *Cell Symposium: Evolution of Modern Humans - From Bones to Genomes*. Sitges (España).
- ARSUAGA JL, CARRETERO J.M., CUENCA-BESCÓS G., GARCÍA-IBAIBARRIAGA N., IRIARTE E., MARDONES V., ORDIALES A., ROFES J. Small mammals as tools to characterize archaeological contexts in the Chalcolithic of Portalón de Cueva Mayor (Atapuerca, Burgos, Spain). *1st Young Natural History scientists' Meeting*. Paris (Francia).
- HUGUET, R., VALLVERDÚ, J. ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) Accumulation events at TE9C (Sima del Elefante site, Sierra de Atapuerca, Spain). *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- OLLÉ, A., SALADIÉ, P. ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) Tracing environmental and cultural changes throughout the Gran Dolina TD10 Middle Pleistocene sequence (Atapuerca, Burgos, Spain). *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., GALINDO-PELLICENA, M.A., MORCILLO-AMO, A., ROSELL, J., SANTOS, E. The fossil beavers from the Pleistocene localities of Atapuerca. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., NUÑEZ-LAHUERTA, C.A. First report of the birds (Aves) from the level TE7 of Sima del Elefante (Early Pleistocene) of Atapuerca (Spain). *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).

- BAÑULS-CARDONA, S., BLAIN, H.A., CUENCA-BESCÓS, G., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., LOZANO-FERNANDEZ, I. The last glacial maximum characterized by the small-mammal assemblages in Southwestern Europe. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- BENNASAR, M., CUENCA-BESCOS, G., ROFÉS, J. First record of the *Sorex runtonensis-subaraneus* (Mammalia, Soricidae) Group in the Iberian Peninsula. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- DEMURO, M., DUVAL, M., LEE, A., ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) Revisiting the chronology of some Late Early Pleistocene to Early Middle Pleistocene european localities: Biochronological implications. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- CUENCA-BESCÓS G., GALAN, G., LÓPEZ GARCÍA, J.M. The fossil bat assemblage of Sima del Elefante Lower Red Unit (Atapuerca, Spain): first results and contribution to the Palaeoenvironmental approach of the site. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- BLAIN H.-A., CUENCA-BESCÓS G., LÓPEZ-GARCÍA J.M., LOZANO-FERNÁNDEZ I. & ROFES J. Biostratigraphy of the Palaeoanthropological Atapuerca cave sites (Pleistocene, Spain). *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- BENNASAR M., CÁCERES I., CUENCA-BESCÓS G. Paleocological and microenvironmental aspects of TD5 and TD5 levels from Gran Dolina site (Early Pleistocene, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- BENNASAR M., CÁCERES I., CUENCA-BESCÓS G. The hominds environments of Sima del Elefante (Sierra de Atapuerca, Spain) through the Taphonomy of small mammals. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- BAÑULS-CARDONA S., CUENCA-BESCÓS G., LÓPEZ-GARCÍA J.M., Climatic and environmental conditions from the Neolithic to the Bronze Age (7000-3000 BP) in the Iberian Peninsula. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- ALCAZAR DE VELASCO, A., LIRA, J., ET AL. (CUENCA-BESCÓS, G.) Late Pleistocene *Equus hydruntinus* mitochondrial DNA from iberian Peninsula: Phylogenetic relationships. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).
- AGUSTÍ J., BLAIN H.-A., CUENCA-BESCÓS G., LÓPEZ-GARCÍA J.M., LOZANO-FERNÁNDEZ I. Evolutionary trends as a chronological tool: the case of *Mimomys savini*

(vole) in the Iberian Peninsula during the Early Pleistocene. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).

CUENCA-BESCÓS G., RABAL-GARCÉS R., SAUQUÉ V. Possible causes of the disappearance of large carnivores in the Iberian Peninsula, humans vs climate. *Burgos. 2014 UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques)*. Burgos (España).



Estudiando Leopardo. Valencia

3.6.6 Comunicaciones y Congresos Nacionales

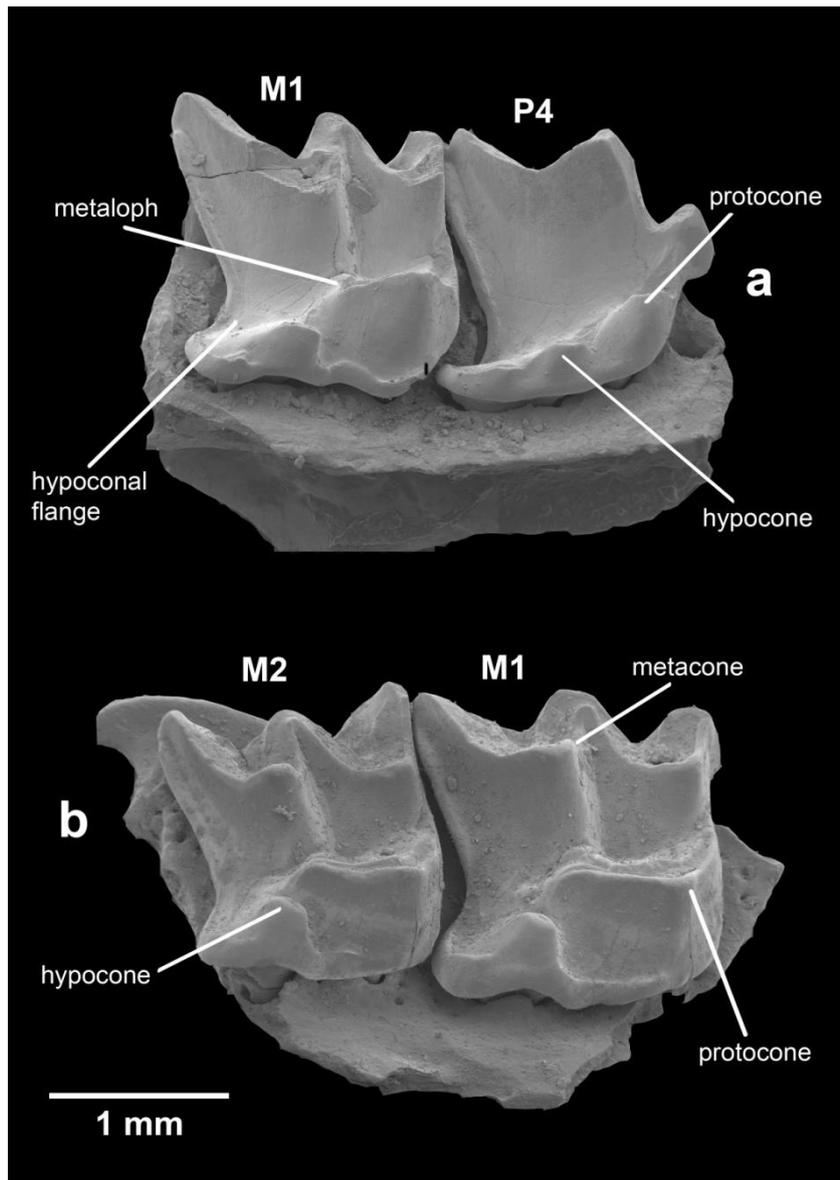
ALONSO, A., CANUDO, J.I. Sobre los dinosaurios espinosáuridos del Barremiense inferior (Cretácico inferior) de La Cantalera (Josa, Teruel). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).

CANUDO, J.I., ULLOA-RIVAS, J.A., Un nuevo resto craneal de Ornithocheroidea (Pterosauria) del Barremiense (Cretácico Inferior) de la Península Ibérica. *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).

CANUDO, J.I., CASTANERA, D., MORATALLA, J., PASCUAL, C., SANTOS, V.F., VILA, B.

- Las icnitas de saurópodo de la Península Ibérica a lo largo del tiempo. *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CANUDO, J.I., DIEUDONNÉ, P.E., FERNÁNDEZ-BALDOR, F. Presencia de un singular ornitópodo (Dinosauria) en el Cretácico Inferior de Salas de los Infantes (Burgos, España). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CANUDO, J. I., CASTANERA, D., COLMENAR, J., SAUQUÉ, V., PASCUAL, C. Análisis con landmarks en icnitas de terópodo grallatóridas del Cretácico Inferior (Soria, España). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CANUDO, J.I., PUÉRTOLAS PASCUAL, E., RABAL, R. Biodiversidad de los crocodylomorfos de La Cantalera 1 (Josa, Teruel, Barremiense inferior). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- BADIOLA, A., CANUDO, J.I., DÍAZ-BERENGUER, E., Primera mención de sirenios (Mammalia) con miembros posteriores funcionales en Europa. *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., SAUQUÉ, V. Cabras grandes y caballos pequeños en el Pleistoceno Superior del Moncayo (Zaragoza, España). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., RABAL-GARCÉS, R, SAUQUÉ, V. Un cubil de leopardos y osos pardos en la montaña más alta de la Cordillera Ibérica (Moncayo, Zaragoza, España). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- RABAL-GARCÉS, R., SAUQUÉ, V. Un nuevo yacimiento de osos de alta montaña en el Pirineo Aragonés: la Brecha del Rincón (Huesca, España). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., GALÁN, J., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., NÚÑEZ-LAHUERTA, C., SAUQUÉ, V. Bat fossil assemblage from the Late Pleistocene of P7 Cave (Aguilón, Zaragoza, Spain). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CUENCA-BESCÓS, G., GALÁN, J., NÚÑEZ-LAHUERTA, C., SAUQUÉ, V. Avian remains from the Late Pleistocene of Aguilón P-7 cave (Zaragoza, Spain). *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).
- CANUDO, J.I., PARRILLA-BEL, J., First description of plesiosaurian remains from the Barremian of the Iberian Peninsula. *XXI Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (EJIP)*. Boltaña (España).

- CUENCA-BESCÓS., G., GALAN, J., MARTÍNEZ, I., MAZO, C., NUÑEZ-LAHUERTA, C., RABAL-GARCÉS, R., SAUQUÉ V., SOLA-ALMAGRO, C. Neandertales en el Pleistoceno Superior del valle del Ebro, paeloambiente y evidencias tafonómicas en Aguilón P-7. *XXX Jornadas de Paleontología*. Teruel (España).
- CANUDO, J.I., CASTANERA, D., COLMENAR, J., SAUQUÉ, V. Aplicación de la morfometría al estudio de icnitas de terópodo de la Formación Huértles (Berriasiense, Soria). *XXX Jornadas de Paleontología*. Teruel (España).
- CANUDO, J.I., GASCA, J.M. Sobre la presencia de Sauropoda (Dinosauria) en la Formación Mirambel (Barremiense inferior, Teruel, España). *57 Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España (27-28 de noviembre de 2014)*. Madrid (España).
- CANUDO, J.I., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M., RAMÓN DEL RÍO, D. Fósiles aislados de dinosaurios ornitópodos (Iguanodontia) de la Formación Mirambel (Cretácico Inferior, Teruel, España). *57 Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España (27-28 de noviembre de 2014)*. Madrid (España).



Sorex Margaritodon

3.6.7 Conferencias invitadas

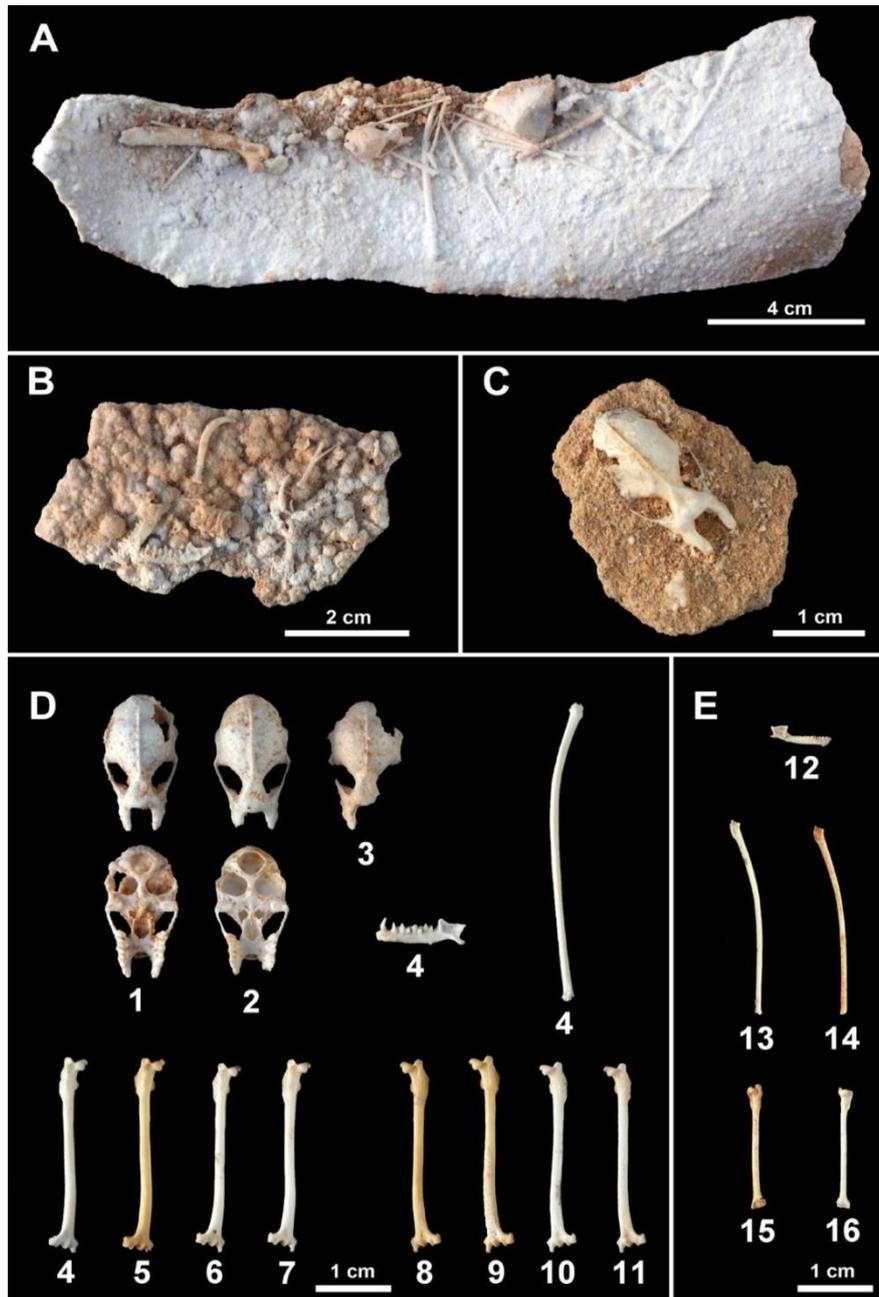
The geological and palaeontological record of the K-Pg boundary in terrestrial facies at the southern Pyrenean: State of the Art.

Organización: ICP y la Universidad de Zaragoza

José Ignacio Canudo Sanagustín

Un mundo a punto de desaparecer. Los dinosaurios pirenaicos.

Organización: Institutó Catalana d'Historia Natural



Cueva Vallgonera-Mallorca

3.6.8 Proyectos IP miembros IUCA

Título del proyecto: Micro-Iberus: Microscopía de vertebrados fósiles

Entidad financiadora: Universidad de Zaragoza-Iberus

Duración: desde 09/05/2014 hasta 31/12/2014

Investigador principal: Gloria Cuenca Bescós

3.6.9 Proyectos IP no miembros IUCA

Título del proyecto: Geología, Geocronología y Paleobiología de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca V.

Entidad financiadora: (Dirección General de Investigación (Ministerio de Ciencia e Innovación). CGL2012-38434-C03-01-

Duración: desde 01/01/2014 hasta 31/12/20146

Investigador principal: Juan Luis Arsuaga

Investigadores del equipo: Gloria Cuenca Bescós



Reconstrucción Rincones Purujosa (Zaragoza)

3.6.10 Contratos de investigación

ACTUACIÓN PALEONTOLÓGICA DE ESTUDIO Y LIMPIEZA DEL YACIMIENTO DE ICNITAS DE OBÓN (TERUEL)

Entidad financiadora: GOBIERNO DE ARAGÓN - DPTO. EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD, CULTURA Y DEPORTE - DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Investigador principal: JOSÉ IGNACIO CANUDO

EXCAVACIÓN DE YACIMIENTOS DE DINOSAURIOS EN LA FORMACIÓN VILLAR DEL ARZOBISPO

Entidad financiadora: AYUNTAMIENTO DE ALPUENTE

Investigador principal: JOSÉ IGNACIO CANUDO



Excavación Hecho-(Huesca) Pleistoceno Superior

3.6.11 Organización Congresos

New insights on ancient life. XII Ejjip Sobrarbe

Lugar: Boltaña del 9 al 12 de abril de 2014

Ámbito: Internacional

Reconstructing the terrestrial end-Cretaceous palaeoenvironments in Europe

Lugar: Trespalacio del 16 al 20 de septiembre

Ámbito: Internacional



Excavación Paso. Córdoba-Patagonia

3.6.12 Tesis Doctorales defendidas

TÍTULO: Los huevos fósiles de amniotas del Cretácico de la Península Ibérica: Tafonomía, formación de la cáscara y sistemática.

DOCTORANDO/A: Miguel Moreno Azanza (dirigido por los Dres. J. Ignacio Canudo Sanagustín y Blanca Bauluz Lázaro del Departamento Ciencias de la Tierra).

UNIVERSIDAD: Zaragoza

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: 17 de junio de 2014

CALIFICACIÓN: "Sobresaliente cum laude" por unanimidad con mención Europea.

3.6.13 Proyección Internacional

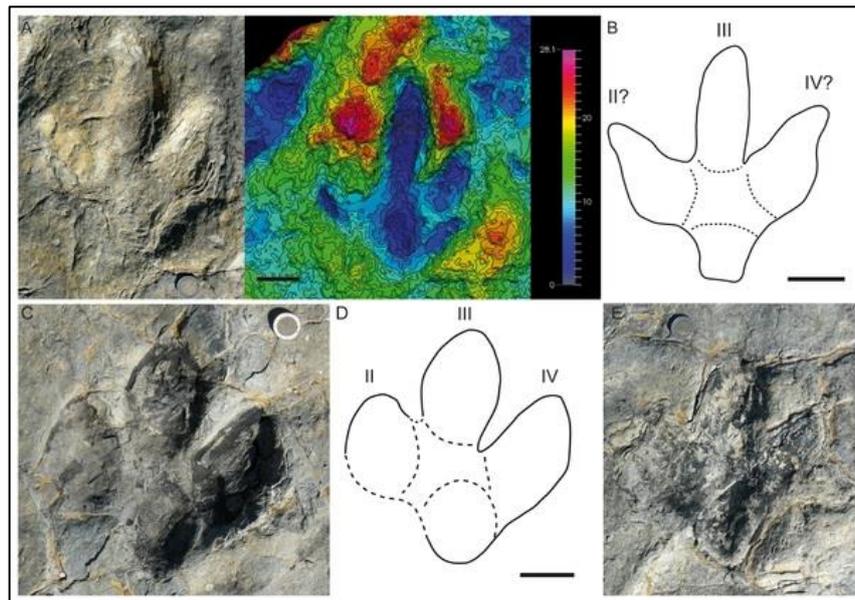
INVESTIGADOR	CENTRO	TRABAJO A DESARROLLAR
José Ignacio Canudo Sanagustín	Universidad de Río Negro, Argentina	Dinosaurios Patagonia
José Ignacio Canudo Sanagustín	Museo de Chubut, Argentina (20 días)	
José Ignacio Canudo Sanagustín	Universidad de Río Negro, Argentina. (20 días)	

3.6.14 Otros (Exposiciones, charlas en institutos, participación en ferias, organización de eventos, etc.)

- ❖ 7 de febrero de 2014. **¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar: IES Baltasar Gracián de Graus (Huesca).
- ❖ 18 de febrero de 2014. **¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar: IES Juan de Lanuza de Borja (Zaragoza).
- ❖ 18 de febrero de 2014. **¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar: IES Andalán (Zaragoza).
- ❖ 11 de marzo de 2014. **¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar: IES Martínez Velasco de Barbastro (Huesca)
- ❖ 12 de marzo de 2014. **¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Lugar: IES Emilio Gimeno de Calatayud (Zaragoza).

- ❖ 23 de mayo de 2014. **¿Por qué me gusta ser paleontólogo?**
Organización: Museo de los Dinosaurios de Salas de los Infantes.
Lugar IES Alfoz de Lara de Salas de los Infantes (Burgos).
- ❖ 24 de noviembre de 2014. **Un mundo a punto de desaparecer. Los dinosaurios del Pirineo.**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar IES Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza).
- ❖ 1 de diciembre de 2014. **Un mundo a punto de desaparecer. Los dinosaurios del Pirineo.**
Organización: Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.
Lugar: Fundación San valero (Zaragoza).



Iconitas Ornitópedo Galve (Teruel).

3.7 RECURSOS MINERALES

3.7.1 Componentes del grupo

Arranz Yagüe, Enrique

López Ciriano, Antonio

Bauluz Lazaro, Blanca (IP)

Mayayo Burillo, Maria José

Colas Ginés, Vanessa

Subías Pérez, Ignacio

Fanlo Gonzalez, Isabel

Yuste Oliete, Alfonso

3.7.2 Líneas de investigación del grupo

Caracterización, génesis y aplicación de arcillas.

Estudio de yacimientos minerales metálicos asociados a diversos contextos geotectónicos.

Mineralogía y geoquímica aplicada a la paleoclimatología.

Estudio mineralógico y geoquímico de procesos de evolución de magmas.

3.7.3 Publicaciones, nacionales e internacionales

ACEVEDO, R.D., RABASSA, J., CORBELLA, H., ORGEIRA, M.J., PREZZI, C., PONCE, J.F., MARTÍNEZ, O., GONZÁLEZ-GUILLOT, M., ROCCA, M., SUBÍAS, I. (2014). Comment on "Impact structures in Africa: A review" by Reimold and Koeberl (*Journal of African Earth Sciences*, 93: 57-175). *African Earth Sciences*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2014.07.020>

ÁLVARO, J., BAULUZ, B., CLAUSEN, S. DEVAERE, L., GIL IMAZ, A., MONCERET, E., VIZCAINO, D. (2014). Stratigraphic review of the Cambrian-Lower Ordovician volcanosedimentary complexes from the northern Montagne Noire, France. *Stratigraphy*, 11, 1, 83- 96.

BAULUZ B. (2013). Clays in low-temperature environments. (Capítulo de Libro). *Minerals at the nanoscale*, 14, 181-209. En: Nieto F. and Livi, F.T.eds. (2013). *Minerals at the nanoscale*. EMU notes in Mineralogy. Published by the European Mineralogical Union. ISSN 147-2917.

BAULUZ, B., GASCA, J.M., MORENO-AZANZA, M., CANUDO, J.I. (2014). Unusual replacement of biogenic apatite by aluminium phosphate phases in dinosaur teeth

from the Early Cretaceous of Spain. *Lethaia*. DOI 10.1111/LET.12081

- BAULUZ, B., YUSTE, A., MAYAYO, M.J., CANUDO, J.I. (2014). Early kaolinization of detrital Weald facies in the Galve sub-basin (Central Iberian Chain, NE Spain) and its relation to palaeoclimate. *Cretaceous Research*, 50, 214-227.
- COLÁS, V. (2014). Modelización de la alteración de cromita durante el metamorfismo. En: Cuenca, G., Desir, G. (ed.). *Seminarios de Geología 4. Ediciones Universidad de Zaragoza*. Zaragoza, 27-28. ISBN: 978-84-92522-81-1
- COLÁS, V. (2013). ¿Los elementos traza en las cromitas se movilizan durante el metamorfismo?. En: Cuenca, G., Desir, G. (ed.), *Seminarios de Geología 3, Ediciones Universidad de Zaragoza*, Zaragoza, 19-20. ISBN: 978-84-96267-48-0
- COLÁS, V., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, J.M., FANLO, I., GRIFFIN, W.L., GERVILLA, F., O'REILLY, S.Y., PEARSON, N.J., KERESTEDJIAN, T., PROENZA, J. A. (2014). Fingerprints of metamorphism in chromite: new insights from in situ LA-ICPMS analysis of minor and trace elements. *Chemical geology*, 389, 137-152. doi: 10.1016/j.chemgeo.2014.10.001
- DE FELIPE, I., FANLO, I., MATEO, E., SUBÍAS, I. (2014). The Bizielle vein (Valle de Gistain): A case of iron oxide transformations at the Pyrenees of Spain. *Chemie der Erde*, 74, 77-85.
- GOZALO, R., DIES, M.E., GAMEZ, J.A., ZHURAVLEV, A.Y., BAULUZ B., SUBIAS, I., CHIRIVELLA, J., MAYORAL, E., GURSKKY, H., ANDRES, J.A., LIÑAN, E. (2013). Proposal of a reference section and point for the Cambrian Series 2/3 boundary in the Mediterranean subprovince in Murero (NE Spain) and its intercontinental correlation. *Geological Journal*, 48, 142-155.
- MORENO-AZANZA, M., BAULUZ, B., CANUDO, J.I., PUÉRTOLAS-PASCUAL, E., SELLÉS, A. (2014). A re-evaluation of aff. Megaloolithidae eggshell fragments from the uppermost Cretaceous of the Pyrenees and implications for crocodylomorph eggshell structure. *Historical Biology*, 26, 195-205.
- MORENO-AZANZA, M., MARIANI, E., BAULUZ, B., CANUDO J.I. (2013). Growth mechanisms in dinosaur eggshells: an insight from electron backscatter diffraction. *Journal of Vertebrate Paleontology* 33, 121–130.
- SATSUKAWA T., PIAZOLO S., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ J.M., COLÁS V., GRIFFIN W.L., O'REILLY S.Y., GERVILLA F., FANLO I. (In revision): Fluid-present deformation aids chemical homogenization in chromite: Insights from chromites from Golyamo Kamenyane, SE Bulgaria. *Lithos*.

- UBIDE, T., GALÉ, C., ARRANZ, E., LAGO, M., LARREA, P. (2014). Clinopyroxene and amphibole crystal populations in a lamprophyre sill from the Catalonian Coastal Ranges (NE Spain): A record of magma history and a window to mineral-melt partitioning. *Lithos*, Volume 184-187 Pages: 225-242. DOI: 10.1016/j.lithos.2013.10.029.
- UBIDE, T., GALÉ, C., LARREA, P., ARRANZ, E., LAGO, M. (2014). Antecrysts and their effect on rock compositions: The Cretaceous lamprophyre suite in the Catalonian Coastal Ranges (NE Spain). *Lithos*, Volume 206-207, Issue 1, 214-233. DOI: 10.1016/j.lithos.2014.07.029.
- UBIDE, T., GALÉ, C., LARREA, P., ARRANZ, E., LAGO, M., TIERZ, P. (2014). The relevance of crystal transfer to magma mixing: A case study in composite dykes from the central Pyrenees. *Journal of Petrology*, Volume 55, Issue 8, 1535-1559. DOI: 10.1093/petrology/egu033.
- UBIDE, T., WIJBRANS, J.R., GALÉ, C., ARRANZ, E., LAGO, M., LARREA, P. (2014). Age of the Cretaceous alkaline magmatism in northeast Iberia: Implications for the Alpine cycle in the Pyrenees. *Tectonics*, Volume 33, Issue 7, 1444-1460. DOI: 10.1002/2013TC003511.
- YUSTE A., BAULUZ, B., MAYAYO, M.J. (2014). Genesis and mineral transformations in Lower Cretaceous karst bauxites (NE Spain): climatic influence and superimposed processes. *Geological Journal*, DOI: 10.1002/gj.2604

3.7.4 Capítulos de libro

- COLÁS, V., FANLO, I., GERVILLA, F., GOZÁLEZ-JIMÉNEZ, J.M., KERESTEDJIAN, T. (2013). *Compositional diversity in chromitites from Eastern Rhodopes (SE Bulgaria): petrogenesis and tectonic implications*. In: Jonsson, E. et al. (ed.), Mineral deposit research for a high-tech world. Proceedings of the 12th Biennial SGA Meeting, 12–15 August 2013, Uppsala, Sweden, 967-970. ISBN 978-91-7403-207-9.
- BIEL C., COLÁS V., SUBÍAS I., ACEVEDO R.D., BILSTRÖM K. (2013). *Isotope constraints on the genesis of the Arroyo Rojo VMS deposit (Tierra del Fuego, Argentina)* In: Jonsson, E. et al. (ed.), Mineral deposit research for a high-tech world. Proceedings of the 12th Biennial SGA Meeting, 12–15 August 2013, Uppsala, Sweden, 502-505. ISBN 978-91-7403-207-9.

3.7.5 Comunicaciones y Ponencias presentadas a Congresos

COLÁS V., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ J.M., FANLO I., GRIFFIN W.L., GERVILLA F., O'REILLY S.Y., PEARSON N.J., KERESTEDJIAN T. (2013). Trace-Element Fingerprints of Chromites Link Ultramafic Massifs of the Bulgarian Rhodopes. *Goldschmidt 2013*, Florencia (Italia), agosto 2013.

BAULUZ B., GASCA J.M, MORENO-AZANZA M., CANUDO J.I (2013). Reemplazamiento de apatito biogénico por minerales fosfato-sulfato aluminicos y yeso en dientes de dinosaurio. *XXXIII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía*. Macla, 17, 21-22. *SEM 2013*, Caravaca (Murcia), junio 2013.

YUSTE, A.; BAULUZ, B.; MAYAYO M.J. (2013). Mineralogía y Textura de las bauxitas karsticas de Fuentespalda (Maestrazgo, Teruel). *XXXIII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía*. Macla, 17, 117-118. *SEM 2013*, Caravaca (Murcia), junio 2013.

MATEO, E; MAYAYO M.J.; MARTINEZ, B. (2013). ¿Tengo visión espacial? Simetría en modelos cristalográficos para alumnos de altas capacidades. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias Abstracts*. Gerona, 2013.

SATSUKAWA T., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, J.M., COLÁS V., GRIFFIN W.L., PIAZOLO S., O'REILLY S.Y., GERVILLA F.; FANLO I. (2014). Fluid-induced deformation in chromite during metamorphism. *6th Orogenic Lherzolite Conference*. Marrakech (Marruecos), mayo 2014.

COLÁS V.,GONZÁLEZ-JIMÉNEZ J.M., FANLO I., GRIFFIN W.L., GERVILLA F., O'REILLY S.Y., PEARSON N.J., KERESTEDJIAN, T. (2014). Taking fingerprints of metamorphism in chromite using minor and trace elements. *Goldschmidt 2014*. Sacramento (California, USA), junio 2014.

VAZQUEZ, M., BAULUZ, B., NIETO, F., MORATA, D. (2014). Secuencia de Illitización en Rocas Volcánicas del Campo Geotermal del Tinguiririca (Cordillera Andina, Chile). *XXXIV Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía*. Macla, 19. *SEM 2014*. Granada, julio 2014.

YUSTE, A., BAULUZ, B., MAYAYO, M.J. (2014). Geoquímica de elementos mayores y REE de las bauxitas kársticas de Fuentespalda (Teruel). *XXXIV Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía*. Macla, 19.

- LÓPEZ POMAR, A.E., SUBÍAS, I., FANLO, I. (2014). Depósito de Mn en Camañas: ¿karst hidrotermal o meteórico? *Macla* 19.
- FANLO, I., SUBÍAS, I., GERVILLA, F. (2014). Variaciones composicionales, texturales e isotópicas en mineralizaciones de co-ni del distrito de Bou-Azzer (Marruecos). *Macla* 19.
- FANLO, I., SUBÍAS, I., GERVILLA, F., COLÁS, V., LÁZARO, M., LASOBRAS, E. (2014). Paragenetic studies at Bou-Azzer district: The key to understanding mineralizing processes. *IMA 2014*. Johannesburg (South Africa), septiembre 2014.
- SUBÍAS, I., FANLO, I., GERVILLA, F. (2014). Sulphur isotopic signature at the bou-azzer mining district – preliminary report in the origin of sulphur. *IMA 2014*. Johannesburg (South Africa), septiembre 2014.
- MATEO, E, MAYAYO M.J., BARBED F. (2014). 3D-SYM: un juego de Cristalografía para ejercitar la capacidad de visión espacial. 26 encuentros de didáctica de las ciencias experimentales. *Abstrats. 26 Encuentros de didáctica de las ciencias experimentales*, Huelva 2014.
- SATSUKAWA, T., PIAZOLO, S., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, J. M., COLÁS, V., GRIFFIN, W.L., O'REILLY, S. Y., GERVILLA, F., FANLO, I. (2014). Chemical homogenization by fluid-present deformation in chromitites: An example from Golyamo Kamenyane chromitites, SE Bulgaria. *AGU 2014*. San Francisco (USA), diciembre 2014.

3.7.6 Proyectos de investigación

Caracterización de asociaciones de minerales del caolín en ambientes sedimentarios continentales. Implicaciones geológicas y paleoclimáticas. Entidad financiadora: Universidad de Zaragoza (UZ2012-CIE-05). Entidades participantes: Universidad de Zaragoza. 2013. Investigador responsable: Blanca Bauluz. Número de investigadores participantes: 6.

Análisis de filosilicatos en el estudio de facies sedimentarias continentales: implicaciones geológicas, paleoclimáticas e industriales. Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Entidades participantes: Proyecto Coordinado: Universidad de Zaragoza (coordinador)- Universidad de Sevilla- Universidad de Buenos Aires. 2014-2016. Investigador responsable: Blanca Bauluz. Número de investigadores participantes: 6

Procesos de cámara magmática y secuencia temporal en las islas de Graciosa y Terceira (Azores, Portugal).-Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación (CGL2011-27477), Fondos Feder. Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Universidades dos Açores, Miami University, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores y Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental. 2012-2014. Investigador principal: Marceliano - Lago San José. Número de investigadores participantes: 8.

Diseño de un sistema de cuantificación mineral en materiales cerámicos tipo chamota. Proyecto OTRI: Aragón Minero S.A.- Universidad de Zaragoza, 2013. Investigador responsable: Blanca Bauluz, Número de investigadores participantes: 3

Análisis mineralógico y su influencia en las propiedades de arcillas industriales. Proyecto OTRI: Aragón Minero S.A.- Universidad de Zaragoza, 2013. Investigador responsable: Blanca Bauluz, Número de investigadores participantes: 4.

3.7.7 Tesis Doctorales defendidas

TÍTULO: Los huevos fósiles de amniotas del Cretácico de la Península Ibérica: Tafonomía, formación de la cáscara y sistemática.

DOCTORANDO/A: Miguel Moreno Azanza (dirigido por los Dres. J. Ignacio Canudo Sanagustín y Blanca Bauluz Lázaro del Departamento Ciencias de la Tierra).

UNIVERSIDAD: Zaragoza

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: 17 de junio de 2014

CALIFICACIÓN: "Sobresaliente cum laude" por unanimidad con mención Europea.

3.7.8 Actividades de divulgación científica

Los miembros del grupo han participado en las siguientes actividades de divulgación de la Ciencia, en general, la Geología en particular:

- **Organización del I Concurso Estatal de Cristalización en Aragón dirigido a los Centros de Educación Secundaria de Aragón.**

El concurso consta de tres fases: Sesiones de formación del profesorado de Educación Secundaria (21 y 27 de noviembre de 2013, en el Área de Cristalografía y Mineralogía),



cristalización en el Escuela (Diciembre-abril 2013), Concurso de Cristalización y entrega de premios (9 de mayo de 2014).

1er Concurso de cristales en la escuela. Cupcakes de cristales. Mayo 2013

Participaron 23 centros de las tres provincias aragonesas, durante los meses de cristalización en los centros participaron más de 300 estudiantes y a la final del 9 de mayo llegaron 90 estudiantes, tres por cada centro que participaba.

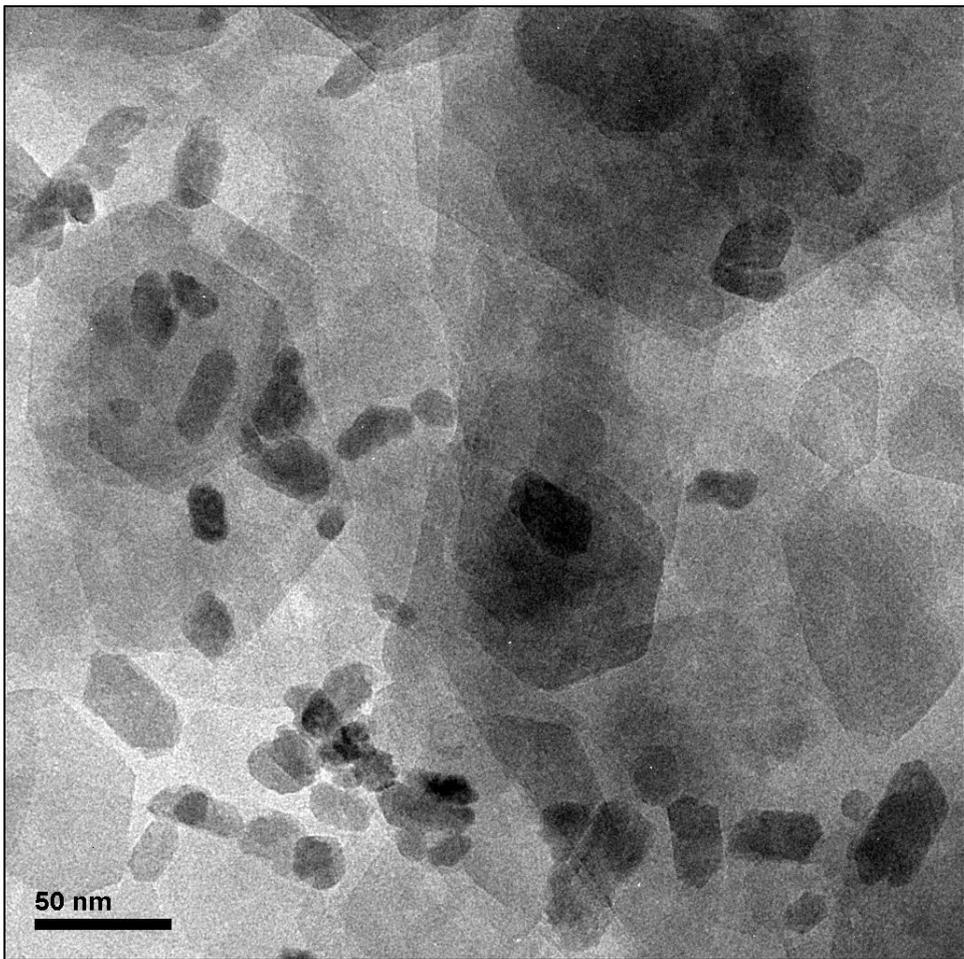
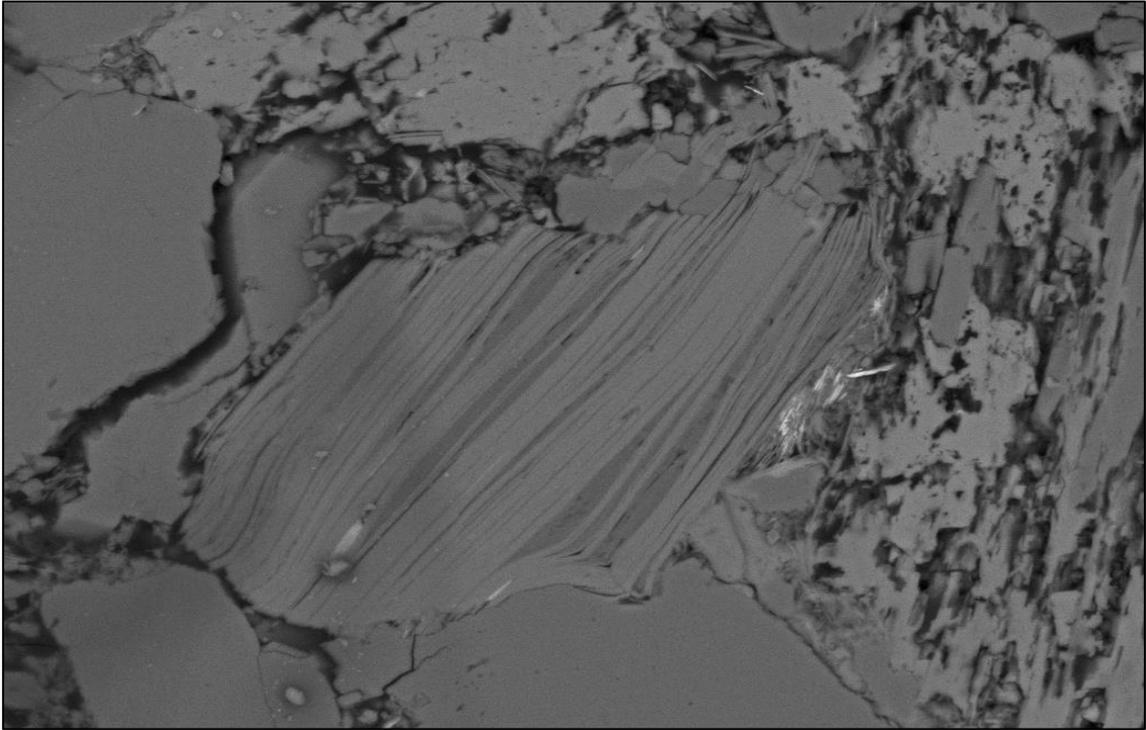


1er Concurso de cristales en la escuela. Geoda de cristales. Mayo 2013

- **Programa Circuitos Científicos** organizado por la Universidad de Zaragoza y el Programa Ciencia Viva (Gobierno de Aragón).
- **Charlas del Departamento de Ciencias de la Tierra dirigidas a Centros de Secundaria**
- **Jornadas de Puertas Abiertas** organizadas por la Facultad de Ciencias.
- **Semana de Inmersión a la Investigación** , organizada por la Facultad de Ciencias.



Vistas Panorámicas del tránsito Paleoceno-Eoceno en la zona de Tin Tin (Salta, Argentina)



Imágenes de arcillas (SEM)

3.8 GEOMORFOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL

3.8.1 Componentes del Grupo:

EEAD:

A. Navas	M. Vicente	M. Angulo
J. Machín	L. Gaspar	
S. Begueria	L. Palazón	

Geografía UZ:

T. Echeverria	F. Pérez Cabello	A. Mihai Tanase
J. de la Riva	R. Motorio	V. Palacios
P. Ibarra	A. García	F. J. León Miranda

Geología U Z:

M. Gutiérrez	G. Desir	D. Carbonel
F. Gutiérrez	J. Guerrero	

IPE

J. M. García Ruiz	B. Alvera	M. Morellón
T. Lasanta	S. Vicente	P. Corella
D. Regüés	A. Moreno	P. Serrano
C. Martí	M. Rico	L. C. Alatorre
P. González-Sampériz	N. López	A. Pérez
B. Valero Garcés	A. Constante	A. M. El Kenawy

3.8.2 Líneas de investigación

DINAMO2: Dinámica de la vegetación Mediterránea: Los cambios climáticos abruptos y la influencia del fuego en el NE de la Península Ibérica durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno. Financiado por CICYT. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2013-2015). IP: Penélope González-Sampériz

HOLOCHILL: Cambio Global durante el Holoceno en Chile a partir de un transecto de registros lacustres desde el trópico a la región Mediterránea (18 - 36 °S) (CGL2012-32501). Entidad financiadora: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. 2013-2015. IP: Blas Valero-Garcés

Variabilidad Climática en los Trópicos durante el Cuaternario basada en dos proyectos ICPD (International Continental Scientific Drilling Program"): La cuenca de Chalco (México) y el Lago Junín (Perú). Financiado por: Acción Multilateral I-

LINK0510 (Programa CSIC conexión internacional promoción colaboraciones) (2013- 2014). IP: Blas L. Valero-Garcés

Reconstrucción de cambios climáticos abruptos a partir de registros de cuevas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: formaciones de espeleotemas y depósitos de hielo (ref. 258/2011). Entidad financiadora: Organismo Autónomo de Parques Nacionales. 2012-2014 IP: Ana Moreno Caballud

3.8.3 Publicaciones 2014 en revistas sci:

ARANBARRI, J., P GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, B VALERO-GARCÉS, A MORENO, G GIL-ROMERA, M SEVILLA-CALLEJO, F DI RITA, E GARCÍA-PRIETO, P MATA, M MORELLÓN, D MAGRI, J. RODRIGUEZ-LÁZARO & J CARRIÓN (2014). *Rapid climatic changes and resilient vegetation during the Lateglacial and Holocene in a continental region of south-western Europe*. *Global and Planetary Change*, 114: 50–65.

BARREIRO-LOSTRES F, MORENO A, GIRALT S, CABALLERO M AND VALERO-GARCÉS B (2014). *Climate, palaeohydrology and land use change in the Central Iberian Range over the last 1.6 kyr*. The La Parra Lake record. *The Holocene* 24(10): 1177–1192.

CORELLA J.P., BENITO G., RODRIGUEZ-LLOVERAS X., BRAUER A., VALERO-GARCÉS B.L. (2014). *Annually-resolved lake record of extreme hydro-meteorological events since AD 1374 in NE Iberian Peninsula*. *Quaternary Science Reviews*, vol. 93 (2014) 77- 90.

GARCÍA-RUIZ, J.M., PALACIOS, D., DE ANDRÉS, N., VALERO-GARCÉS, B.L., LÓPEZ-MORENO, J.I., SANJUÁN, Y. (2014). Holocene and 'Little Ice Age' glacial activity in the Marboré Cirque, Monte Perdido Massif, Central Spanish Pyrenees. *The Holocene*, 24 (11): 1439-1452. Doi: 10.1177/0959683614544053.

GIL-ROMERA, G., PENÉLOPE GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, LAURA LASHERAS, MIGUEL SEVILLA-CALLEJO, ANA MORENO, BLAS VALERO-GARCÉS, LOURDES LÓPEZ-MERINO, ANA PÉREZ-SANZ, JOSU ARANBARRI, EDUARDO GARCÍA-PRIETO FRONCE (2014). *Long-term biomass-modulated fire dynamics at the Central Pyrenees (Spain)*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 402, 113-124.

JAMBRINA-ENRÍQUEZ, M, MAYTE RICO, ANA MORENO, MANEL LEIRA, PATRICIA BERNÁRDEZ, RICARDO PREGO, CLEMENTE RECIO, BLAS L. VALERO-GARCÉS (2014). *Dynamics and timing of deglaciation and Holocene environmental change in the NW Iberian Peninsula: The Sanabria Lake record*, *Quaternary Science Reviews* 94, 136-158.

LAPRIDA C., PLASTANI M., IRURZÚN A., GOGORZA C., NAVAS A., VALERO-GARCÉS B., SINITO, A.M. (2014). *Mid-late Holocene lake levels and trophic states of a*

shallow lake from the southern Pampa plain, Argentina. Journal of Limnologia. 73 (2):325-339.

- LÓPEZ-MORENO, J.I., FONTANEDA, S., BAZO, J., REVUELTO, J., AZORIN-MOLINA, C., VALERO-GARCÉS, B., VICENTE-SERRANO, S.M., ALEJO-COCHACHÍN, J., (2014). *Recent glacial retreat and climate trends in cordillera Huaytapallana, Peru*. Global and Planetary Change. 112: 1-11.
- MARGALEF, O., MARTÍNEZ-CORTIZAS, A., KYLANDER, M., PLA-RABÉS, S., PUEYO, J.J., SÁEZ, A., VALERO-GARCÉS, B., GIRALT, S. (2014). *Environmental processes in Rano Aroi (Easter Island) peat geochemistry forced by climate variability during the last 70 kyr*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 414: 438–450.
- MORELLÓN, M., FLAVIO S. ANSELMETTI, BLAS VALERO-GARCÉS, SANTIAGO GIRALT, DANIEL ARIZTEGUI, ALBERTO SÁEZ, M. PILAR MATA, FERNANDO BARREIRO-LOSTRES, MAYTE RICO, ANA MORENO, (2014). *The influence of groundwater in lacustrine sedimentation: origin and paleoenvironmental significance of homogenites in karstic Lake Banyoles (NE Spain)*. Sedimentary Geology 311, 96–111.
- MORENO, A. (2014). *Palaeoclimate: Lags within the Younger Dryas*. Nature Geosciences, 7, 87-88.
- MORENO, A. CARLOS SANCHO, MIGUEL BARTOLOMÉ, BELÉN OLIVA-URCIA, ANTONIO DELGADO-HUERTAS, M^a JOSÉ ESTRELA, DAVID CORELL, JUAN IGNACIO LÓPEZ-MORENO, ISABEL CACHO (2014). *Climate controls on rainfall isotopes and their effects on cave drip water and speleothem growth: the case of Molinos cave (Teruel, NE Spain)*. Climate Dynamics, 43, 221-241.
- OLIVA-URCIA, B., MIGUEL BARTOLOMÉ, ANA MORENO, GRACIELA GIL-ROMERA, CARLOS SANCHO, ARSENIO MUÑOZ, CINTA OSÁCAR, JOSÉ LUIS PEÑA (2014). *Testing the reliability of alluvial transported cave sediments as recorders of paleomagnetic secular variations, Seso Cave System (Huesca, Spain)*. Catena, 119, 36-51.
- PÉREZ-SANZ, A., LI, G., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., HARRISON, S.P. (2014). *Evaluation of modern and mid-Holocene seasonal precipitation of the Mediterranean and northern Africa in the CMIP5 simulations*. Climate of the Past, 10, 551–568.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ L., JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, M., DOMÍNGUEZ-CUESTA M.J., RINTERKNECHT, V., RAIMON PALLÀS R., BOURLÈ, D. , VALERO-GARCÉS, B. 2014. *A Multiple dating-method approach applied to the Sanabria Lake moraine complex (NW Iberian Peninsula, SW Europe)*. Quaternary Science Reviews, 83: 1-10.
- SANJUÁN, Y., GÓMEZ-VILLAR, A., NADAL-ROMERO, E., ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., ARNÁEZ, J., SERRANO-MUELA, M.P., RUBIALES, J.M., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., GARCÍA-RUIZ, J.M. (2014). *Linking land cover changes in the subalpine and*

montane belts to changes in a torrencial river. *Land Degradation & Development*. Doi: 10.1002/ldr.2294.

VALERO-GARCÉS, B., MARIO MORELLÓN-MARTELES, ANA MORENO, PABLO CORELLA-AZNAR, CELIA MARTÍN-PUERTAS, FERNANDO BARREIRO-LOSTRES, ANA PÉREZ-SANZ, SANTIAGO GIRALT, MARIA PILAR MATA-CAMPO (2014). *Lacustrine carbonates of Iberian Karst Lakes: sources, processes and depositional environments*. *Sedimentary Geology*, 299, 1-29.

3.8.4 Publicaciones SCI en prensa

ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., GÓMEZ-VILLAR, A. Y LASANTA, T. The use of goats grazing to restore pastures invaded by shrubs and avoid desertification: A preliminary case study in the Spanish Cantabrian Mountain. *Land Degradation & Development* 2013 DOI:10.1002/ldr.2230.

AÑEL, J.A., LÓPEZ-MORENO, J.I., OTTO, F.E.L., VICENTE-SERRANO, S.M., SCHALLER, N., MASSEY, M., BUISÁN, S.T., AND ALLEN, M.R., The extreme snow accumulation in the western Spanish Pyrenees during winter and spring 2013. *Bulletin of the American Meteorological Society*.

AZORIN-MOLINA, C., SANDER TIJM, ELIZABETH E. EBERT, VICENTE-SERRANO, S.M., MARIA-JOSE ESTRELA. A numerical study of the role of low-level sea breeze convergence in initiating deep moist convection in the eastern Iberian Peninsula. *Boundary layer Meteorology*.

AZORIN-MOLINA, C., VICENTE-SERRANO, S.M., CHEN, D., CONNELL, B.H., DOMÍNGUEZ-DURAND, M.A., REVUELTO, J., LÓPEZ-MORENO, J.I., AVHRR warm-season cloud climatologies under various synoptic regimes across the Iberian Peninsula and the Balearic islands. *International Journal of Climatology*.

BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., MORENO, A., OLIVA-URCIA, B., BELMONTE, Á., BASTIDA, J., CHENG, H., EDWARDS, L. (en prensa) Upper Pleistocene interstratal piping-cave speleogenesis: the Seso Cave System case study (Central Pyrenees, Northern Spain). *Geomorphology*.

BELMONTE, A., CARLOS SANCHO MARCÉN, ANA MORENO, JERÓNIMO LÓPEZ-MARTÍNEZ & MIGUEL BARTOLOMÉ ÚCAR (en prensa) Present-day environmental dynamics in A294 ice cave, Central Pyrenees, Spain. *Geografía Física e Dinámica Cuaternaria Journal*.

BUISAN, S. T., AZORIN-MOLINA, C., Y JIMENEZ, Y., 2014: Impact of two different sized Stevenson screens on temperature measurements in Calamocha (Spain). *International Journal of Climatology*. Aceptado.

BUISAN, S., SAZ, M.A., LÓPEZ-MORENO, J.I. (en prensa). Spatial and temporal variability of winter snow and precipitation days in the western and central Spanish Pyrenees. *International Journal of Climatology*.

- CAMARERO, J. JULIO., ANTONIO GAZOL, GABRIEL SANGÜESA-BARREDA, JONÀS OLIVA AND SERGIO M. Vicente-Serrano. To die or not to die: early warnings of tree dieback in response to a severe drought. *Journal of Ecology*.
- GILABERTE, M., PINO, M.R., LÓPEZ, F., LÓPEZ-MORENO, J.I. (en prensa). Impacts of climate change on ski industry. *Environmental Science and Policy*.
- LASANTA, T., NADAL-ROMERO, E., SERRANO-MUELA, P. Los efectos de la revegetación en el medio natural y su percepción por la población vinculada de Cameros Viejo (Sistema Ibérico). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*.
- LÓPEZ-MORENO, J.I., REVUELTO, J., FASSNACHT, S.R., AZORÍN-MOLINA, C., VICENTE-SERRANO, S.M., MORÁN-TEJEDA, E. AND SEXSTONE, G.A., Snowpack variability and consistency across a (small) Pyrenean catchment over various spatio-temporal resolutions. *Hydrological Processes*.
- MORENO, A., ANDERS SVENSSON, STEPHEN J. BROOKS, SIMON CONNORS, STEFAN ENGELS, WILLIAM FLETCHER, DOMINIQUE GENTY, OLIVER HEIRI, INGA LABUHN, AUREL PERSIOU, ODILE PEYRON, LAURA SADORI, BLAS VALERO-GARCÉS, SABINE WULF, GIOVANNI ZANCHETTA, and data contributors (en prensa) A compilation of Western European terrestrial records 60-8 ka BP: towards an understanding of latitudinal climatic gradients. *Quaternary Science Reviews*.
- MORENO, A., SANCHO, C., BARTOLOMÉ M., OLIVA-URCIA, B., DELGADO-HUERTAS, A., ESTRELA M.J., CORELL, C., LÓPEZ-MORENO, J.I., CACHO, I. (en prensa). Climate controls on rainfall isotopes and their effects on cave drip water and speleothem growth: the case of Molinos cave (Teruel, NE Spain). *Climate Dynamics* (in press).
- NADAL-ROMERO, E., GONZÁLEZ-HIDALGO, J.C., CORTESI, N., DESIR, G., GÓMEZ, J.A., LASANTA, T., LUCÍA, A., MARÍN, C., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., PACHECO, E., RODRÍGUEZ-BLANCO, M.L., ROMERO-DÍAZ, A., RUIZ-SINOGA, J.D., TAGUAS, T., TABOADA-CASTRO, M., TABOADA-CASTRO, M.T., ÚBEDA, X., ZABALETA, A. Relationship of runoff, erosion and sediment yield to weather types in the Iberian Peninsula. *Geomorphology*, 228: 372-381 (DOI: 10.1016/j.geomorph.2014.09.011). Año 2015.
- REVUELTO, J., LÓPEZ-MORENO, J.I., AZORIN-MOLINA, C. AND VICENTE-SERRANO, S.M. Topographic control of snowpack distribution in a small catchment in the central Spanish Pyrenees: intra- and inter-annual persistence. *The Cryosphere*.
- SANJUÁN, Y. A. GÓMEZ-VILLAR, E. NADAL-ROMERO, J. ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J. ARNÁEZ, MP. SERRANO-MUELA, JM RUBIALES, P. GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, JM. GARCÍA-RUIZ (en prensa). Linking land cover changes in the subalpine and montane belts to changes in a torrential river. *Land Degradation and Development* DOI: 10.1002/ldr.2294.

SCAINI, ANNA, NILDA SÁNCHEZ, SERGIO M. VICENTE-SERRANO, JOSÉ MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, SMOS-derived soil moisture anomalies and drought indices: a comparative analysis using in situ measurements. *Hydrological Processes*.

SCHWANK, J., ESCOBAR, R., GIRÓN, G.H., MORÁN-TEJEDA, E. (2014). Modeling of the Mendoza river watershed as a tool to study climate change impacts on water availability.

VICENTE-SERRANO, S.M., CESAR AZORIN-MOLINA, ARTURO SANCHEZ-LORENZO, JESÚS REVUELTO, JUAN I. LÓPEZ-MORENO, FRANCISCO ESPEJO. Sensitivity of reference evapotranspiration to changes in meteorological parameters in Spain (1961-2011). *Water Resources Research*.

VICENTE-SERRANO, S.M., CHURA, O., LÓPEZ-MORENO, J.I., AZORIN-MOLINA, C., SANCHEZ-LORENZO, A., AGUILAR, E., MORAN-TEJEDA, E., TRUJILLO, F., MARTÍNEZ, R., NIETO, J.J. Spatio-temporal variability of droughts in Bolivia: 1955-2012. *International Journal of Climatology*.

3.8.5 Libros

ARNÁEZ, J., PENÉLOPE GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, TEODORO LASANTA Y BLAS L. VALERO GARCÉS. (2014). (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 480 p.

3.8.6 Capítulos de libro

ERREA ABAD, M.P. & LASANTA, T. *Cambios en la cubierta vegetal de campos abandonados en función de los modelos de campos en Cameros Viejo (Sistema Ibérico)*. En Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 383-394.

GARCÍA-RUIZ, J.M., PALACIOS, D., DE ANDRÉS, N., LÓPEZ-MORENO, J.I., SANJUÁN, Y., VALERO-GARCÉS, B. (2014). *Fluctuaciones glaciares durante la deglaciación del Pleistoceno Superior en el Pirineo Central español*. En: *Avances de la Geomorfología en España* (S. Schnabel y A. Gómez Gutiérrez (eds.)), Universidad de Extremadura y Sociedad Española de Geomorfología, Cáceres, pp. 507-510.

GARCÍA-RUIZ, J.M., VALERO-GARCÉS, B.L., BEGUERÍA, S., LÓPEZ-MORENO, J.I., MARTÍBONO, C., SERRANO-MUELA, P., SANJUAN, Y. (2014). *The Ordesa and Monte Perdido National Park, Central Pyrenees*. In: *Landscapes and landforms of Spain* (F. Gutiérrez, M. Gutiérrez, eds.), Springer, Dordrecht, pp. 165-172.

GONZÁLEZ-SÁMPERIZ, P. (2014). *Esterilidad polínica y polución entomófila en los yacimientos de Forcas I y II (Graus, Huesca)*. *Datos paleoambientales a partir de*

estudios palinológicos. En: La Peña de las Forcas de Graus (Huesca). Un asentamiento estratégico en la confluencia del Ésera y el Isábén (P. Utrilla y C. Mazo, eds.). Monografías Arqueológicas. Prehistoria nº 46. Universidad de Zaragoza: pp. 83-86.

GUTIÉRREZ, F., GUTIÉRREZ, M., MORGAN, M.L. & MATTHEWS, V. *Origin and chronology of relict slope rings and talus flatirons in the Colorado Piedmont, USA*. En Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 79-90 p.

IBARRA, P., NIETO, V., ECHEVERRÍA, M.T., LOZANO, M.V., ALBERO, M.J., JULIÁN, A. & PEÑA, J.L. *Esquema metodológico para la realización del mapa de grandes dominios del paisaje de Aragón*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 395-405

LASANTA, T., NADAL-ROMERO, E., GÓMEZ-VILLAR, A. & SERRANO-MUELA, P. *Los estudios sobre cambios de gestión y ocupación del suelo en la montaña española cuarenta años después*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 349-372.

LÓPEZ-VICENTE, M., GASPAR, L., PALAZÓN, L., QUIJANO, L., BEGUERÍA, S., MACHÍN, J. & NAVAS, A. *Modelización de la respuesta hidrológica y de la erosión del suelo en la Cuenca de las lagunas de Estaña (Huesca)*. En Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 287-296.

MONTORIO LLOVERÍA, R., PÉREZ-CABELLO, F., GARCÍA-MARTÍN, A., VLASSOVA, L. & DE LA RIVA FERNÁNDEZ, J. *La severidad del fuego: revisión de conceptos, métodos y efectos ambientales*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 427-441.

REGÜÉS, D., LANA-RENAULT, N., NADAL-ROMERO, E. & SERRANO-MUELA, P. *La investigación hidrogeomorfológica en cuencas experimentales de montaña media en el Pirineo Central (1996-2014)*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 311-320.

SANJUÁN, Y., GARCÍA-RUIZ, J.M., GÓMEZ-VILLAR, A., NADAL-ROMERO, E., ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., SERRANO-MUELA, P., ARNÁEZ, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (2014). *Cambios geomorfológicos en cauces torrenciales en relación con cambios en la cubierta vegetal*. En: Avances de la Geomorfología en España (S. Schnabel y A. Gómez Gutiérrez (eds.), Universidad de Extremadura y Sociedad Española de Geomorfología, Cáceres, pp. 79-82.

SANJUÁN, Y., JM. GARCÍA-RUIZ, A GÓMEZ-VILLAR, E NADAL-ROMERO, J ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, P. SERRANO-MUELA, J ARNÁEZ, P GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ (2014). *Cambios geomorfológicos en cauces torrenciales en relación con cambios en la cubierta vegetal*. En: Avances de la Geomorfología en España 2012-2014 (S. Schnabel y A. Gómez Gutierrez, eds.): pp. 79-82.

SANJUÁN, Y. *Comparación de la peligrosidad por riesgos naturales en núcleos de población consolidados y nuevas zonas de expansión urbanística en la provincia de Zaragoza*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p. 337-346.

VALERO-GARCÉS, B., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MORENO, A. & GRUPO PALEOIPE. *Paisajes y climas del último ciclo glacial en el NE de la Península Ibérica: una visión desde la evolución de los glaciares, lagos y espeleotemas*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 19-49 p.

VICENTE-SERRANO, S.M., LÓPEZ-MORENO, J.I. & BEGUERÍA, S. *Hidrología ambiental: el papel de la gestión humana del territorio en el ciclo hidrológico continental y en los recursos hídricos*. En: Arnáez, J. Penélope González-Sampériz, Teodoro Lasanta y Blas L. Valero Garcés (editores).- *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García-Ruiz*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): Universidad de La Rioja, 2014. 145-172 p.

3.8.7 Artículos no SCI

GÓMEZ-VILLAR, A., SANJUÁN, Y., GARCÍA-RUIZ, J.M., NADAL-ROMERO, E., ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., ARNÁEZ, J., SERRANO-MUELA, M.P. (2014): *Sediment organization and adjustment in a torrential reach of the Upper Ijuez River, Central Spanish Pyrenees*. Cuadernos de Investigación Geográfica, 40 (1): 191-214.

LASANTA, T., ARNÁEZ, J. Y PASCUAL BELLIDO, N. (2014): *La contribución de una pequeña estación de esquí al desarrollo de su entorno: el caso de Valdezcaray (La Rioja)*. Cuadernos de Turismo, 33: 151-172.

LÓPEZ-MORENO, J.I., S.M. VICENTE-SERRANO, J. ZABALZA, J. REVUELTO, M. GILABERTE, C. AZORÍN-MOLINA, E. MORÁN-TEJEDA, J.M. GARCÍA-RUIZ Y C.

TAGUE (2014): Respuesta hidrológica del Pirineo central al Cambio ambiental proyectado para el siglo XXI. *Pirineos* 169, doi: doi: <http://dx.doi.org/10.3989/Pirineos.2014.169004>

PONS M., LÓPEZ-MORENO, J.I., ESTEBAN, P., MACÍA, S., GAVALDA, J., GARCÍA, C., CASALS-ROSAS, M., JOVER, (2014). Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo. *Experiencia del proyecto de investigación Nivopyr Pirineos 169, e006*.

3.8.8 Asistencia a Congresos

ARANBARRI, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MAGRI, D., GIL-ROMERA, G., BENITO, B., SEVILLA-CALLEJO, M., UZQUIANO, P., GARCÍA-PRÍETO, E., BENNETT, K., CARRIÓN, J. Influence of climate events from 40-8 cal yr BP time-interval in location of refugia and postglacial spread of History of *Corylus avellana* L. in the Iberian Peninsula between 30 -8 cal yr BP: location of refugia, response to climate events and postglacial spread. Poster. *INTIMATE Open Workshop and COST Action ES0907 Final Event*. Zaragoza (Spain), junio 2014.

ARANBARRI, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., IRIARTE, E., MORENO, A., ROJO-GUERRA, M., PEÑA-CHOCARRO, L., VALERO-GARCÉS, B., LEUNDA, M., GARCÍA-PRÍETO, E., SEVILLA-CALLEJO, M., GIL-ROMERA G. & MAGRI, D. The Conquezueta record: Multiproxy analyses reveal early Neolithic agriculture spread, pinewoods deforestation and hydrological variability in an Iberian continental paleolacustrine area. Poster. *9th EPPC- European Paleobotany and palynology Conference*. Padova (Italia), agosto 2014.

BARREIRO-LOSTRES, F., MORENO, A., GIRALT, S., BROWN, E., ABBOT, M., VALERO-GARCÉS, B. Human impact on biogeochemical cycles and deposition dynamics in karstic lakes: El Tobar Lake record (Central Iberian Range, Spain). Poster. *AGU 2014*. San Francisco (EEUU) Fecha: 15-19 Diciembre 2014.

BARTOLOMÉ, M., PÉREZ, C., MORENO, A., SANCHO, C., CACHO, I., STOLL, H., EDWARDS, L.R., CHENG, H., HELLSTROM, J. Speleothem records from northeastern Iberia since the Younger Dryas: identifying synchronies and asynchronies with northern European latitudes. Poster. *Climate Change - the Karst Record VII*. Melbourne (Australia) Fecha: 29 sept – 2 Oct 2014.

BARTOLOMÉ, M., PÉREZ, C., SANCHO, C., MORENO, A., CACHO, I., STOLL, H., EDWARDS, L.R., CHENG, H. Speleothem records from northeastern Iberia (60-8 ka BP): identifying synchronies and asynchronies with northern European latitudes. Poster. *INTIMATE Open Workshop and COST Action ES0907 Final Event*. Zaragoza (Spain), junio 2014.

FRUGONE-ALVAREZ, M., BARREIRO-LOSTRES, F., CARREVEDO, M.L., LATORRE, C., GIRALT, S., MALDONADO, A., BERNÁRDEZ, P., PREGO, R., MORENO, A., VALERO-GARCÉS, B. The Holocene Laguna del Maule (LdM) record (central Andes, Chile):

climatic and volcanic control on lake depositional dynamics. Comunicación oral. *AGU 2014. San Francisco (EEUU)* Fecha: 15-19 Diciembre 2014.

García-Prieto, E., Gil-Romera, G., Bunting, J., González-Sampériz, P., Sevilla-Callejo, M., Aranbarri, J., Farrell, M., Sainz, H. First Relative Pollen Productivity Estimates from a Mediterranean-continental region in the Iberian Peninsula, Spain. Poster. *9th EPPC- European Paleobotany and palynology Conference*. Padova (Italia), agosto 2014.

GARCÍA-PRÍETO, E., ARANBARRI, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., GIL-ROMERA, G., MORENO, A., SEVILLA, M., MORELLÓN, M., SANTOS, L., FRANCO, F., ANDRADE, A., CARRIÓN, J., & VALERO-GARCÉS, B. Unexpected vegetation dynamics in response to climate variability for the last 140 ka BP Dry Interglacial interglacial inceptions with low Mesophyte mesophyte development at “El Cañizar” Villarquemado paleolake sequence (NE Iberian Iberian Range, Spain record). Comunicación oral. *INTIMATE Open Workshop and COST Action ES0907 Final Event*. Zaragoza (Spain), junio 2014.

GIL ROMERA, G., BENITO, B.M., VALERO-GARCÉS, B., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MORENO, A., OLIVA, B., ARANBARRI, J., GARCÍA-PRÍETO, E., MORELLÓN, M., ARNOLD, L., DEMURO, M., HARDIMAN, M., BLOCKLEY, S.P.E., LANE, C.S. Depth-age models in long continental sequences: a Bayesian approach in the 145 Ka Villarquemado sequence (NE Iberia). Comunicación oral. *INTIMATE Open Workshop and COST Action ES0907 Final Event*. Zaragoza (Spain), junio 2014.

GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., GARCÍA-PRÍETO, E., ARANBARRI, J., GIL-ROMERA, G., SEVILLA-CALLEJO, M., MORENO, A., SANTOS-FIDALGO, L., ANDRADE, A., FRANCO-MÚGICA, F., CARRIÓN, J. & VALERO-GARCÉS, B. Spain “was” different: El Cañizar de Villarquemado sequence. An unexpected vegetation cover for the Eemian in the inner continental Iberia. Poster. *9th EPPC- European Paleobotany and palynology Conference*. Padova (Italia), agosto 2014.

LEUNDA, M., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., OLIVA-URCIA, B., MORENO, A., ARANBARRI, J., GARCÍA-PRÍETO, E., GIL-ROMERA, G., VALERO-GARCÉS, B. High altitudinal vegetation dynamics during the Holocene inferred from Marboré lacustrine sequence (Central Pyrenees, NE Spain). Poster. *9th EPPC- European Paleobotany and palynology Conference*. Padova (Italia), agosto 2014.

MARTÍNEZ-PILLADO, V., ARANBURU, A., IRIARTE, E., MORENO, A., CACHO, I., ARSUAGA, J.L. Climatic oscillations during the late Mesolithic and Neolithic in the Cantabrian margin: the isotopic record from a stalagmite in Goikoetxe cave (Bizkaia, Spain). Comunicación oral. *XVII World UISPP Congress*. Burgos, septiembre 2014.

MONTES, L., DOMINGO, R., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LABORDA, R. & ALCOLEA, M. Environmental changes and persistence of the population at the Arba de Biel (Zaragoza, Spain). Comunicación oral. *XVII World UISPP Congress*. Burgos, septiembre 2014.

- MORELLÓN, M., SÁNCHEZ-MOYA, Y., MORENO, A., BENITO, G., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., SOPEÑA, A., PÉREZ-SANZ, A., MATA, P., ARANBARRI, J., VALERO-GARCÉS, B. Hydrological response to the GS-1/Holocene transition in the Iberian Peninsula: environmental leads and lags. Comunicación oral. *INTIMATE Open Workshop and COST Action ES0907 Final Event*. Zaragoza (Spain), junio 2014.
- NADAL-ROMERO, E., GONZÁLEZ-HIDALGO, J.C., CORTESI, N., DÉsir, G., GÓMEZ, J.A., LASANTA, T., LUCÍA, A., MARÍN, C., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., PACHECO, E., RODRÍGUEZ-BLANCO, M.L., ROMERO DÍAZ, A., RUIZ-SINOGA, J.D., TAGUAS, E., TABOADA CASTRO, T., ÚBEDA, X. Y ZABALETA, A. (2014) Tipos de tiempo, precipitación y erosión en la Península Ibérica. *XIII Congreso de la Sociedad Española de Geomorfología*.
- NADAL-ROMERO, E., GONZÁLEZ-HIDALGO, J.C., CORTESI, N., DÉsir, G., GÓMEZ, J.A., LASANTA, T., LUCÍA, A., MARÍN, C., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., PACHECO, E., RODRÍGUEZ-BLANCO, M.L., ROMERO DÍAZ, A., RUIZ-SINOGA, J.D., TAGUAS, E., TABOADA CASTRO, T., ÚBEDA, X. Y ZABALETA, A. (2014) Western types, precipitation and soil erosion in the Iberian Peninsula. *European Geosciences Union. General Assembly. Geophysical Research Abstracts*, Vol. 15. EGU2014-9524, Viena (Austria). Abril 2014.
- OLIVA-URCIA, B., BARTOLOMÉ, M., MORENO, A., GIL-ROMERA, G., SANCHO, C., MUÑOZ, A., OSÁCAR, C. Detrital cave sediments as recorders of environmental changes, the Seso Cave System (Huesca, Spain). Poster. *EGU CONFERENCE*. Viena (Austria), mayo 2014.
- OLIVA-URCIA, B., MORENO, A., VALERO-GARCÉS, B., MUÑOZ, A., LARRASOÑA, J.C., LUZÓN, A., TEAM, H. Magnetic proxies in continental records, what are they telling about environmental changes?. Poster. *14th Castle Meeting: New trends on paleo, rock and environmental magnetism*, Évora (Portugal), 31st of August and 6th of September 2014.
- PÉREZ-MEJÍAS, C., SANCHO, C., MORENO, A., BARTOLOMÉ, M., OLIVA-URCIA, B., DELGADO-HUERTAS, A., CACHO, I., AUQUÉ, L., OSÁCAR, C. Seguimiento de la dinámica espeleotémica actual en la cueva de El Recuenco (Ejulate, Teruel). Comunicación Oral. *56th Reunión Científica de la Sociedad Geológica de España*. Alicante, 30 Mayo 2014.
- POVEA, P., CACHO, I., MORENO, A., PENA, L., MONTESA, L. V. Atmospheric changes in the tropical region during the Early Pleistocene (1.9 Ma) and oceanographic implications in Eastern Equatorial Pacific. Poster. *XVII World UISPP Congress*, Burgos, septiembre 2014.
- SANJUÁN, J.M. GARCÍA-RUIZ, A., GÓMEZ-VILLAR, E., NADAL-ROMERO, S., BEGUERÍA, J., ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., ARNÁEZ-VADILLO, P., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, M.P., SERRANO-MUELA, I., GALILEA. Land cover changes and sediment connectivity in a torrential reach of the Central Spanish Pyrenees. Comunicación oral. *EGU CONFERENCE*. Viena (Austria), mayo 2014.

- SANJUÁN, Y., GARCÍA-RUIZ, J.M., GÓMEZ-VILLAR, A., NADAL-ROMERO, E., ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J., SERRANO-MUELA, P., ARNÁEZ, J., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. Cambios geomorfológicos en cauces torrenciales en relación con cambios en la cubierta vegetal. Poster. *Reunión de la Sociedad Española de Geografía- SEG* (2014). Cáceres, septiembre 2014.
- SANJUÁN, Y., GARCÍA-RUIZ, J.M., BEGUERÍA, S., SERRANO-MUELA, M.P., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., VALERO-GARCÉS, B., ARNÁEZ, J., Human-related forest fires in the subalpine belt of the Spanish Pyrenees. Poster. *EGU CONFERENCE*. Viena (Austria), mayo 2014.
- STOLL, H., MORENO, A., MENDEZ-VICENTE, A., GONZÁLEZ-LEMONS, S., JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, M., DOMINGUEZ-CUESTA, M.J., EDWARDS, R.L., CHENG, H., WANG, X. Fases de crecimiento de estalagmitas en cuevas del NW de España y su relación con el clima. Poster. *CUEVATUR 2014*, Aracena (Huelva), 2-4 Octubre 2014.
- STOLL, H., MORENO, A., CACHO, I., EDWARDS, R.L., CHENG, H., Interpreting climatic signals from stalagmite trace element and isotopic records using simple geochemical models and growth rate constraints. Poster. *Climate Change - the Karst Record VII*. Melbourne (Australia), 29 sept – 2 Oct 2014.
- STOLL, H., MORENO, A., CACHO, I., MÉNDEZ-VICENTE, A., CHENG, H., EDWARDS, R.L. Interpreting climatic signals from stalagmite trace element and isotopic records using simple geochemical models and growth rate constraints. Comunicación Oral. *Goldschmidt 2014 Sacramento* (California, EEUU), 8-13 junio 2014.
- TARRATS, P. M., RIERADEVALL, GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., PÉREZ-SANZ, A., VALERO-GARCÉS, B. & MORENO, A. Relating actual with subfossil chironomid assemblages. Holocene habitat changes and paleoenvironmental reconstruction of Basa de la Mora Lake (Central Pyrenees). Comunicación oral. *EGU CONFERENCE*. Viena (Austria), mayo 2014.
- TORNER, J., CACHO, I., MORENO, A., STOLL, H., BELMONTE, A., SIERRA, F., FRIGOLA, J., MARTRAT, B., HELLSTROM, J., EDWARDS, R.L., CHENG, H., ARNAU, P. Western Mediterranean ocean-atmosphere evolution along the last interglacial ending . Poster. *Climate Change - the Karst Record VII*. Melbourne (Australia), 29 sept – 2 Oct 2014.

3.8.9 Tesis Doctorales defendidas

TÍTULO: Holocene climate, vegetation and human impact in the Western Mediterranean inferred from Pyrenean lake records and climate models.

DOCTORANDO/A: Ana Pérez Sanz (dirigida por los Dres. Penélope González-Sampériz y Blas Valero-Garcés, del Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC).

UNIVERSIDAD: Zaragoza

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: abril 2014

CALIFICACIÓN: "Sobresaliente cum laude"

3.8.10 Docencia de cursos de Postgrado

González-Sampériz, P.

Máster de Introducción a la Investigación en Geología de la Universidad de Zaragoza (curso 2013-2014). Seminario: "Clima y desarrollo económico y cultural humano" y "Cambios de vegetación. La Palinología", dentro de la asignatura dirigida por el Dr. Carlos Sancho "Registros climáticos Cuaternarios".

Mastér en Cambio Global del CSIC curso 2013-2014, participando en la asignatura: "Métodos y registros de reconstrucción paleoclimática y paleohidrológica", dirigida por el Dr. Gerardo Benito. Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

Mastér en "Evolución Humana", participando en dos seminarios: "Registros lacustres" y "Adaptaciones de las sociedades humanas a los escenarios cambiantes: ejemplos de la historia a partir de registros paleoclimáticos", dentro de la asignatura dirigida por el Dr. Eneko Iriarte, "Registro paleoambiental y procesos geológicos: un escenario cambiante", curso 2013-2014.

Moreno-Caballud, A.

Master en "Evolución Humana", participando en dos seminarios: "Registros lacustres" y "Espeleotemas", dentro de la asignatura dirigida por el Dr. Eneko Iriarte, "Registro paleoambiental y procesos geológicos: un escenario cambiante", curso 2013-2014.

Máster de Introducción a la Investigación en Geología de la Universidad de Zaragoza (curso 2013-2014). Seminario: "Los espeleotemas como archivos de cambio global", dentro de la asignatura dirigida por el Dr. Carlos Sancho "Registros climáticos Cuaternarios".

II Escuela Iberoamericana de Cambio Global. Buzios, Brasil. Septiembre 2014

Valero – Garcés, B.

Mastér en Cambio Global del CSIC curso 2013-2014, participando en la asignatura: "Métodos y registros de reconstrucción paleoclimática y paleohidrológica", dirigida por el Dr. Gerardo Benito. Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

Máster de Introducción a la Investigación en Geología de la Universidad de Zaragoza (curso 2013-2014). Seminario: “Los registros lacustres” dentro de la asignatura dirigida por el Dr. Carlos Sancho “Registros climáticos Cuaternarios”.

II Escuela Iberoamericana de Cambio Global. Buzios, Brasil. Septiembre 2014

3.8.11 Docencia en cursos Extraordinarios / Conferencias

Moreno-Caballud, A.

Curso “Patrimonio Geológico en Parques Nacionales”, Parque Nacional de Ordesa (Ainsa, 25 Septiembre 2014). Conferencia “Reconstrucción de cambios climáticos abruptos a partir de registros de cuevas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: formaciones de espeleotemas y depósitos de hielo”

VIII Seminario del Geoparque de Sobrarbe en “Los cambios climáticos y sus métodos de estudio”. Conferencia: “Claves desde el pasado para entender el Cambio Climático” 25 Octubre 2014.

3.8.12 Otras actividades

3.8.12.1 Experiencia en organización de congresos

Grupo Paleoambientes del Cuaternario IPE-CSIC: Organización del IV Congreso de la red INTIMATE, financiado por la Acción COST ES0907. Zaragoza, 15-21 Junio 2014.

XIII Reunión de la Sociedad Española de Geomorfología (Cáceres 2014).

Comité Científico y moderación de mesas (David Regües).

Fecha: 9-12 septiembre 2014.

3.8.12.2 Divulgación Científica

Programa de televisión “El escarabajo verde” TVE. Tema Erosión del Suelo en Aragón. Emisión prevista para la segunda mitad de Noviembre.

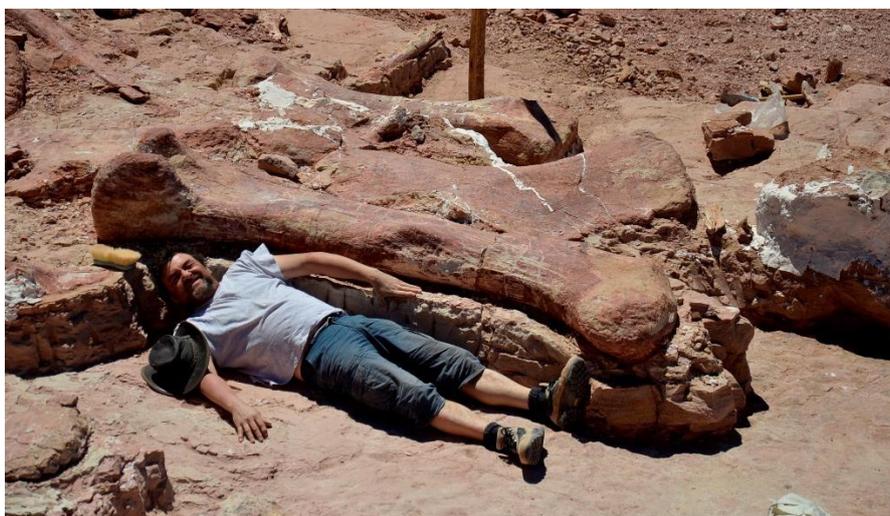
“En busca del polen perdido”, mayo 2014. Taller infantil dentro de las actividades del IPE-CSIC en el “Día Internacional de la Fascinación por las plantas”. P. González-Sampérez.

B- OTROS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	INVESTIGADOR PRINCIPAL	TIPO
Aragosaurus	Ignacio Canudo San Agustín	
Arbotante	Josep Gisbert	
Paleoambientes del Cuaternario	Carlos Sancho Marcén	

3.9 ARAGOSAURUS-IUCA. VERTEBRADOS DEL MESOZOICO Y EL CUATERNARIO

Dentro del Grupo Reconstrucción Paleoambiental, el grupo de investigación Aragosaurus-IUCA está formado por los investigadores dedicados al estudio de los vertebrados fósiles. Está integrado por profesores y predoctorales del área de Paleontología. A lo largo de este año ha desarrollado líneas de investigación en los vertebrados del Jurásico, Cretácico, Eoceno y Pleistoceno. Ha desarrollado su actividad en Aragón (Zaragoza, Huesca, Teruel), además de Lleida, Burgos, Soria, Mallorca, Cantabria y la Patagonia Argentina. Entre las actividades de campo más significativas se encuentra la participación en la excavación del mayor saurópodo del mundo encontrado en Chubut (Argentina), la de un gran saurópodo del Maastrichtiense en la cuenca de Tremp (Lleida), la campaña anual de excavación en el yacimiento de Atapuerca (Burgos) y la excavación del yacimiento a mayor altura en el Pirineo con restos de osos en Hecho (Huesca).



Saurópodo gigante. Chubut-Patagonia.

En el curso 2013-2014 defendieron su tesis Ignacio Díaz Martínez con el título *Incitas de dinosaurios bípedos de la Rioja (Cuenca de Cameros, Cretácico Inferior): Icnotaxonomía y aplicación paleobiológica*. "Sobresaliente Cum Laude" por unanimidad. Diego Castanera Andrés. Aspectos paleoecológicos a partir del registro icnológico de tetrápodos en el intervalo Jurásico-Cretácico de la Cordillera Ibérica

(Cameros oriental y Maestrazgo). "Sobresaliente Cum Laude" por unanimidad. Miguel Moreno Azanza. Los huevos fósiles de amniotas del Cretácico de la Península Ibérica: Tafonomía, formación de la cáscara y sistemática.

"Sobresaliente Cum Laude" por unanimidad con mención Europea.

Ha publicado más de una treintena de publicaciones en revistas del SCI, algunas del más alto nivel como Science, o Plos One y en los primeros lugares de Paleontología y Geología como Lethaia, Cretaceous Research, Journal of Quaternary Science, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Journal of Quaternary Science, Journal of vertebrate paleontology o Sedimentary Geology. Se puede ver el listado completo a continuación.

También se quiere destacar la labor de divulgación a través de la web Aragosaurus (www.aragosaurus.com), blog (<http://aragosaurus.blogspot.com.es/>), facebook (<https://www.facebook.com/pages/Grupo-Aragosaurus/>) y el twitter ([@Aragosaurus](https://twitter.com/Aragosaurus)). La web recibió más de 240.000 visitas durante el curso pasado. Se han impartido más de una docena de conferencias con títulos como ¿Que hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia? Un mundo a punto de desaparecer. Los dinosaurios del Pirineo y "The geological and palaeontological record of the K-Pg boundary in terrestrial facies at the southern Pyrenean: State of the Art".

3.10 ARBOTANTE

Es un Grupo que está dentro de Geotransfer.

3.10.1 Componentes del grupo:

Josep Gisbert	Laura De Juan
Saul Galarreta Corcuera	Belen Franco
Ion Ander Somovilla	Pedro López

3.10.2 Objetivos de la actividad del Grupo

Petrología aplicada. Petrofísica, Caracterización / Identificación de rocas, ladrillos, morteros. Petrografía. Deterioro de la piedra. Procesos de deterioro. Restauración de la piedra. Ensayos de calidad. Rocas ornamentales. Alabastro

3.10.3 Líneas de Investigación del Grupo

Aplicaciones arquitectónicas del alabastro

3.10.4 Publicaciones, nacionales e internacionales

SIMON, J.L., GISBERT, J., BUJ, O. (2013). *Interacting lithogenesis and pressure-solution deformation in conglomerates: example from Aliaga basin (Iberian Chain)*. *Geogaceta* nº 53 pp 41-44. ISSN 0213-683X.

PUEYO, O., SOMOVILLA, I.A., GIL, A., GISBERT, J. (2013). *Mineralogical ferromagnetic and paramagnetic analysis as a quality control of brick production*. Poster al IAGA meeting 2013 Yucatan (Mexico) Abstract Vol. SESSION 1.11 Open session on paleomagnetism and rock magnetism. pp. 147-148

3.10.5 Colaboraciones

Universidad de Genova: Colaboración en la tesis de Simona Escribano sobre: *Cambios de porosidad en rocas de usos constructivos tras envejecimiento por ciclos de cristalización de sales*.

3.10.6 Cursos

Organización del curso: *Consolidantes y tratamientos protectores de últimas tecnologías para conservación restauración de piedra y otros soportes inorgánicos*. 22 horas lectivas: 2 al 4 de Julio de 2014 en la Escuela de Restauración de Sta. María la Real en Najera (La Rioja)

3.10.7 Conferencias

Profesores invitados

Jose Vicente Navarro: Geólogo, IPCE

Natalia Perez Ema: Arqueóloga y restauradora. CEI Campus Moncloa (UPM-UCM)

M^a Carmen Vazquez Calvo Investigadora, CSIC- UCM

Luz Estella Gomez: Instituto de Geociencias (CSIC-UCM).

Arancha Sierra Fernandez: Instituto de Geociencias (CSIC-UCM)

Emiliano Carretti: CGSI. Italia

M^a Jesus Mosquera: Catedrática Universidad de Cádiz

3.10.8 Proyectos de investigación

Participantes en el proyecto de investigación fundamental no orientada (MEC) dirigido por Carmen Morte (2012-2015) (HAR2012-32628): *El alabastro de las canteras históricas del valle medio del Ebro como material artístico de la baja edad media a la edad moderna (siglos XIV a XVIII) y su estudio petrográfico-geoquímico.*

Participantes en el proyecto de Campus Iberus, dirigido por Carmen Morte (2014): Mejora del equipamiento para el desarrollo investigador: *El alabastro de las canteras históricas del valle medio del Ebro como material artístico de la baja edad media a la edad moderna (siglos XIV a XVIII) y su estudio petrográfico-geoquímico.*

3.10.9 Dirección Trabajos Fin de Grado

Saul Galarreta Corcuera.

Título: "Evaluación de las propiedades físicas de alabastro como material constructivo y/o decorativo".

Fecha: Leído en Febrero de 2014

Director: José Gisbert Aguilar

3.11 PALEOAMBIENTES DEL CUATERNARIO (PALEOQ)

3.11.1 Nombre y componentes del Grupo

Paleoambientes del Cuaternario (PaleoQ) S97

Carlos Sancho Marcén

3.11.2 Objetivos de la actividad del Grupo

Análisis de registros morfosedimentarios cuaternarios.

3.11.3 Líneas de Investigación del Grupo

Monitorización de sistemas morfogenéticos.

Reconstrucciones paleoambientales cuaternarias.

Evolución del relieve.



Cueva Helada de Soaso (Arañonera)

3.11.4 Revistas internacionales

- GÓMEZ-PACCARD, M., LARRASOÑA, J.C., SANCHO, C., MUÑOZ, A., MCDONALD, E., RHODES, E.J., OSÁCAR, M.C., COSTA, E., BEAMUD, E. (2013). Environmental response of a fragile, semiarid landscape (Bardenas Reales Natural Park, NE Spain) to Early Holocene climate variability: A paleo- and environmental-magnetic approach. *Catena*, 103, 30-43.
- GARCÍA-RUIZ, J.M., MARTÍ-BONO, C., PEÑA-MONNÉ, J.L., SANCHO, C., RHODES, E.J., VALERO-GARCÉS, B., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MORENO, A. (2013). Glacial and fluvial deposits in the Aragón Valley, central-western Pyrenees: chronology of the Pyrenean late Pleistocene glaciers. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 95, 15-32.
- AUQUÉ, L., ARENAS C., OSÁCAR, M.C., PARDO, G., SANCHO, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2013). Tufa sedimentation in changing hydrological conditions: the River Mesa (Spain). *Geologica Acta*, 11, 85-102.
- OSÁCAR, M.A., ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., SANCHO, C., AUQUÉ, L., PARDO, G. (2013). Environmental factors controlling the $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ variations of recent fluvial tufas: a 12-year records from the Monasterio de Piedra Natural Park (NE Iberian Peninsula). *Journal of Sedimentary Research*, 83, 309-322.
- PÉREZ-SANZ, A., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MORENO, A., VALERO-GARCÉS, B., GIL-ROMERA, G., RIERADEVALL, M., TARRATS, P., LASHERAS-ÁLVAREZ, L., MORELLÓN, M., BELMONTE, A., SANCHO, C., SEVILLA-CALLEJO, M., NAVAS, A. (2013). Holocene climate variability, vegetation dynamics and fire regime in the central Pyrenees: the Basa de la Mora sequence (NE Spain). *Quaternary Science Reviews*, 73, 149-169.
- BASTIDA, J., OSÁCAR, M.C., SANCHO, C., MUÑOZ, A. (2013). Environmental changes during the Upper Pleistocene-Holocene in Mediterranean NE Spain as recorded by the mineralogy and geochemistry of alluvial records. *Quaternary International*, 302, 3-19.
- STANGE, K.M., VAN BALEN, R., VANDENBERGHE, J., PEÑA, J.L., SANCHO, C. (2013). External controls on Quaternary fluvial incision and terrace formation at the Segre River, Southern Pyrenees. *Tectonophysics*, 602, 316-331.
- PEÑA-MONNÉ, J.L. SANCHO-MARCÉN, C., DURÁN, V. and MIKKAN, R. (2013). Geoarchaeological reconstruction of the Caverna de las Brujas (Mendoza, Argentina) for the planning of an archaeological intervention. *Quaternary International*, 308-309, 265-272.
- AUQUÉ, L., ARENAS, C., OSÁCAR, C., PARDO, G., SANCHO, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2014). Current tufa sedimentation in a changing-slope valley: The River Añamaza (Iberian Range, NE Spain). *Sedimentary Geology*, 303, 26-48.
- OLIVA-URCIA, B., BARTOLOMÉ, M., MORENO, A., GIL-ROMERA, G., SANCHO, C., MUÑOZ, A., OSÁCAR, M.C. (2014). Testing the reliability of detrital cave sediments as recorders of paleomagnetic secular variations, Seso Cave System (Central Pyrenees, Spain). *Catena*, 119, 36-51.

- ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., AUQUÉ, L., SANCHO, C., OSÁCAR, M.C., PARDO, G. (2014). Intrinsic and extrinsic controls of spatial and temporal variations in modern fluvial tufa sedimentation: A thirteen-year record from a semi-arid environment. *Sedimentology*, 61, 90-132.
- ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., PARDO, G., SANCHO, C. (2014). Sedimentology and depositional architecture of tufas deposited in stepped fluvial systems of changing slope: Lessons from the Quaternary Añamaza valley (Iberian Range, Spain). *Sedimentology*, 61, 133-171.
- MORENO, A., SANCHO, C., BARTOLOMÉ, M., OLIVA-URCIA, B., DELGADO-HUERTAS, A., ESTRELA, M.J., CORELL, D., LÓPEZ-MORENO, J.I., CACHO, I. (2014). Climate controls on rainfall isotopes and their effects on cave drip water and speleothem growth: the case of Molinos cave (Teruel, NE Spain). *Climate Dynamics*, 43, 221-241.
- BELMONTE-RIBAS, A., SANCHO, C., MORENO, A., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., BARTOLOMÉ, M. (2014). Present-day environmental dynamics in ice cave A294, Central Pyrenees, Spain. *Geografía Física e Dinámica Cuaternaria*, 37, 131-140.

3.11.5 Revistas nacionales

- BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., MORENO, A., BELMONTE, A., BASTIDA, J., CALLE, M., MAS, J., FUERTES, X. (2013). El papel del piping en la espeleogénesis del sistema endokárstico de Sesó (Pirineo Central, Huesca). *Geogaceta*, 53, 105-108.
- OSÁCAR, M.C., SANCHO, C., MUÑOZ, A., STOLL, H., MORENO, A., BARTOLOMÉ, M., CACHO, I. (2013). Geoquímica de elementos trazas en espeleotemas con laminación estacional de las cuevas de Ortigosa de Cameros (La Rioja). *Geogaceta*, 53, 109-112.
- CALLE, M., SANCHO, C., PEÑA, J.L., CUNHA, P., OLIVA-URCIA, B., PUEYO, E. (2013). La secuencia de terrazas cuaternarias del río Alcanadre (provincia de Huesca): caracterización y consideraciones paleoambientales. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 39, 159-178.
- MORENO, A., BELMONTE, A., BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., OLIVA, B., STOLL, H., EDWARDS, L.R., CHENG, H., HELLSTROM, J. (2013). Formación de espeleotemas en el noreste peninsular y su relación con las condiciones climáticas durante los últimos ciclos glaciares. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 39, 27-47.
- RICO-HERRERO, M., SANCHO-MARCÉN, C., ARENAS-ABAD, M.C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., VALERO-GARCÉS, B.L. (2013). El sistema de barreras tobáceas holocenas de Las Parras de Martín (Cordillera Ibérica, Teruel). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 39, 141-158.
- OSÁCAR, M.C., ARENAS, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., SANCHO, C., AUQUÉ, L., PARDO, G., LOJEN, S., CUKROV, N. (2013). Seasonal and decadal stable isotope evolution recorded by recent tufa deposited on artificial substrates in the Monasterio de Piedra Natural Park (NE Spain). *Geogaceta*, 54, 135-138.

PÉREZ-MEJÍAS, C., SANCHO, C., MORENO, A., BARTOLOMÉ, M., OLIVA-URCIA, B., DELGADO-HUERTAS, A., CACHO, I., AUQUÉ, L., OSÁCAR, C. (2014). Primeros resultados de monitorización de la Cueva de El Recuenco (Ejulve, Teruel). *Geogaceta*, 56, 63-66.

3.11.6 Capítulos de libros

SANCHO, C., VÁZQUEZ-URBEZ, M., ARENAS, A., AUQUÉ, L., LONGARES, L.A., LOZANO, M.V., OSÁCAR, C., PARDO, G., PEÑA, J.L. (2014). El entorno del Monasterio de Piedra: un espacio tobáceo singular en el Sistema Ibérico. En: González-Martín, J.A. y González-Amuchastegui, M.J. (Eds.). *Las tobas en España*, 173-184. Sociedad Española de Geomorfología.

PEÑA, J.L., SANCHO, C., ARENAS, A., AUQUÉ, L., LONGARES, L.A., LOZANO, M.V., MELÉNDEZ, A., OSÁCAR, C., PARDO, G., VÁZQUEZ-URBEZ, M. (2014). Las tobas cuaternarias en el sector aragonés de la Cordillera Ibérica. En: González-Martín, J.A. y González-Amuchastegui, M.J. (Eds.). *Las tobas en España*, 159-172. Sociedad Española de Geomorfología.

PEÑA, J.L., SANCHO, C., MUÑOZ, A., CONSTANTE, A. (2014). Clima y hombre en la evolución de las vales del sector central de la Depresión del Ebro durante el Holoceno superior. En: Arnáez, J., González, P., Lasanta, T. y Valero, B.L. (Eds.). *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al Profesor José María García Ruiz*, 91-102. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)-Universidad de La Rioja.

3.11.7 Actas de Reuniones y Congresos

MORENO, A., SANCHO, C., OLIVA, B., BARTOLOMÉ, M., CACHO, I., STOLL, H., EDWARDS, L.R., CHENG, H., HELLSTROM, J. (2013). Registro espeleotémico de la variabilidad climática durante el Holoceno: la cueva de Molinos (Teruel). En: Baena, R., Fernández, J.J. y I. Guerrero, I. (Eds.). *El Cuaternario Ibérico: investigación en el s. XXI*, 118-122. VIII Reunión de Cuaternario Ibérico, Sevilla.

BARTOLOMÉ, M., SANCHO, C., MORENO, A., OLIVA-URCIA, B., MUÑOZ, A., OSÁCAR, M., GIL-ROMERA, G., PEÑA-MONNÉ, J.L., MAS, J., FUERTES, X. (2013). El relleno aluvial del sistema de las cuevas de Sesó (Boltaña, Pirineo central): primeras consideraciones paleoambientales. En: Baena, R., Fernández, J.J. y I. Guerrero, I. (Eds.). *El Cuaternario Ibérico: investigación en el s. XXI*, 123-127. VIII Reunión de Cuaternario Ibérico, Sevilla.

BENITO, G., THORNDYCRAFT, V.R., MACHADO, M.J., SANCHO, C., DUSSAILLANT, A., C.I. MEIER, C.I. (2014). Magnitud y frecuencia de inundaciones holocenas generadas por vaciamiento de lagos glaciares en el río Baker, Campo de Hielo Patagónico Norte, Chile. En: Schnabel, S. y Gómez Gutiérrez, A. (Eds.). *Avances de la Geomorfología en España 2012-2014*, 24-27. XIII Reunión Nacional de Geomorfología, Cáceres 2014.



Campo Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

3.11.8 Conferencias

Conferenciante invitado por el Colegio de Geólogos / Aragón. La Cremallera climática pleistocena en Aragón, 14 de febrero de 2014.

Profesor del Curso “La Geología, una ciencia útil para la sociedad”, coordinado por el Dr. Juan Mandado Collado incluido en la Universidad de la Experiencia de Zaragoza. ICE de la Universidad de Zaragoza. Subsede Zaragoza. Conferencia: Geología y Cambio climático. Abril, 2014.

Profesor del Equipo docente del II Curso práctico de geomorfología y evolución del paisaje en la Sierra de Albarracín. Conferencia de clausura: “La Cordillera Ibérica, un paraíso de las tobas calizas cuaternarias”. Fundación Santa María de Albarracín, 14-18 de julio de 2014.

Ponente en VIII Seminario del Geoparque de Sobrarbe: Los cambios climáticos en el Pirineo. Ponencia: Sobre glaciaciones cuaternarias y otras historias paleoclimáticas en el Pirineo. 24-26 de octubre de 2014. Boltaña.

3.11.9 Profesores invitados

Matieu Duval del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) (Burgos), actualmente en la Research School of Earth Sciences, The Australian National University (Canberra, Australia).

3.11.10 Congresos

Local Organizing Committee of the COST INTIMATE Final workshop and field trip. June 16th-18th, 2014 (Zaragoza).

3.11.11 Proyectos de investigación

Título del proyecto: Identificación y caracterización de cambios climáticos abruptos pasados a partir del estudio de espeleotemas de las Grutas de Cristal, Molinos (Teruel).

Entidad financiadora: Gobierno de Aragón-La Caixa, GA-LC-030/2011.

Duración: Años 2011-2013.

Investigador Principal: Ana Moreno Caballud.

Título del proyecto: Reconstrucción de cambios abruptos a partir de registros de cuevas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: formaciones de espeleotemas y depósitos de hielo.

Entidad financiadora: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Organismo Autónomo Parques Nacionales, 258/2011.

Duración: Años 2012-2014.

Investigador responsable: Ana Moreno Caballud.

Título del proyecto: HOLOCHILL: Cambio Global durante el Holoceno en Chile a partir de registros lacustres desde el Trópico a la región Mediterránea (18º-36º).

Entidad financiadora: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Duración: Años 2013-2015.

Investigador Principal: Blas Valero Garcés.

Título del proyecto: Forzamiento oceánico en la variabilidad de precipitaciones sobre Iberia y respuestas de ecosistemas marinos al CO₂ antropogénico.

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2013-48639-C2-1-R.

Duración: Años 2014-2016.

Investigadora Principal: Isabel Cacho Lascorz.

3.11.12 Tesis Defendidas

TÍTULO TESIS: Geomorfología del macizo de Cotiella (Pirineo oscense): cartografía, evolución paleoambiental y dinámica actual.

DOCTORANDO: Anchel Belmonte Ribas.

UNIVERSIDAD: Universidad de Zaragoza. FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ciencias

FECHA: 2014. CALIFICACIÓN: Sobresaliente Cum Laude por unanimidad.

3.11.13 Trabajos Fin de Master

Pérez Mejías, Carlos. La cueva de El Recuenco (Ejulve, Teruel): espeleogénesis y registro de cambios climáticos rápidos durante el Holoceno. Master Universitario en Iniciación a la Investigación en Geología (Universidad de Zaragoza), 2013. Sobresaliente.

3.11.14 Trabajos Fin de Grado

Alfonso Dodero Alonso. Geomorfología del sistema endokárstico de La Galiana (Cañón del Río Lobos, Soria). Grado en Geología (Universidad de Zaragoza), 2014 Sobresaliente.



Terraça Q1 del río Alcanadre

4 OTRAS ACTIVIDADES



Geología 14: Un nuevo éxito de organización y participación.

Geología 14 se celebró, una año más, el segundo fin de semana de Mayo. Se realizaron un total de 54 excursiones en todas las provincias. Para el desarrollo de estas excursiones, contamos con 475 organizadores y monitores, que una vez más prestaron su tiempo y dedicación para que la jornada de la divulgación de la geología fuera todo un éxito de participación, con más ocho mil trescientos asistentes.

4.1 GEOLODÍA ARAGÓN

Los Geolodías pretenden acercar a la sociedad tanto la Geología como la profesión del geólogo. Consisten en una excursión de campo guiada por geólogos, totalmente gratuita y abierta a todo tipo de público. Se realiza en lugares interesantes por su entorno geológico, y se proporciona una información rigurosa a nivel divulgativo. Permite ver estos lugares con “ojos geológicos”, y vislumbrar algunos aspectos de cómo funciona la Tierra sobre la que vivimos y de cuyos recursos naturales dependemos totalmente. Es también una manera de sensibilizar a la población sobre la importancia y necesidad de proteger nuestro patrimonio geológico.

El origen de Geolodía se sitúa en la provincia de Teruel, en el año 2005. Poco a poco, se sumaron otras provincias a esta iniciativa, y en el 2009, tuvieron lugar Geolodías en otras 6 provincias. Desde el año 2011 se realiza un Geolodía por provincia en el segundo fin de semana de mayo, siendo una iniciativa apoyada por la Sociedad Geológica Española (SGE), la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Tuvo lugar entre los días 10 y 11 de mayo de 2014.

Dentro de nuestro entorno y ámbito de actuación el Geolodía 2014 se celebró en Logroño y en las tres provincias aragonesas descubriendo lugares geológicamente muy interesantes:

HUESCA: Karst y agua en el entorno de Santa María de Belsué (Belsué, sábado 10 de mayo)

TERUEL: Aplastados por dinosaurios gigantes (Ababuj, domingo 11 de mayo)

ZARAGOZA: Plata, volcanes e invasiones marinas-Geología de la cara oculta del Moncayo (Calcena, domingo 11 de mayo)



geología 14

HUESCA

SÁBADO 10 de mayo 2014

Karst y agua

Lugar de celebración: Santa María de Belsué

EXCURSIÓN GUIADA A PIE. GRATUITA

PUNTO DE ENCUENTRO Y HORA: 10 de la mañana. Aparcamiento cola embalse. Inicio camino presa. Acceso coche por pista asfaltada de Túnel Manzanera (Arguis) a Nocito.

Información detallada del lugar de encuentro y folleto de la excursión en:
www.geologia.es/geologia/14

COORDINAN:

FINANCIAN:

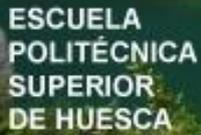
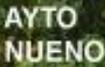
Patrocinada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Economía, Competitividad e Innovación

   FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

ORGANIZAN:

geología 14

HUESCA



COORDINAN:



FINANCIAN:



SANTA MARÍA DE BELSUÉ. SIGLO XI

Geología 2014 es una actividad dedicada a aquellas personas que tienen interés por conocer la historia del planeta Tierra registrado en sus rocas. Está coordinada por la **Sociedad Geológica de España** (SGE, <http://www.sociedadgeologica.es>) y por la **Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la tierra** (AEPECT, <http://www.aepect.org/>). Una parte de la financiación corre a cargo de la **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología** y el **Instituto geológico y Minero de España**. El **geología** se realiza durante el presente fin de semana en todas las provincias españolas, organizada por geólogos profesionales. Información en http://www.sociedadgeologica.es/divulgacion_geologia_activ2014.html.

En Huesca, este año nos centramos en la geología del interesante valle de Belsué, flanqueado entre las sierras del Águila y de Gabardiella y por donde circula el río Flumen represado por las presas de Santa María de Belsué y Cienfuens en el entorno de las Sierras Exteriores Aragonesas dentro del Parque Natural de la Sierra y cañones de Guara

Acceso: Salir de la N-330 en Arguis, hacia esta localidad. Subir por la antigua carretera hasta la boca del túnel de la Manzana. En su boca sur, salen dos pistas. Tomar la descendente, que está asfaltada. Pendiente y estrecha. Cuidado. Pasar Belsué. Tramo llano. Pasar la “chopera”. A unos 8,7 km desde el inicio de la pista, en la cola del embalse se dejan los coches. Hora de cita: A las 10 de la mañana.

Recorrido a pie: Desde el aparcamiento se cruza el barranco de Lusera y se sigue un camino horizontal que sigue paralelo al Flumen por la izquierda. Se cruza en la presa y se sigue por el camino de la derecha hasta la presa de Cienfuens. Seguiremos a la antigua central. Prevean calzado de monte y ropa adecuada para un tiempo variable.

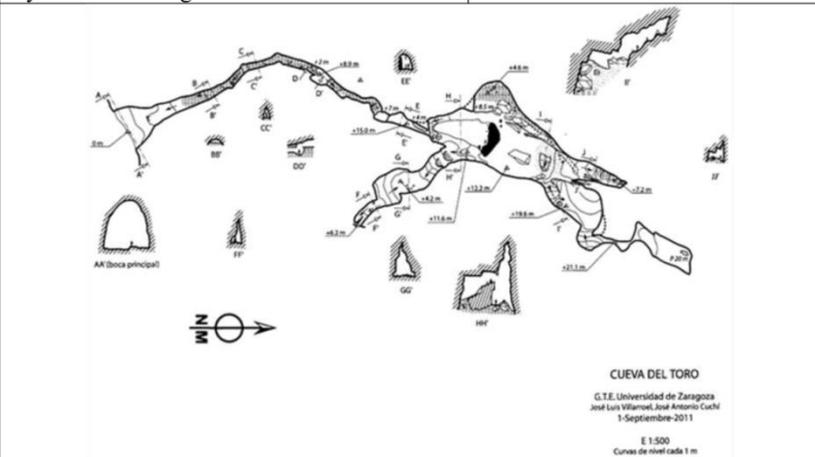
El recorrido total puede alcanzar los 7 km, a recorrer en unas 3 horas. La vuelta se realiza por el mismo camino que la ida. La excursión finaliza antes de la comida.

Viajeros y tesoros

Vincencio Juan de Lastanosa visitó la cueva del Toro el 5 de agosto de 1648. Dejó un interesante relato. Pero luego mandó un criado a arrancar estalagmitas para adornar su famoso jardín.

En 1908, Lucien Briet retrató al ingeniero de las obras y descendió el “escalar” hacia Apiés.

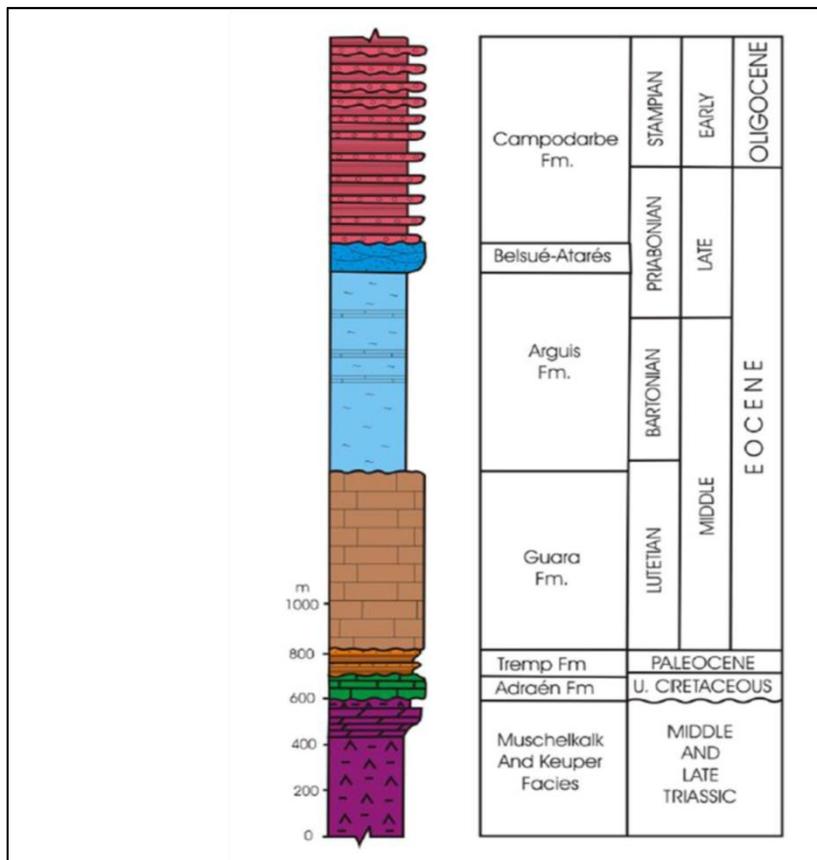
Los trabajadores de las obras de picaron en varias cavidades en busca de tesoros. Años más tarde, espeleólogos de Peña Guara encontraron monedas romanas en una de ellas. A veces las leyendas tienen algún fundamento.



Geología del valle de Belsué:

Las Sierras exteriores Aragonesas son el límite sur del Pirineo y constituyen un límite geológico de interés. Al sur, en la cuenca del Ebro, dominan las areniscas del Terciario en estratos horizontales. En el Prepirineo, los materiales se encuentran plegados y son de más edad. Los más antiguos son las margas del Keuper, con yesos y sales del Triásico medio y calizas del Muschelkalk. Faltan Jurásico y Cretácico inferior. El Cretácico superior son calizas arenosas (Formación Adraén). Sobre ellas hay un nivel continental, la Fm. Tremp. Luego aparecen las calizas de la Fm. Guara, Eoceno Medio. Dan paso a las margas de Arguis y luego de Belsué. A techo, cuando ya había cambiado la sedimentación, se depositaron las areniscas de la Fm. Campodarbe, que forma la sierra de Lusera-Ibirque. Columna de Tesis Doctoral de Oscar Vidal. U. Barcelona.

Los materiales descritos, hasta el Eoceno medio, se depositaron en un medio marino inicialmente horizontal. A partir de este momento, como consecuencia de la tectónica de placas, comienza el pliegue del anticlinal del Águila y Gabardiella. En medio queda el sinclinal de Belsué, en cuyo surco se depositaron los mayores espesores de margas. Al cambiar las condiciones llegan arenas que traían ríos del recién formado Pirineo. La tectónica empuja y eleva todo el conjunto hacia el sur dando la vertiente norte de las capas del Paco As Lianas, también conocido como Adriana. El levantamiento desplazó la sedimentación fluvial hacia el sur. En el límite del cabalgamiento, en zona llana, se depositaron los cantos rodados de ríos, hoy desaparecidos que se transformaron en conglomerado. Más al sur, la arena pasó a la arenisca del Somontano. La apertura del Ebro al Mediterráneo inició un profundo proceso de erosión que abrió el cañón del Flumen y favoreció la karstificación de las calizas. En el Paco As Lianas, con abundante lapiaz (lenera) a favor de la fracturación, se abre la cavidad conocida como Grimas de Lobartas y espeleológicamente como Esteban Felipe, nombre del descubridor, con cerca de 3 km de galerías. En el cañón del río se abren las cuevas de El Toro, La Artica, Asfodelos y La Cabra. Todas menos la última son fósiles. En Cienfuens afloran diversas surgencias, con aguas de diverso calidad. La surgencia principal, bajo las aguas del embalse está relacionada con fugas del embalse superior. El cañón no presenta terrazas fluviales. A señalar también los canchales periglaciares del Cuaternario.





*Karst y agua en el entorno de Santa María de Belsué.
Institución: Universidad de Zaragoza, Instituto de Estudios Altoaragoneses*

4.1.2 GELODÍA TERUEL



EXCURSIÓN GRATUITA

PUNTO DE ENCUENTRO:
Calle Mayor de Ababuj: 10.30 horas

COORDINAN:

ORGANIZAN:

OTRAS ENTIDADES QUE COLABORAN:

Tipos de fósiles de dinosaurios

Los fósiles son restos de organismos del pasado o de su actividad que han quedado registrados en las rocas de la corteza terrestre. Los fósiles de dinosaurios más frecuentes son los **huesos** y los **dientes**, ya que se trata de sus partes más resistentes. Algunos yacimientos



Costilla de dinosaurio *in situ* en Ababuj

presentan **huevos** que incluso pueden conservar los embriones en su interior. Los **coprolitos** son los excrementos fosilizados, cuyo estudio permite conocer la dieta del animal y los **gastrolitos** son piedras, generalmente redondeadas y pulidas, que se tragaba el dinosaurio con el fin de facilitar la digestión de los alimentos. A veces se encuentran también restos fosilizados de la **piel** o de otros **tejidos blandos**.

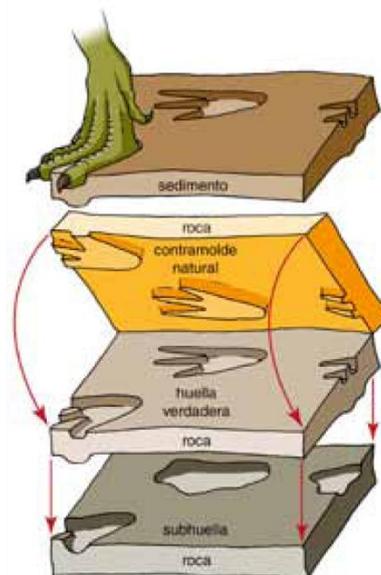
LAS ICNITAS

Las icnitas de dinosaurios son las huellas fosilizadas de las pisadas que dejaron impresas en el suelo al desplazarse. Las huellas mejor conservadas se produjeron cuando el dinosaurio pisó sobre un sustrato arcilloso que tuviera una cierta plasticidad. Estas pisadas fueron cubiertas posteriormente por otros sedimentos y, tras los millones de años transcurridos durante el proceso de fosilización, dieron lugar a las icnitas que ahora afloran en los yacimientos.

Se puede encontrar una **huella real**, también llamada molde natural (cuando se observa directamente la superficie sobre la que pisó el animal), pero, a veces, se observan las deformaciones producidas en los niveles inferiores a la superficie de pisada (son las llamadas **subhuellas**). Asimismo, se puede conservar el **contramolde**, es decir, el relleno del hueco creado por la huella.



Relleno de una huella tridáctila procedente de Ababuj.



Los dinosaurios de Ababuj

La Cordillera Ibérica es muy rica en fósiles de dinosaurios, especialmente en huesos y en huellas, por lo que se pueden reconstruir algunas etapas fundamentales de la historia de estos animales. Una de ellas se produjo hace unos 145-150 millones de años, en el período temporal que está a caballo entre el Jurásico y el Cretácico, cuando se formaron los yacimientos de dinosaurios más sobresalientes de Ababuj, especialmente los que contienen huellas. El de mayor importancia lleva el mismo nombre de la población y es uno de los primeros yacimientos de icnitas de dinosaurios descritos en Aragón, ya que fue publicado en 1995.



Trabajos de cartografía en el yacimiento Ababuj. Este afloramiento es, desde el año 2003, uno de los 13 yacimientos de huellas de dinosaurios declarados Bien de Interés Cultural en la provincia de Teruel.

En aquella época el paisaje de esa parte de la Cordillera Ibérica lo conformaban grandes ríos meandriformes y caudalosos que desembocaban en el llamado Mar de Tethys (germen del actual Mediterráneo). Las zonas continentales próximas y las llanuras intermareales constituían espacios propicios para el desarrollo de los dinosaurios. De hecho, se han descrito en Teruel algunos tipos nuevos, como los saurópodos *Aragosaurus*, *Galveosaurus* y *Turiasaurus*, o se han reconocido otros ya descubiertos anteriormente en otros lugares, como el estegosaurio *Dacentrurus*. Asimismo, se han determinado en la provincia huellas únicas en el mundo, como *Deltapodus ibericus* e *Iberosauripus grandis*.



¿Qué icnitas de dinosaurios se pueden ver en el yacimiento Ababuj?

ICNITAS CON MORFOLOGÍA SUBCIRCULAR U OVALADA

En general, las huellas subcirculares, ovaladas o subtriangulares fueron producidas por los pies de dinosaurios cuadrúpedos comedores de plantas, bien **saurópodos** o **estegosaurios**. Un buen criterio para discriminar a uno u otro tipo de productor es el de las marcas de los dedos: las huellas de saurópodos tienen los dedos dirigidos lateralmente y curvados hacia el lado externo del pie mientras que las de estegosaurios presentan tres dedos cortos dirigidos hacia adelante, dotando a la huella de una forma de tulipán.

ICNITAS CON FORMA DE MEDIA LUNA

Las huellas de forma arriñonada o de media luna—que corresponden a las manos— se asocian tanto a dinosaurios **saurópodos** como a **estegosaurios**, por lo que es necesario encontrarlas en rastros bien conservados para poder asignarlas con claridad a un productor o a otro.

ICNITAS CON MORFOLOGÍA TRIDÁCTILA

En este tipo de huellas es fácil observar las marcas de tres dedos (correspondientes a los dígitos II, III y IV). En general, cuando estas huellas son más largas que anchas, asimétricas, presentan unos dedos largos y esbeltos con terminaciones agudas producidas por garras y los ángulos entre sus dedos son bajos, se asignan a **terópodos no avianos** (dinosaurios carnívoros). A veces, las huellas producidas por estos animales también dejan la marca del dedo I (como sucede con muchas aves actuales).



Algunas icnitas del yacimiento Ababuj. A) Icnita tridáctila; B) Huellas ovaladas y C) Huellas subcirculares y en forma de media luna.

Si las huellas tridáctilas presentan un aspecto casi simétrico, con una longitud de la huella prácticamente igual a su anchura, un talón redondeado o ligeramente bilobulado y un amplio ángulo entre los gruesos dedos, se asignan a dinosaurios **ornitópodos** (comedores de plantas).

El yacimiento Ababuj

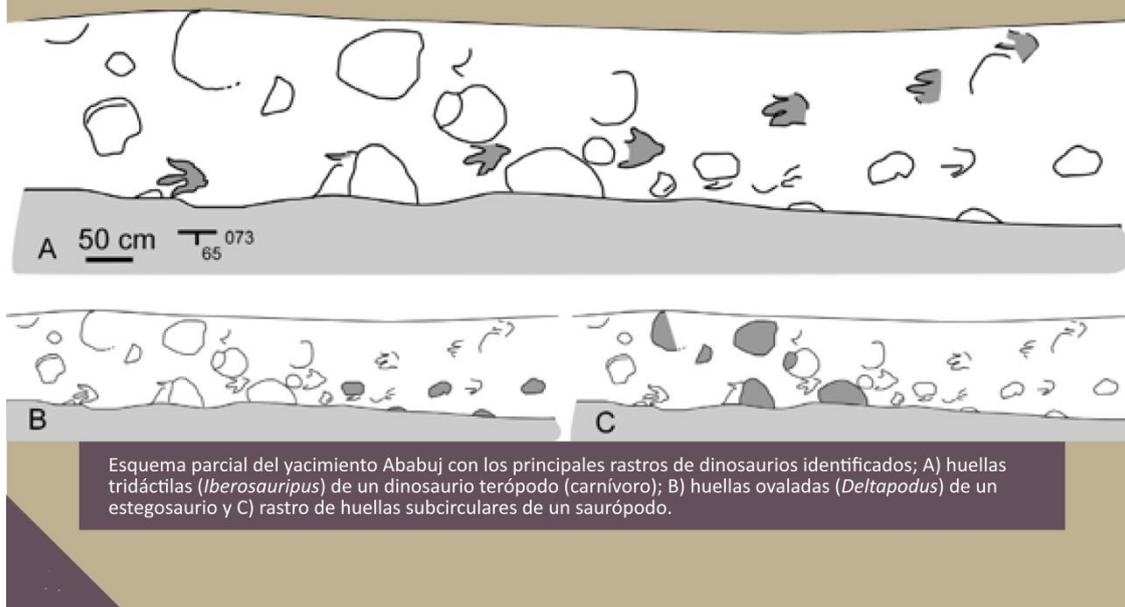
El yacimiento Ababuj se encuentra en afloramientos de rocas calizas, en ocasiones con tapices algales y grietas de desecación, indicadores de una plataforma marina somera relacionada con una llanura deltaica.

El sector principal aflora en varias capas y comprende más de 25 huellas de dinosaurios e incluye, al menos, **tres rastros** evidentes de huellas con las morfologías anteriormente descritas.

Cada uno de ellos fue generado por representantes de grupos diferentes de dinosaurios:

- el rastro de icnitas tridáctilas fue producido por un dinosaurio carnívoro de tamaño grande (unos 9 metros de longitud) y su morfología es semejante a la del icnogénero *Iberosauripus*,
- el rastro de huellas ovaladas muestra afinidades con otras huellas descritas en la zona asignadas a productores estegosaurios, por lo que se atribuye al icnogénero *Deltapodus*, y
- el que presenta grandes huellas circulares (pies) y semilunares (manos) fue producido por un gran **saurópodo**, quizás un diplodócido, de más de 20 metros de longitud.

Otros sectores del yacimiento también presentan huellas subcirculares, ovaladas y tridáctilas que están mal conservadas y, por lo tanto, su asignación a cualquier tipo de productor es dudosa.



El yacimiento Ababuj, junto a otros yacimientos de Galve, Aguilar del Alfambra, Cedrillas, El Castellar y Formiche Alto, forma parte de una ruta “bautizada” por los paleontólogos de la Fundación Dinópolis como **The Dinosaur Track Road in Teruel**. Algunas huellas de estos yacimientos han sido elaboradas, como un producto comercial de difusión de la provincia y de la paleontología, en forma de apetitosas galletas con el aroma de los campos turolenses.

GAIVE 3
Ligero toque salado inspirado en el Mar de Tefrey, estos platos se pasaron los dinosaurios en Galve hace millones de años. Se componen de dos huellas, correspondientes a la pata delantera y a la traseira de un pequeño dinosaurio ornitópodo. Escarificadas dentro de la caja.

AGUILAR DEL ALFAMBRA 1
Esto se complica: dos huellas en una! Un pequeño dinosaurio Spinozóid encima de una huella de estegosaurio cuadrípodo... Descubre una fantástica pasta elaborada con espáguco, tan característico de las sierras turolenses.

ABABUJ 4
Un saurópodo camió por este lugar de tan antiguo recuerdo, la castañética más notable de esta huella es el voluminoso anillo de sedimento producido por el peso del dinosaurio. El chocolate está presente en este Pisco de Gigante... ¡Escarificadas!

CEDRILLAS 4
Un gran saurópodo dejó sus huellas donde hoy podemos encontrar campos de espáguco. Sus semillas le aportan una textura peculiar y firme... ¡Sabido, escarificadas!

EL CASTELLAR 5
Un nuevo tipo de huellas de entegosaurio. Descubrimos huellas marcadas en estas sierras. El chocolate es la huella artística de Teruel por excelencia y cubre espesamente sus campos... ¡Agá! Se ven en una pata delantera y otra traseira!

FORMICHE 4
Una de nuestras Pizzas de Gigante más peculiares! Un saurópodo dejó su huella en el lado y, más tarde, un saurópodo estiró encima su forma... ¡Un ligero sabor a canela le aporta un aroma y bouquet especiales... ¡Escarificadas!

1 Tirosoptero
2 Gastoptero
3 Estegosaurio
4 Sauroptero



Una parte de los beneficios obtenidos por la venta de este producto está destinada a la investigación paleontológica de la Fundación Conjunto Paleontológico Teruel-Dinópolis.

¡Anímate a encontrar la huella de Ababuj que sirvió como referencia para modelar la galleta!



LAS INVESTIGACIONES CONTINÚAN

Las actuaciones paleontológicas siguen su curso y otros yacimientos de Ababuj aguardan el momento de ser excavados y estudiados para seguir completando el “puzzle ecológico” del que formaron parte los dinosaurios de Teruel.



Incitas de Ababuj

4.1.3 GELODÍA ZARAGOZA

geología 14

Zaragoza

11 de mayo 2014

Calcena, Comarca del Aranda

PLATA, VOLCANES E INVASIONES MARINAS

GEOLOGÍA DE LA CARA OCULTA DEL MONCAYO

EXCURSIÓN GRATUITA. No requiere inscripción.

PUNTO DE ENCUENTRO:
Ermita de San Cristóbal, Calcena, 10:30 h
(30T 607768; 4610520 // 41° 38' 21" N; 1° 42' 22" O)

Información detallada del lugar de encuentro, y folleto de la excursión en: www.sociedadgeologica.es

COORDINAN:

FINANCIAN:

ORGANIZAN:

Logos of participating organizations: SGE Sociedad Geológica España, aspect, GEOtransfer, CIENCIAS ZARAGOZA, UNED, CALATAVUD, I.C.O.G. Aragón, Albergue de Calcena, and the Spanish Geological and Mining Institute (IGME).



FINANCIAN:



¿QUÉ ES EL GEOLODIA?

Es una jornada dedicada a facilitar al público la comprensión de la geología y la profesión de geólogo.

Desde 2005, que se celebró el primer Geolodia en el Geoparque de Aliaga, se extendió rápidamente la iniciativa y actualmente, bajo la coordinación de la Sociedad Geológica de España y la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, se realiza casi simultáneamente en todas las provincias.

El aspecto central de la actividad es la visita a un lugar de interés geológico, guiada por geólogos que explican a nivel divulgativo y comprensible para todos los públicos los aspectos más relevantes del entorno, su significado en el marco de la evolución del planeta, su valor patrimonial, etc.

Se trata de una actividad abierta a todos, gratuita y no requiere inscripción.

Coord.: O. Pueyo
 Profs.: A. I. Barfollomé, A. Casas, G. Galindo, A. Gil, J. M. Gómez, M. Lago, J. Lorente,
 A. López, O. López, A. Poojví, O. Pueyo, J. Ramajo, C. Revuelto, I. Subías

PRESENTACIÓN:

En el entorno de Calcena se concentran aspectos de patrimonio histórico y natural de muy alto valor. Basta mencionar como ejemplos la iglesia parroquial de Ntra. Sra. de los Reyes y el extremo sur del Parque Natural Moncayo. Este último tiene aquí un Centro de Interpretación. Si observamos este entorno con ojos de geólogo podemos identificar aspectos importantes y bien expuestos de una historia que nos lleva hasta unos 500 millones de años atrás. No es pura fantasía, sino la interpretación razonada de diversos detalles del entorno. Detalles que son bien conocidos por vecinos y visitantes del término de Calcena, tales como el barranco de Valdeplata (LIC ES2430088), las paredes y pináculos de las Peñas del Cabo y Peñas Albas, las cuevas espectaculares cuevas (Honda, Ajo y Agua, Hermosa,...) o las rocas violáceas de la ermita de San José, entre otros, tienen su significado dentro de dicha historia. El objetivo de este Geología 14 es ayudar a situar estos aspectos bien conocidos, y otros por descubrir, en el marco general de la historia geológica de la Cadena Ibérica.

¿Qué dicen los mapas geológicos del entorno de Calcena?

Si empezamos por mirar los mapas geológicos a pequeña escala (Fig. 1), y nos fijamos en los trazos más gruesos, se destaca que Calcena está situada entre las estructuras de dirección NO-SE que se encuentran entre la Cuenca del Ebro y la Fosa de Calatayud. Estas estructuras geológicas pertenecen a la alineación más oriental del Sistema Ibérico. Es la parte oriental de la Rama Aragonesa. Si nos fijamos en los colores de la misma figura, con ayuda de la leyenda, veremos que Calcena está sobre rocas de la Era Secundaria y que tanto a derecha (NE) como a la izquierda (SO) hay alineaciones de los colores de la Era Primaria. Hacia los ángulos NE y SO vemos los colores correspondientes a la Era Terciaria que pertenecen a las cuencas del Ebro y de Calatayud. En este Geología tenemos que conseguir explicar como se ha llegado a esta situación a lo largo del tiempo geológico, y en esta explicación tienen que encajarse los porqués de los detalles que observemos en la jornada.

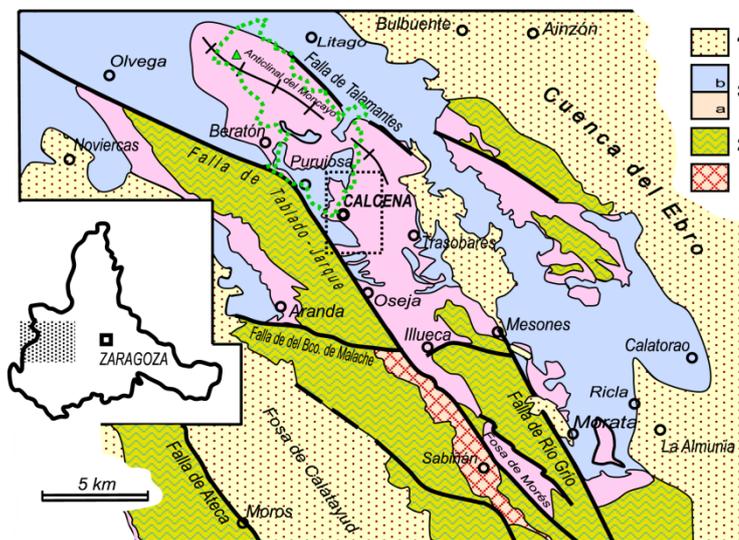


Figura 1.- Esquema de situación geológica del entorno de Calcena y el Moncayo. Leyenda: 1) Proterozoico [hace más de 540 Ma]. 2) Paleozoico [entre 540 y 250 Ma]. 3) Mesozoico: 3a) Triásico [entre 250 y 200 Ma], 3b) Jurásico [entre 200 y 145 Ma]. 4) Cenozoico [< 65 Ma]. El trazo discontinuo verde es el contorno del Parque Natural Moncayo. El rectángulo punteado sobre el contorno de Zaragoza (izquierda) es la situación de este mapa geológico.

2

Un mapa geológico un poco más detallado (hoja aparte) nos permitirá situar los detalles mencionados y apreciar las relaciones espaciales y temporales entre ellos.

¿Cómo podemos descifrar la historia geológica registrada en las rocas?

Por supuesto que observando, a todas las escalas, el paisaje y las rocas que lo forman. A los geólogos les interesan las observaciones desde la escala ultramicroscópica (estructura de los minerales) hasta la escala del planeta entero (fotos de satélite, mapa-mundi,...). Naturalmente cuando estamos sobre el terreno lo normal será limitarnos a lo que tenemos a nuestro alcance, es decir, desde las grandes panorámicas que ofrece el paisaje de nuestro entorno hasta los detalles de textura y naturaleza de los granos minerales que forman las rocas. Los prismáticos y la lupa pueden extender significativamente los límites de nuestra capacidad de observación en el campo y forman parte habitual del equipamiento del geólogo, junto con el mapa topográfico, el martillo, la brújula, el GPS, y el frasco de clorhídrico.

Una dificultad no precisamente pequeña con la que tropezamos al intentar comprender (y explicar) la geología consiste en que no suele ser posible fijar previamente el orden en que se realizan las observaciones de campo para acomodarlo al orden en que se han desarrollado los acontecimientos de la historia geológica. Suele ser imprescindible ordenar las observaciones atendiendo en itinerarios basados en las posibilidades de acceso y en la optimización del tiempo necesario para llegar a ellos. La historia geológica de una región se obtendrá de la síntesis de la interpretación de todos los datos de observación recogidos. En este Geolodía tendremos una experiencia de este tipo, realizando observaciones separadas por pequeños desplazamientos sobre el terreno que representarán grandes saltos en el tiempo y tendremos que situar estas observaciones en el marco general regional e histórico. Dado que las actividades de este Geolodía empiezan en la Ermita de San Cristóbal, y que delante de nosotros, mirando hacia el Norte, tendremos una panorámica general que contiene buena parte de los elementos a observar a lo largo de la jornada, la síntesis de observaciones que antes mencionábamos estará casi hecha con antelación.

PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO A VISITAR Y COMENTAR:

1 Panorámica de la Ermita de San Cristóbal [41° 38' 21" N; 1° 42' 22" O]

Desde las inmediaciones de la ermita (o desde el quiosco de los paneles) se disfruta una vista excepcional que, mirando en dirección a Calcena (NO) se extiende desde el valle del río Isuela hasta las cumbres del Moncayo (Foto de la portada). En dirección perpendicular a la primera (NE-SO), esta panorámica es todavía más interesante para nuestros propósitos. Por la derecha extendemos la vista hasta el pico Tonda (1498 m), por donde pasa la linde del término de Calcena con Talamantes, y por el SO, hasta la Sierra de Tablado (1747 m) donde se juntan los términos de Beratón y Borobia (Soria) con el de Calcena. Una parte de esta panorámica nos permitirá identificar los rasgos representados en el corte de la figura 2 y, a su vez, percibir como se ha establecido la sucesión estratigráfica de la figura 3 y así reconocer lo sucedido en estos dominios durante el Periodo Triásico (hace entre 250 y 200 Ma) e incluso el principio del Jurásico.

2 La falla de Tablado-Jarque en el Alto de la Crucija [41° 37' 15"N; 1° 43' O]

Al regreso de la Ermita de San Cristóbal, llegados a la carretera de Calcena a Oseja (Z-V-3441), se dejan los coches en la explanada del cruce y se sigue a pie unos 300 m por el

3

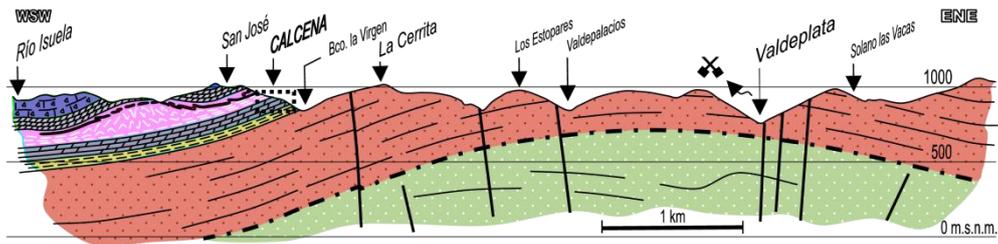


Figura 2.- Corte geológico del entorno de Calcena y Valdeplata, sobre la prolongación del anticlinal del Moncayo. Para el significado de tramas y colores, ver la figura 3.

camino de tierra que se dirige al oeste, hasta llegar a las inmediaciones de la falla. El contacto brusco entre las calizas del Triásico (unos 210 Ma) y las cuarcitas del Cámbrico (unos 500 Ma) indica la presencia de la falla que. La traza de esta falla es bien visible, mirando en dirección NO, en la ladera del Marojal (Fig. 4). Tomando como referencia la base de la serie triásica en los dos bloques de la falla, se estima que el salto vertical mínimo es de unos 3000 m.

3 El catastrófico Inicio del Periodo Jurásico y las formas kársticas de Las Peñas del Cabo [41° 39' 08"; 1° 43' 23,5" O].

Vuelta a la carretera en dirección a Calcena (N) y, al pasar el puente sobre el río Isuela, se dejan los coches en la explanada de la carretera A-2302. Hay que retroceder andando unos 300 m (dirección Oseja). Este pequeño recorrido permitirá apreciar (Fig. 5) las formas exocársticas (pináculos, paredes verticales, estrechos) y su relación con la red de diaclasas, así como comentar el endokarst (cuevas Ajo y Agua, Honda, Hermosa). Todo ello está relacionado con el encajamiento del río Isuela y la evolución del relieve actual. Estas formas se han desarrollado en las brechas calcáreas y dolomíticas que dan inicio a la serie estratigráfica del Jurásico. Se trata de un extensísimo deslizamiento submarino que sin duda fue acompañado de sismicidad, y se produjo cuando el mar adquiría profundidad en la cuenca sedimentaria por hundimiento de fallas que afectaban su margen (San Román y Aurell, 1998).

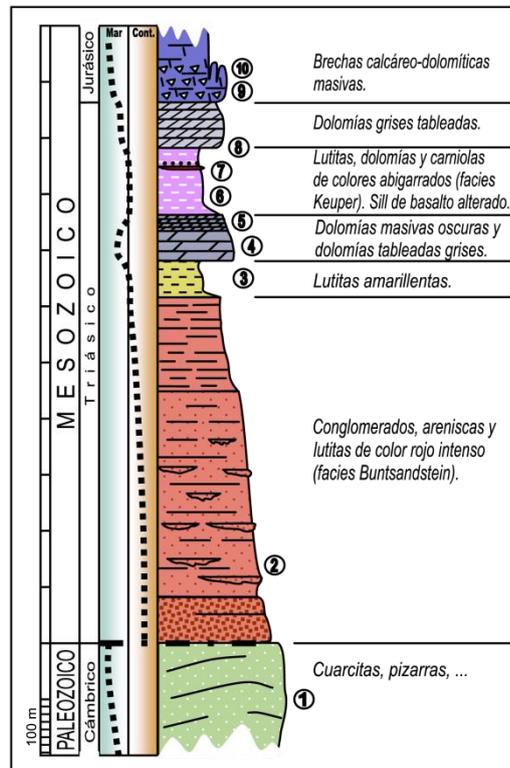


Figura 3.- Columna estratigráfica del entorno de Calcena. 1) La Crucija. 2) Valdeplata. 3) Bodegas de levante. 4) La Cerrita. 5) Calcena. 6) Bodegas de poniente. 7) Ermita de S. José. 8) Collado Somero. 9) Peñas del Cabo. 10) Peñas Albas.

4

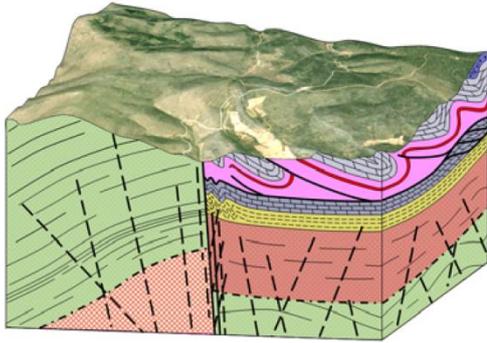


Figura 4.- La falla de Tablado-Jarque en la Crucija. La traza de la falla se identifica al pie de la ladera del Marojal (izquierda).



Figura 5.- Las Peñas del Cabo: Vista desde las Peñas Albas con sol de tarde. Se aprecia la red de fracturas que delimitan los volúmenes de roca que, con el desarrollo del karst, originan los característicos pináculos.

4 La actividad volcánica del final del periodo Triásico: Los basaltos alcalinos espilitizados [41° 39' 37"N; 1° 43' 10" O].

Recuperando los coches, un recorrido de escasamente 1 km nos llevará a las inmediaciones del cementerio de Calcena. Antes de entrar en el pueblo, tomando la primera calle a la izquierda subiremos un pequeño zig-zag de callejas de cemento hasta llegar a la explanadita que está en el entorno del Cementerio y de las ruinas de la ermita de San Jorge. En la subida veremos un extraño paraje de antiguas bodegas y viviendas excavadas en los estratos multicolores de las capitas de arcillas, limolitas y dolomías de las "facies Keuper". Por encima se aprecia la extensa banda de colores rojo intenso y violáceo de los basaltos. Si observamos en detalle estos materiales (inmediaciones de la ermita).

Apreciaremos en seguida ciertos caracteres de las rocas volcánicas (cristalitos de minerales crecidos en una matriz microcristalina o vítrea) y motas blanquecinas y verdosas que no son ni más ni menos que "burbujas" (cavidades de desgasificación) que se rellenaron de minerales después de enfriarse la lava (Fig.6). Este cuerpo lávico se extiende a lo largo de varios km como las capas de sedimento. Un poco por encima de la "capa" de lava aparece una capa sedimentaria (conglomerado) que contiene fragmentos del mismo basalto. Esta disposición nos dice que la lava era muy fluida cuando se emplazó (por ello se extiende varios km² con muy poco espesor); que se emplazó bajo algunos metros de sedimento sin consolidar (barro), puesto que no suelen verse productos piroclásticos ni aparatos volcánicos subaéreos. Parece evidente que, al poco tiempo de emplazarse, hubo suficiente erosión como para que la lava consolidada saliera a la superficie y se desprendieran fragmentos que pasaron a formar parte de la mencionada capa de conglomerados (Sanz *et al*, 2013).



Figura 6.- Detalle de la facies vesicular del basalto de Calcena. Las "burbujas" de desgasificación tienen un relleno post-emplazamiento de clinocloro (motas verdes), calcita, jaspe y cuarzo.

5

El microscopio petrográfico se pueden distinguir varias facies: porfídica microdiorítica con vesículas en las inmediaciones del contacto con el sedimento encajante y doleríticas o doleríticas pegmatoides en las zonas centrales. La composición original de olivino, clinopiroxeno, plagioclasa cálcica y minerales opacos (titano-magnetita e ilmenita) está fuertemente transformada por el proceso de “espilitización” que se produjo al entrar en contacto con los fluidos del sedimento. El resultado es la roca invadida de clorita (clinocloro), albita, carbonatos e hidróxidos de hierro que ahora vemos (Lago *et al.* 2002 y 2006).

Sin movernos de las inmediaciones del cementerio confirmaremos algunos aspectos ya vistos desde la ermita de San Cristobal, como son los detalles correspondientes a la sucesión estratigráfica del Triásico medio y superior (Figs. 2 y 3).

5 Las minas de Valdeplata [41° 41' 06" N; 1° 41' 02" O]

Sin lugar a dudas, el tema geológico más reconocido de Calcena es el de las minas de Plata (Calvo Rebollar, 2006; Benedicto y Mateos, 2012). Para llegar a ellas habrá que volver a los coche y a la A-2302 en dirección a Trasobares (E) hasta llegar a la gran curva del pk 32,300 [41° 39' 58" N; 1° 40' 15" O] y desviar a la izquierda por el camino que remonta la orilla izquierda de Valdeplata. Se puede ir en coche por unos 400 m de pista de tierra. Luego hay que seguir por la senda que va más o menos por el fondo de la val. Hay que recorrer unos 2 km, con un desnivel de poco más de 100 m y ya se divisan las escombreras y las ruinas de las instalaciones mineras (Fig. 7). Están abandonadas desde 1914, pero se aprecia que fueron unas instalaciones muy importantes, aunque en los siglos XVII y XVIII se tendía a sobrevalorarlas: *Las minas de Calcena exceden en riqueza a las de Potosí, puesto que de cada quintal de mina se sacan 8 onzas de plata* (Ximénez de Aragüés, 1630).

Los filones de Valdeplata tienen una orientación E-W y están encajados en arenitas triásicas. Uno de estos filones se puede seguir durante 500 m con una potencia media de 1 m y se explotó hasta una profundidad de 180 m. La mineralogía consiste en: galena, tenantita, esfalerita, pirita, arsenopirita y calcopirita. Basándose en datos de inclusiones fluidas y de equilibrio mineral, se puede afirmar que el depósito de las menas se produjo a 200°C a partir de un fluido de salinidad media-baja (Subías *et al.*, 1994). Los datos de isótopos de Pb y de S (Subías *et al.*, 2010) permiten inferir que los metales y el azufre proceden del lixiviado de las rocas que constituyen el basamento variscico. Este proceso hidrotermal tuvo lugar durante la etapa distensiva que marca la transición entre las orogénias Variscica y la Alpina (desde el Triásico hasta el Cretácico superior).



Figura 7.- Restos de las instalaciones mineras de Valdeplata.

RECAPITULACIÓN:

Los puntos y parajes observados en esta jornada nos han permitido apreciar los siguientes aspectos de la historia geológica de la Cadena Ibérica:

6

* La existencia de rocas muy antiguas (periodo Cámbrico, en torno a 500 Ma) que forman el substrato sobre el que se depositó la serie de la Era Secundaria. Estas rocas de la Era Primaria se habían plegado formando parte de la gran cadena Hercínica o Variscica, que se extendía por una gran franja de Pangea y cuyos restos se identifican actualmente por el E de América del Norte, macizo Hespérico, Bretaña, Europa Central, etc.

* Al inicio del periodo Triásico los relieves de la gran Cadena Hercínica estaban muy erosionados y la parte del continente sobre la que ahora estamos, que se encontraba en una posición próxima a los trópicos, sirvió de substrato al depósito de una serie sedimentaria de casi 1000 m. La primera parte de esta serie (conglomerados, areniscas y arcillas de color rojo que encontramos en Valdeplata) nos hablan de una llanura con ambiente continental cálido y árido pero con avenidas violentas que desbordaban los cursos de agua.

* A mediados del periodo Triásico la costa del océano que bañaba Pangea por el E (el Tethys) cambiaba de posición y el mar avanzaba y retrocedía sobre la llanura que antes era casi desértica. Las dolomías oscuras sobre las que se asienta Calcena proceden de los barros carbonáticos depositados en el fondo de este mar poco profundo e indeciso.

* Avanzado el Triásico estas tierras volvieron a estar emergidas, aunque las grandes mareas o los temporales inundaban grandes extensiones. Al evaporarse estas marismas dejaban capas de sal, por lo que los yacimientos salinos son corrientes entre los sedimentos de esta época (Facies Keuper) y, aunque no es frecuente que se vean en superficie, los manantiales de agua salada los delatan. Por estos tiempos Pangea amenazaba con resquebrajarse y al producirse grietas de tamaño continental pueden ascender fundidos de las profundidades mantélicas que si llegan a la superficie dan lugar a volcanes o a manifestaciones subvolcánicas, como las rocas vistas junto a la ermita de San Jorge.

* Al final del periodo Triásico el mar se volvió a extender tímidamente por estas latitudes y dio lugar a la sedimentación de lo que ahora son las dolomías grises que hemos visto en el entorno de San Cristóbal o detrás de la ermita de San Jorge.

* Al inicio del Periodo Jurásico, Pangea se debilita, el dominio ibérico se fractura. Algunas zonas se hunden, son invadidas por mar que gana profundidad... se convierten en nuevas cuencas sedimentarias. El margen de la cuenca jurásica de esta zona se desestabiliza por las pendientes provocadas por las fallas y se produce la avalancha de ingentes volúmenes de sedimento en distintos estados de consolidación. Es lo que da lugar a las brechas masivas que hemos visto en las Peñas del Cabo, que forman las Peñas Albas y que se extienden ampliamente por toda la C. Ibérica.

Tras este evento catastrófico continuó el ambiente marino con la sedimentación de las calizas y margas que contienen ammonites, belemnites, terebrátulas, crinoideos, bivalvos, esponjas,... Pero en las inmediaciones de Calcena la erosión ya se las ha llevado.

* Nos queda por comentar cómo estas tierras salieron del mar. Sin extendernos en más detalles porque en el entorno que hemos visto no quedan vestigios del Jurásico medio y superior ni del Cretácico, pasamos a la Era Terciaria para recordar que, en el marco de la Orogenia Alpina, las placas de África y Eurasia se aproximaban y la microplaca ibérica se comprimía entre ellas. Las cordilleras Béticas, Ibérica y Los Pirineos surgieron con el plegamiento de las cuencas sedimentarias de encima o de los márgenes de Iberia. Los pliegues y los últimos grandes movimientos de las fallas que hemos visto vienen de este contexto, y el actual relieve de las cordilleras es el resultado de dichos plegamientos y de los rebajes que ha hecho la erosión desde que empezaron a desarrollarse hasta la actualidad.

* Para completar, ampliar y dar credibilidad a los conceptos que aquí se manejan, en la hoja adjunta aparece una pequeña recopilación de referencias representativas y fácilmente accesibles.



4.2 GEOLODÍA LA RIOJA

geología 14

LA RIOJA

Las Conchas de Haro: Un paseo de 220 millones de años



**Punto de encuentro:
Soportales del Ayto. de Haro, La Rioja: 10h.
(Aparcamiento en el campo de fútbol del Ferial)
10 de Mayo 2014**

El Geolodía

Geolodía es una iniciativa que surgió el año 2005 en la provincia de Teruel, con el objetivo de acercar la Geología a la sociedad. A partir de entonces, el Geolodía se ha generalizado por toda la geografía española. En la pasada edición fueron 54 las provincias españolas las que se unieron a este acontecimiento, además de Ceuta y 6 geolodías insulares. Consiste en una jornada de campo por un entorno con un valor geológico singular. Entre las numerosas posibilidades en la comunidad de La Rioja, las “Conchas de Haro” destaca por su diversidad geológica, además de por su belleza paisajística. Es, además, un enclave excepcional en la Rioja, para comprender las estrechas relaciones geológicas entre el Pirineo y la Cuenca del Ebro a lo largo de más de 200 millones de años.

“Las Conchas de Haro”: Una larga historia geológica y... humana

No todo es geología. Desde luego, algo tienen las Conchas de Haro que desde el final del Neolítico y comienzos de la Edad del Bronce, alberga asentamientos humanos. Ya en el siglo I a.C., Estrabón junto con Plinio el Viejo y Ptolomeo, ayuda a dibujar el primer mapa de pueblos prerromanos en esta zona: los Celtas, Berones y los Autrigones. Es ya en época romana cuando se asienta la primera población estable en este paraje con una clara función defensiva, en los riscos que aún hoy tienen su nombre: *Castrum Bilibium*.

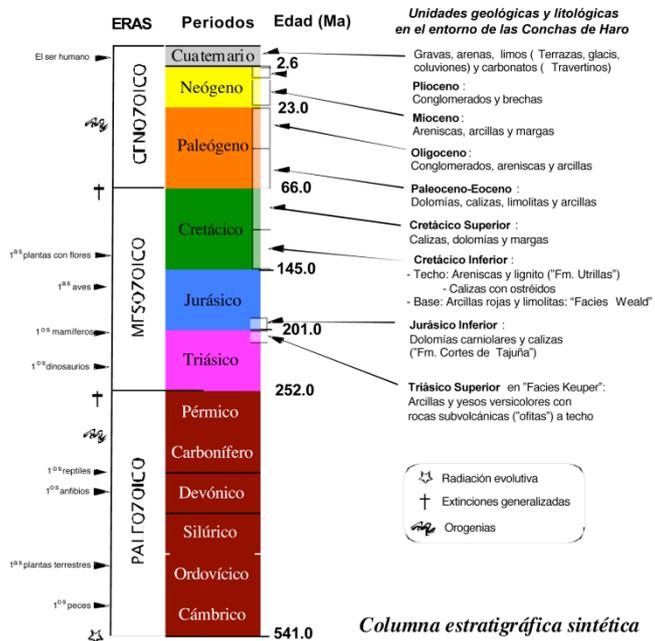
La fama de este lugar se debe a un anacoreta hareense, Félix o San Felices, quien desde mediados del siglo V hasta comienzos del siglo VI (año 520), habitó en estas peñas. Fue además maestro de San Millán, con quien compartió una vida contemplativa y ermitaña. Tras una invasión musulmana en el 714, no sería hasta el siglo XI cuando los pobladores de Bilibio se trasladaron a Haro, yendo a parar los restos del santo al nuevo monasterio de San Millán de Yuso. En el siglo XVII llegó la primera reliquia del santo a la Villa de Haro, de la que es su patrón desde 1644 (Prames, Ed.).

La edad de las rocas: el registro de una historia geológica de 220 millones de años

Las rocas que podemos ver (que afloran) en el entorno de las Conchas de Haro abarcan dos “Eras” geológicas: Mesozoico (“vida media”) y Cenozoico (“vida nueva”). Además de estos materiales, las rocas que no podemos ver, pero de las cuales tenemos constancia gracias a los sondeos profundos realizados en zonas próximas, pertenecen a la Era paleozoica (“vida antigua”).

Cada una de estas Eras se divide en periodos temporales de menor duración. En el entorno de las Conchas de Haro es posible identificar rocas formadas en 6 periodos diferentes. De más antiguas a más modernas son: 1º arcillas y yesos versicolores del Triásico superior (“Keuper”, entre los que se intercalan rocas ígneas (gabros) de tonalidades verde-azuladas conocidas como “ofitas”, por su parecido a la piel de algunos ofidios, 2º dolomías oquerosas y calizas del Jurásico inferior, 3º arcillas, limolitas, calizas con ostréidos, areniscas blancas y capas

de carbón del Cretácico inferior, 4º calizas, dolomías y margas del Cretácico Superior, 5º carbonatos, conglomerados, areniscas y arcillas terciarias y 6º gravas, arenas y limos cuaternarios.



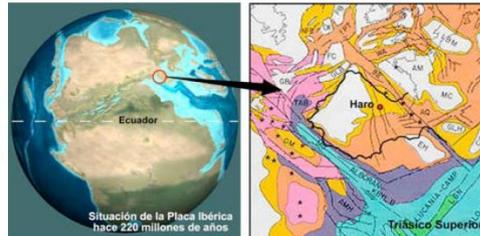
Los hitos de la historia geológica de las Conchas de Haro: un largo viaje...

Ciñéndonos al conjunto de rocas que pueden tocarse en este entorno, la historia geológica de este sector está marcada, al igual que el resto de la Cordillera Pirenaica, por tres grandes eventos en los que tienen lugar procesos de sedimentación (acumulación de materiales), etapas de deformación y momentos de erosión de las rocas previamente formadas: 1) la etapa de extensión del tránsito Triásico Superior-Jurásico Inferior, 2) etapa de formación de cuencas sedimentarias y posterior invasión marina del Cretácico Superior y 3) construcción del gran orógeno y posterior erosión generalizada de los relieves creados. En última instancia estos eventos guardan relación con la dinámica de las placas tectónicas: la creación de corteza oceánica (y las grandes extensiones oceánicas relacionadas) en las dorsales y su destrucción en las zonas de subducción dando lugar a la creación de las grandes cadenas montañosas (orógenos) como los Andes, Himalaya o Pirineos.

1. La extensión del tránsito Triásico Superior-Jurásico Inferior

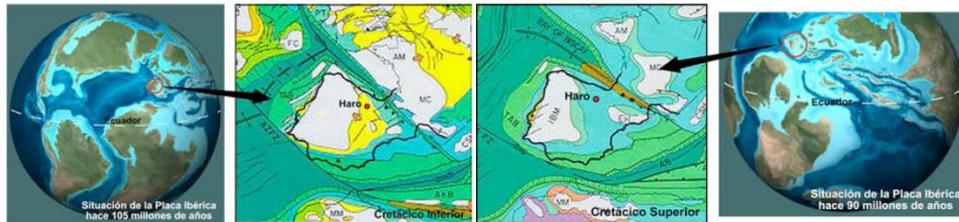
Al comienzo de la Era Mesozoica se inicia la fragmentación de la Pangea ("gran continente"). En el entorno de la Placa Ibérica comienza a formarse el océano Atlántico.

Es en este momento cuando tiene lugar el ascenso de magmas basálticos a favor de fracturas de alcance cortical. Este magma no llegó a la superficie quedando emplazado entre los niveles arcillosos y evaporíticos del Keuper, poco metros por debajo de la superficie topográfica. En torno a las Conchas de Haro destacan los yesos y "ofitas" de San Felices y las carnioles de Berganzo y Herrera...



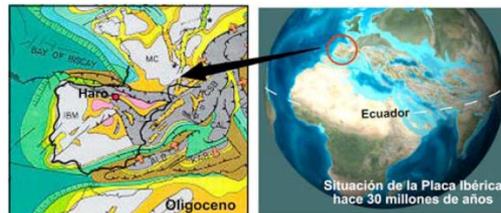
2. Formación de pequeñas cuencas sedimentarias e invasión marina

Tras la primera gran transgresión marina del Mesozoico en esta parte de la Placa Ibérica durante todo el periodo Jurásico, el comienzo del Cretácico viene marcado por la intervención de esfuerzos distensivos responsables de la formación de zonas subsidentes (cuencas de sedimentación) donde se acumulan diversos tipos de materiales de origen continental. Este panorama cambia en el Cretácico Superior, momento en el cual tiene lugar la mayor invasión marina en la historia de la placa Ibérica. Las arenas de Utrillas (Cretácico Inferior) con niveles de carbón y los estratos calcáreos ricos en fauna marina somera de las Conchas de Haro (Cretácico Superior), testimonian el paso de un clima húmedo que favorece el crecimiento de masa vegetal a uno más cálido y tropical.



3. La construcción del orógeno pirenaico

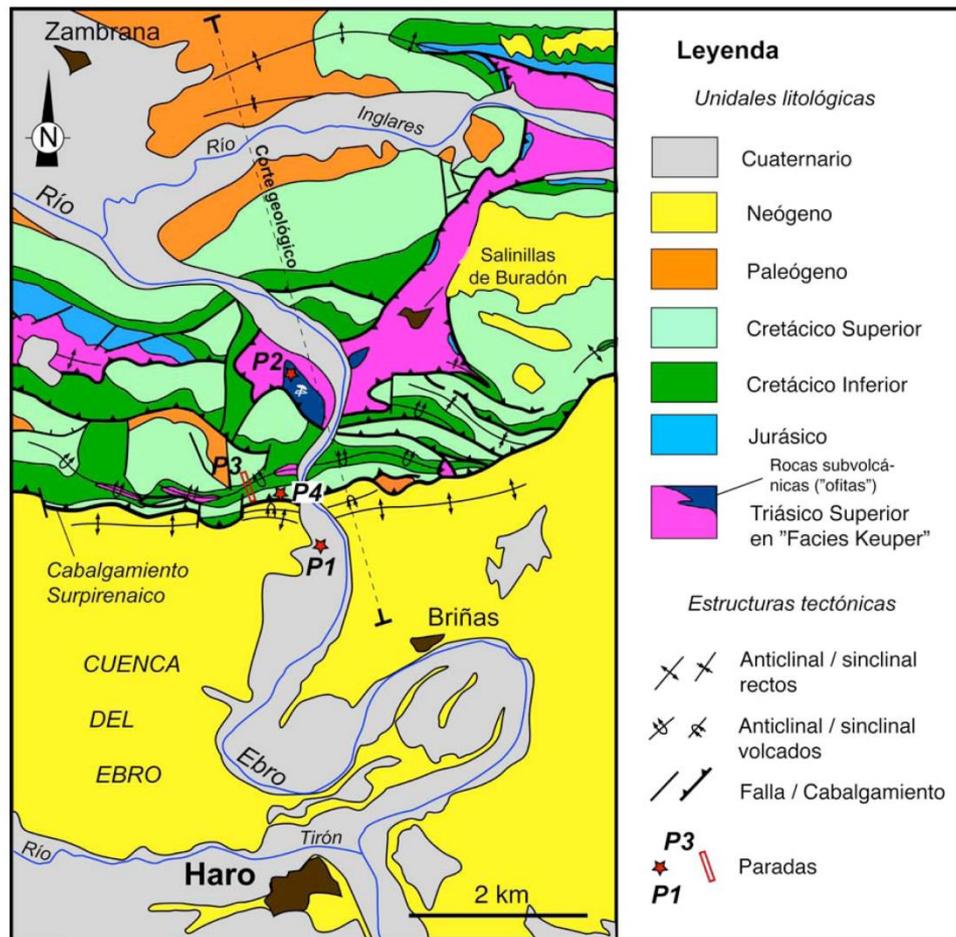
Al comienzo de la Era cenozoica la colisión entre las placas de Europa y África provocó el levantamiento de todas las cordilleras que rodean el Mediterráneo, denominadas cordilleras alpinas. Se trata de cordilleras alargadas en dirección este-oeste, perpendiculares al esfuerzo de compresión norte-sur. La Península Ibérica colisionó primero con la Europea, originando así los Pirineos, y más tarde con África, dando lugar a las Cordilleras Béticas.



Reconstrucciones tomadas de R. Blakey (<http://jan.ucc.nau.edu/>) y P.A. Ziegler (1988)

La geología en superficie y en profundidad

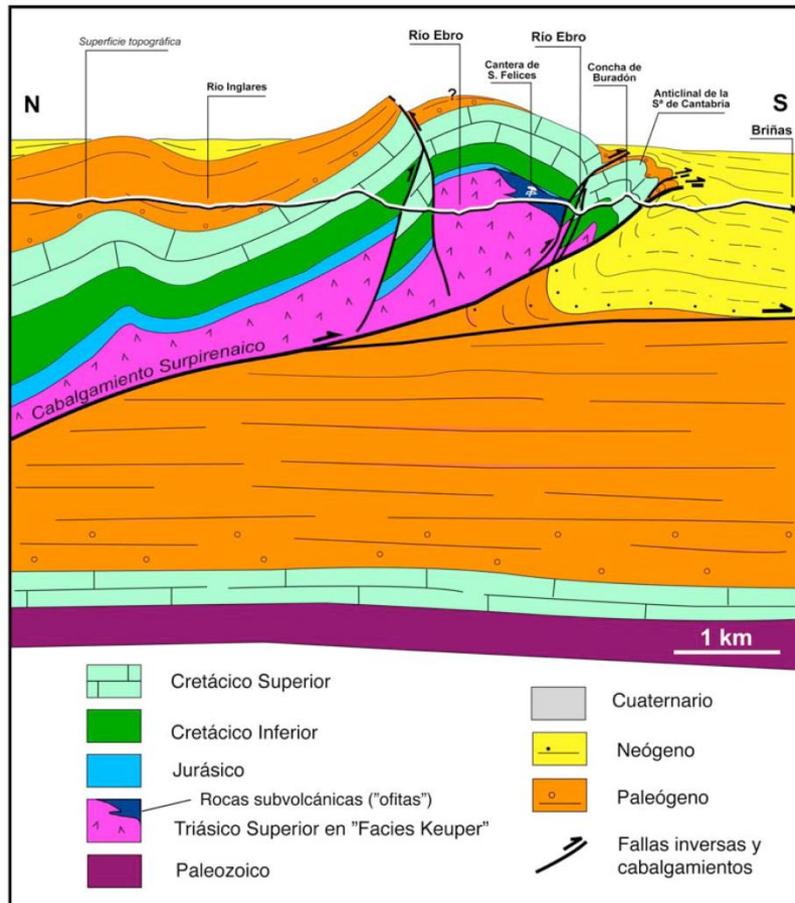
En el mapa geológico de los alrededores de las Conchas de Haro quedan representados materiales y estructuras tectónicas pertenecientes a dos importantes unidades geológicas: 1) El **borde sur de la cadena de los pirineos** y 2) el **extremo norte de la cuenca terciaria del Ebro**. La primera se caracteriza por rocas con una edad comprendida entre el Triásico Superior y el Mioceno (Neógeno), afectadas por pliegues y cabalgamientos; estructuras compresivas resultado de la colisión de las placas Ibérica y Europea durante el Paleógeno y buena parte del Neógeno.



Mapa geológico de la zona de contacto entre la cadena pirenaica y la cuenca terciaria del Ebro

Tal y como muestra el mapa geológico, la **Cuenca del Ebro** se caracteriza, por rocas de edad mucho más reciente: Neógena (la parte superior del Terciario) y cuaternaria. Dentro de los materiales terciarios, los situados justo en la zona de contacto con las Sierras de Cantabria y los Montes Obarenes, muestran evidencias de haber sido acumulados y deformados al mismo tiempo que se estaba produciendo el levantamiento de esta parte de la cadena pirenaica. Los materiales cuaternarios están constituidos, principalmente, por gravas y limos asociados a la dinámica del río Ebro. La imagen serpenteante de los meandros entre Briñas y Haro, una vez superada la muralla rocosa de las Conchas de Haro, es un fiel reflejo del predominio de los procesos de acumulación del material transportado por su cauce y del encajamiento de la red fluvial en los materiales terciarios fácilmente erosionables.

El corte geológico del contacto entre las dos unidades geológicas descritas, permite hacerse una idea de la magnitud de los procesos geológicos involucrados en la historia de esta región. Lo que hoy conocemos como las **Conchas de Haro**, no deja de ser más que un pequeño accidente en el conjunto de la gran estructura geológica de esta zona; el flanco vertical de un anticlinal volcado: el **anticlinal de la Sierra de Cantabria**. Las rocas mesozoicas que conforman la Sierra de Cantabria y los Montes Obarenes, no están donde se formaron. Tendríamos que “desplazar” 15 kilómetros hacia el norte todas las capas, situadas por encima del **cabalgamiento surpirenaico**, para colocarlas en su lugar de origen.



Corte geológico del contacto entre la Sierra de Cantabria y la cuenca terciaria del Ebro

Si hiciéramos un sondeo a la altura de Briñas, atravesaríamos casi 4 kilómetros de areniscas y lutitas terciarias antes de llegar a “tocar” rocas del Cretácico Superior y, por debajo, rocas del zócalo Paleozoico parecidas a las pizarras y cuarcitas que pueden verse en los alrededores de Ezcaray. Otro aspecto singular, a escala regional, tiene que ver con los enormes volúmenes de arcillas y yesos del Keuper que dibujan áreas triangulares o circulares: son diapiros salinos que salpican toda el frente surpirenaico desde Pancorbo, al Oeste, hasta Estella al Este. La génesis de estas estructuras se relaciona con el gran contraste de viscosidades entre los yesos (de menor densidad), que tienden a ascender desde zonas profundas, y las rocas situadas encima (mucho más densas); de igual manera que, dentro de un frasco, un cierto volumen de *ketchup* asciende a través de una capa de miel más densa. Y dentro de estos materiales plásticos, rocas subvolcánicas (que no llegan a emplazarse en la superficie), las “ofitas” como las que se explotan en la cantera de San Felices. Se trata de rocas de origen ígneo que se emplazan entre estos materiales, a través de fallas muy profundas originadas al final del Triásico Superior como respuesta a un régimen tectónico distensivo.

Punto de encuentro:

10h Soportales del Ayto. de Haro.
(Aparcamiento en el campo de fútbol del Ferial).

Paradas:

Parada 1 (Viña Paceta): El contacto entre la Sierra de Cantabria y la Cuenca del Ebro: pliegues, cabalgamientos y discordancias sintectónicas.

Parada 2 (San Felices): Las “ofitas”: rocas subvolcánicas entre las arcillas y yesos versicolores del “Keuper”.

Parada 3: Las rocas cretácicas de las Conchas de Haro: variedad de ambientes sedimentarios.

Parada 4 (Mirador de la Ermita de San Felices): La geología de las Conchas de Haro a “vista de pájaro”.

Autores:

Andrés Gil
Antonio M. Casas
Andrés Pocoví
Óscar Pueyo
Javier Ramajo
Arsenio Muñoz
Máximo Delgado

Imprime:

Gráficas Vela, Zaragoza
Depósito legal:

Información detallada del
lugar de encuentro y folleto
de la excursión en:
www.sociedadgeologica.es

COORDINAN:



FINANCIAN:



ORGANIZAN:



OTRAS ENTIDADES PATROCINADORAS





Haro (La Rioja)

4.3 UNIVERSIDAD DE LA EXPERIENCIA (JACA 2013/2014)

4.3.1 Información general

SEDES DE LA UNIVERSIDAD DE LA EXPERIENCIA

- * **Zaragoza** (nacida en 2001)
- * **Teruel** (nacida en 2001)
- * **Huesca** (nacida en 2002)

SUBSEDES DE LA UNIVERSIDAD DE LA EXPERIENCIA

- * **Sabiñánigo** (nacida en 2005)
- * **Utebo** (nacida en 2005)
- * **Jaca** (nacida en 2006)
- * **Barbastro** (nacida en 2007)
- * **Calatayud** (nacida en 2008)
- * **Ejea de los Caballeros** (nacida en 2008)
- * **Monzón** (nacida en 2009)
- * **Alagón** (nacida en 2010)

Hay 2 cursos impartidos por profesores titulares del Departamento:

CURSO 2 (20 horas). **Introducción a la Paleontología y a la interpretación de los fósiles.**

COORDINACIÓN: D. Enrique Villas Pedruelo.

OBJETIVOS: Realizar una aproximación a la historia de la vida a través de los principales grupos fósiles.

CURSO 5 (20 horas). **La Geología, una ciencia útil para la sociedad.**

COORDINACIÓN: D. Juan M. Mandado Collado.

OBJETIVOS: Acercar la investigación geológica de Aragón a la sociedad.



4.3.1.1

4.3.1.2

4.3.2 *Curso: Introducción a la Paleontología*

Coordinador: Enrique Villas (Dpto. Ciencias de la Tierra, Área de Paleontología)

Profesores: Laia Alegret, Beatriz Azanza, José Ignacio Canudo, Eugenia Díes, José Antonio Gámez, Zarela Herrera, Eladio Liñán, Guillermo Meléndez, Enrique Villas y Samuel Zamora.

Objetivos: Aproximación a la historia de la vida a través de los principales grupos fósiles.

Fechas: 6 a 27 de febrero de 2014

Horario: martes, miércoles y jueves de **17:00 a 19:00**.

Lugar de impartición: I.E.S. Domingo Miral, Avda. Regimiento de Galicia, 6

Alumnos matriculados: 36.

Temario

6 de febrero: Fósiles y Paleontología. Introducción. (E. Villas)

11 de febrero: El origen de la vida y los primeros organismos (E. Liñán)

12 de febrero: Icnofósiles: huellas del pasado. (J.A. Gámez)

Corales: constructores en los océanos. (J. A. Gámez)

13 de febrero: Cefalópodos: primeras soluciones para la natación. (G. Meléndez)

Bivalvos: forma y función de las conchas. (G. Meléndez)

18 de febrero: Braquiópodos: como sobrevivir filtrando. (Z. Herrera)

Briozoos: animales-musgo. (Z. Herrera)

19 de febrero: Equinodermos: los acorazados de cinco partes. (S. Zamora)

20 de febrero: Microfósiles, medio ambiente y cambios climáticos. (L. Alegret)

25 de febrero: Las plantas y la colonización de los continentes. (E. Dies)

Trilobites: antiguos dueños del mar. (E. Dies)

26 de febrero: Primeros pasos en la evolución de los vertebrados. (J.I. Canudo)

Los dinosaurios y su extinción. (J.I. Canudo)

27 de febrero: Desde los primeros mamíferos hasta el hombre (B. Azanza)



Clausura del Curso 2013/14 de la U.E.Z. en la sede de Jaca

4.3.3 Curso: la Geología una Ciencia útil para la sociedad

Coordinador: Juan Mandado (Dpto. Ciencias de la Tierra, Área de Petrología).

Profesores: Blanca Bauluz Lázaro, Antonio Casas Sáinz, Álvaro González Gómez, Francisco Gutiérrez Santolaya, Zarela Herrera Toledo, Pilar Lapuente Mercadal, Juan Mandado Collado y Carlos Sancho Marcén.

Objetivos: Acercar la investigación geológica de Aragón a la Sociedad.

Fechas: 20 de marzo al 10 de abril de 2014

Temario

20 de marzo: Geología: Concepto histórico y principios básicos. (J. Mandado).

24 de marzo: El Pirineo. Del mar a la montaña. (A. Casas).

25 de marzo: Geomedicina. (J. Mandado).

27 de marzo: La utilidad de los fósiles. (Z. Herrera).

1 de abril: Geología y cambio climático. (C. Sancho).

2 de abril: Geomorfología y riesgo de dolinas. (F. Gutiérrez).

3 de abril: Rocas de Aragón, usos y aplicaciones. (M^a P. Lapuente).

8 de abril: Gestión de residuos. (J. Mandado)

9 de abril: Terremotos y tsunamis. (Álvaro González).

10 de abril: Minerales y Minería en el s. XXI. (B. Bauluz).



Más información en la página web de la UEZ: http://www.unizar.es/ice/uez/?page_id=156

4.4 CURSOS DE VERANO DE LA UNIVERSIDAD DE TERUEL

Universidad de Verano de Teruel, del 15 al 20 de julio.

Profesorado:

D. José Luis Simón Gómez. Director del curso. Catedrático de Geodinámica Interna de la Universidad de Zaragoza.

D. Carlos L. Liesa Carrera. Profesor Titular en el Área de Geodinámica Interna. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza.

D.ª Concepción Arenas Abad. Profesor Titular en el Área de Estratigrafía. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza.

D. Antonio M. Casas Sainz. Profesor Titular en el Área de Geodinámica Interna. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza.

D. Joan Guimerà Rosso. Profesor Titular en el Área de Geodinámica Interna. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona.

D. Andrés Pocovi Juan. Profesor Emérito. Geodinámica Interna. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza.

El curso trata de dar a conocer la geología regional de la Cordillera Ibérica, en particular su desarrollo como cadena de plegamiento durante la Orogenia Alpina; se atenderá principalmente a los aspectos estructurales y tectónicos, así como a la estratigrafía y sedimentología de las cuencas terciarias sin-orogénicas. Asimismo, se manejarán algunos métodos básicos de trabajo de campo en Geología: reconocimiento de materiales, columnas estratigráficas, cartografía, cortes geológicos y estudio de afloramientos.



Además, el curso tiene como objetivo valorar algunas zonas de interés geológico de la provincia de Teruel como recurso didáctico y como parte del patrimonio natural y cultural. Finalmente, el curso trata de propiciar la comunicación de conocimientos y experiencias y puntos de vista entre los colectivos presentes en el profesorado y el alumnado (profesores universitarios y no universitarios, estudiantes, profesionales de la Geología aplicada).

Este año, el programa se centra en la “Orogenia Alpina en la Cordillera Ibérica”, es decir, en los procesos de construcción de esta cadena montañosa que han dado lugar a su estructura actual de pliegues y fallas. Como en anteriores ediciones, el curso tiene un componente muy práctico y por ello casi todo él se desarrolla en el campo, en contacto directo con las formaciones geológicas que se pretende trabajar. A lo largo de cinco jornadas de campo, se visitan las zonas de Utrillas, Sierra de Albarracín, Aliaga y Castellote-Calanda.

4.5 V OLIMPIADA DE GEOLOGÍA DE ARAGÓN

El día 7 de febrero de 2014 se celebró la V Olimpiada de Geología de Aragón. Participaron en las pruebas de selección un total de 88 jóvenes de cuarto de Secundaria y Bachillerato. Las pruebas se realizaron en el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Los estudiantes realizaron una prueba tipo "concurso", que constaba de tres fases. La primera y tercera, de carácter individual y la segunda en grupos de 4 estudiantes con un formato similar a una gymkhana. El contenido temático se ajustó a las materias impartidas en los cursos de cuarto de Secundaria, primero y segundo de Bachillerato.

Todos los participantes han sido obsequiados con un diploma acreditativo y los tres ganadores han recibido un diploma de honor y un cheque de 200, 150 y 100 euros de Ibercaja.

Coordinación: Andrés Gil

Comité organizador

Arantxa Luzón, Ana Rosa Soria,
Antonio Casas, Nieves Iso, Esther Mateo,
José Luis Simón, Leonor Carrillo.

Colaboradores

Marta Anson, Ana Isabel Becerri, Pablo Calvin,
Vanesa Colás, Lope Ezquerro, Carlos Galé, Cristina García,
Esther Izquierdo, M^a José Mayayo, Rocío Navarrete,
Jara Parrilla, Óscar Pueyo, Susana Sánchez,
Pablo Santolaria, Javier Ramajo

Organización y patrocinio



Otras entidades patrocinadoras



5ª Olimpiada Geológica de Aragón

Inscripción hasta el
27 de Enero de 2014

Departamento de
Ciencias de la Tierra
Universidad de Zaragoza

Concurso:
7 de Febrero de 2014

Foto: Anticlinel y volcadero
de Alifan de Aragón

1. Objetivos

La Geología es una ciencia apasionante, cuyos conocimientos y métodos dan respuesta a las preguntas que nos hacemos sobre la Tierra: su origen y evolución, su naturaleza y funcionamiento, su relación con la vida, los riesgos y las oportunidades que nos brinda. Con la Olimpiada de Geología pretendemos estimular e implicar a los estudiantes de ESO y Bachillerato en el conocimiento y disfrute del planeta que habitamos, desarrollando capacidades que contribuirán a su formación personal, académica y social.



2. Participantes

Podrán participar todos los estudiantes de Bachillerato y 4º curso de ESO, que no hayan cumplido 19 años antes del 1 de Julio de 2014, de la Comunidad Autónoma de Aragón. Los estudiantes inscritos, de cada Centro, deberán estar coordinados por uno o varios profesores.

3. Inscripción

Como en la edición anterior, las inscripciones se harán vía telemática. Encontrarás el formulario para la inscripción y las instrucciones en:

<https://docs.google.com/forms/d/13eakH5X1E1h8K2q0izWNcsFSDIC2XDLaHplW6u8wiv/viewform>

La inscripción deberá hacerla un profesor del Centro interesado en participar, rellenando tantos formularios como equipos vayan a participar de dicho Centro. Cada formulario estará compuesto hasta por 4 alumnos. El máximo número de inscripciones será de 16 por centro (4 equipos).

Para cualquier aclaración contactar con: cctierra@unizar.es

**El plazo de inscripción finaliza el
27 de Enero de 2014**

Por cuestiones logísticas, el número total de participantes en la presente edición no será superior a 80.

En caso de superarse este número, los criterios de admisión serán:
1º) Estar dentro del plazo de inscripción,
2º) En el caso de que todos los inscritos cumplan el criterio anterior, la organización priorizará el que exista una representación del máximo número de Centros y, preferentemente, de las 3 provincias.



4. Desarrollo de la prueba

La prueba, con un formato tipo "concurso", constará de tres partes. La primera tendrá carácter individual. La segunda se realizará en grupos de 4 alumnos, de acuerdo con las hojas de inscripción elaboradas previamente por los propios Centros. La última prueba, a la que accederán los 8 mejor clasificados de la fase anterior, tendrá también un carácter individual. El contenido temático del concurso se ajustará a las materias impartidas en 4º de ESO y Bachillerato y se centrará en los siguientes aspectos:

1) Geodinámica interna: estructura interna de la Tierra, tectónica de placas, estructuras tectónicas (pliegues y fallas). 2) Geodinámica externa e Historia de la Tierra: formas del relieve, ambientes y procesos sedimentarios, interpretación de mapas y cortes geológicos. 3) Mineralogía: minerales y su identificación. 4) Petrología y Estratigrafía: tipos de rocas (sedimentarias, ígneas y metamórficas) y su ambiente de formación. 5) Paleontología: tipos de fósiles y sus edades.

5. Lugar y fecha de la prueba Territorial

Lugar: Departamento de Ciencias de la Tierra (Facultad de Ciencias). Universidad de Zaragoza. C/Pedro Cerbuna 12. 50009-Zaragoza. **Fecha:** 7 de Febrero de 2014

Programa:

10:00 h: Presentación

10:30 a 11:00 h: Primera fase de la prueba (individual). Resolución de preguntas cortas teórico-prácticas. **Participantes:** todos los inscritos.

11:15 a 12:15: Segunda parte de la prueba, en grupos de 4 con formato "gymkana". **Participantes:** todos los inscritos.

12:15 a 12:45: Descanso

12:45 a 13:45: Desarrollo de la tercera fase de la prueba (individual). **Participantes:** los 8 mejor clasificados.

14:00: Entrega de premios. Tras la entrega de premios se servirá un aperitivo.

Para los desplazados desde Huesca y Teruel, la organización de la Olimpiada, a través de la Obra Social de Ibercaja, subvencionará, parcialmente, el desplazamiento. Para más información contactar con: aluzon@unizar.es

6. Premios

En la Fase Territorial habrá 3 ganadores* que recibirán un premio de 200, 150 y 100€, según el orden de clasificación. Además, todos los participantes en la Olimpiada recibirán un diploma acreditativo. Los 8 finalistas de la tercera fase de la prueba serán obsequiados con un lote de material geológico, podrán disfrutar de un descenso en piragua por el río Ebro, patrocinado por la empresa ebroNAUTAS, y de una visita guiada al Parque Geológico de Aliaga. Además, los tres ganadores, podrán disfrutar de una visita guiada a DINÓPOLIS.

¡AVISO IMPORTANTE! La Universidad de Zaragoza, a través del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, ofrece, al mejor clasificado de la Fase Territorial, la matrícula gratuita del primer curso de la Titulación de Geología en el Departamento de Ciencias de la Tierra.

7. Fase Nacional

Los tres ganadores (pertenecientes o no al mismo Centro) de la Fase Territorial** representarán a la Comunidad de Aragón en la Fase Nacional que se celebrará en Toledo el 29 de Marzo de 2014. De esta fase saldrán 4 ganadores. Para más información:

<http://www.aepect.org/olimpiadasgeologia/index.htm>

8. Fase Internacional

Los 4 ganadores de la Fase Nacional representarán a España en la Fase Internacional que se celebrará en la Universidad de Vermont (USA), del 26 de Julio al 5 de Agosto de 2014. Los gastos correrán a cargo de la organización de la Fase Nacional***.

* La entrega de premios, a los 3 ganadores de la Fase Territorial, tendrá lugar el día 21 de Febrero a las 12:00 horas en el Patio de la Infanta del Centro de Exposiciones y Congresos de Ibercaja sito en C/ San Ignacio de Loyola, 16. Zaragoza. Al acto, quedan invitados todos los participantes de la Fase Territorial.

** Salvo causa de fuerza mayor, los 3 finalistas en la Fase Territorial acudirán a la Fase Nacional. En caso de que alguno no concorra, será sustituido por el siguiente clasificado. La organización de la Fase Territorial, a través del Il. Colegio de Geólogos (Delegación de Aragón), subvencionará los gastos de desplazamiento a Toledo a los tres ganadores de la Fase Territorial para su participación en la Fase Nacional. Estos irán acompañados por un miembro del comité organizador de la Fase Territorial.

*** El equipo español que viajará, con gastos pagados, a la Fase Internacional estará compuesto por: 1) Los 4 estudiantes, 2) Dos profesores "mentores" bilingües elegidos por la Organización de la Fase Nacional, 3) El profesor del vencedor de la Fase Nacional. Los profesores de los estudiantes en los puestos 2º, 3º o 4º de la Fase Nacional podrán viajar costéandose el viaje más una cuota de inscripción de 700EUR que incluye todos los gastos de la estancia.



Entrega de premios Patio de la Infanta

Ganadores:

- 1º Miguel Fantova Sarasa. IES Félix de Azara
- 2º Antón Casas Román. IES Corona de Aragón
- 3º Néstor Alcay Bermejo. IES Pablo Serrano

Los tres representarán a Aragón en la Fase Nacional que se celebrará en la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de Toledo (Santander), el día 29 de Marzo.

4.6 CONFERENCIAS Y CHARLAS EN CENTROS DE SECUNDARIA

Charlas a centros de Secundaria. Curso 2013/2014

En el curso 2013/2014 el Departamento de Ciencias de la Tierra ofertó 7 charlas y conferencias a los centros de secundaria de la comunidad autónoma, financiadas por el propio departamento. Estas charlas, que se ajustaban a los diferentes niveles de los estudios de ESO y Bachillerato, fueron:

- 1.- Nacimiento y desarrollo de las Islas Volcánicas (Ejemplo de Canarias)
- 2- Minerales: ¿qué son y para que sirven? La actividad se complementó enseñando a los estudiantes ejemplares de minerales del área de Cristalografía y Mineralogía para docencia.
- 3.- Petróleo y gas: de dónde venimos y hacia dónde vamos
- 4.- Riesgos geológicos.
- 5.- La vuelta al mundo buscando recursos minerales
- 6- ¿Qué hace un geólogo aragonés buscando dinosaurios en la Patagonia?
- 7-El geólogo como emprendedor y generador de nuevas tecnologías

En total se dieron un total de 34 charlas solicitadas por 17 institutos y colegios de las tres provincias aragonesas:

Zaragoza Capital:

- Colegio Sansueña
- Fundación San Valero.
- IES Andalán
- IES Miguel de Molinos
- IES Miralbueno
- IES Tiempos Modernos

Zaragoza Provincia:

- IES Zaurín (**Ateca**)
- IES Juan de Lanuza (**Borja**)
- IES Emilio Jimeno (**Calatayud**)
- IES Mar de Aragón (**Caspe**)
- Colegio Salesianos (**La Almunia**)
- IES Torre de los Espejos (**Utebo**)

Huesca:

- IES Baltasar Gracián (**Graus**)
- IES Martínez Vargas (**Barbastro**)

- IES Ramón Y Cajal (**Huesca Capital**)
- IES San Alberto Magno (**Sabiñánigo**)

Teruel:

- IES Valle del Jiloca (**Calamocha**)

4.7 CONFERENCIAS IMPARTIDAS EN EL COLEGIO DE GEÓLOGOS

Durante este año, hemos mantenido la celebración de charlas sobre diversos temas, científicos, de interés para nuestros colegiados, dentro del programa: *“Las Conferencias del Colegio”*. Todas ellas se han realizado en nuestra sede los viernes de 19 a 21 horas y fueron impartidas por profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

1. La primera charla, realizada el Viernes 24 de Enero a cargo del Dr. Eustoquio Molina, profesor de Paleontología, versó sobre la *“Sexta extinción en masa y el negacionismo del cambio climático”*:

Sexta extinción en masa y negacionismo del cambio climático



Prof. Eustoquio Molina
Departamento de Ciencias de la Tierra
Universidad de Zaragoza



Las Conferencias del Colegio de Geólogos (Aragón)
Viernes 24 de Enero, 7 de la tarde
Paseo de los Rosales 26, local 7
www.icog.es/aragon



2. La segunda charla, impartida por el Dr. Carlos Sancho Marcén, profesor de Geodinámica Externa, trató sobre “La cremallera climática pleistocena en Aragón”. La charla tuvo lugar el Viernes 14 de Febrero:

La cremallera climática pleistocena en Aragón

Dr. Carlos Sancho Marcén
 Dpto. de Ciencias de la Tierra
 Universidad de Zaragoza

Las Conferencias del Colegio de Geólogos / Aragón
 Viernes 14 de Febrero, 7 de la tarde
 Paseo de los Rosales 26, local 7
www.icog.es/aragon

Departamento de Ciencias de la Tierra
 Universidad Zaragoza

Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de Aragón

3. Por último, el 17 de Octubre tuvo lugar una interesante conferencia en relación a los “Debates y controversias en torno al asteroide que puso fin a la Era de los dinosaurios” a cargo del Dr. José Antonio Arz, profesor del Área de Paleontología:

Debates y controversias en torno al asteroide que puso fin a la Era de los dinosaurios

Las conferencias del Colegio de Geólogos en Aragón.
Viernes 17 de Octubre, 7 de la tarde
Paseo de los Rosales 26, local 7

Dr. JOSÉ ANTONIO ARZ
 Departamento de Ciencias de la Tierra
 Universidad Zaragoza

Ilustre Colegio Oficial de Geólogos en Aragón