



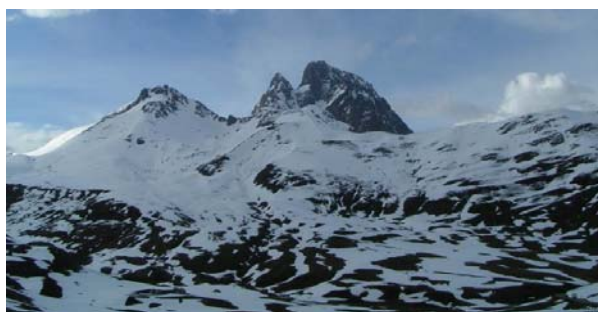
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**MEMORIA DE ACTIVIDADES**

**CURSO 2005-2006**

**Dpto. de Ciencias de la Tierra  
Facultad de Ciencias  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 - Zaragoza  
Teléfono: 976 761105  
Fax: 976 761106  
e-mail: [cctierra@unizar.es](mailto:cctierra@unizar.es)**



# ÍNDICE

<b>1. ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO</b> .....	5
1.1. Personal del Departamento.....	5
1.2. Miembros del Consejo de Departamento .....	8
1.3. Equipo de Dirección.....	11
1.4. Comisiones del Departamento .....	11
<b>2. ACTIVIDAD DOCENTE</b> .....	13
2.1. Licenciatura.....	13
2.1.1. Asignaturas de la Licenciatura en Geología (Plan no Renovado).....	13
2.1.2. Asignaturas de la Licenciatura en Geología (Plan Renovado).....	13
2.1.3. Trabajos Académicamente Dirigidos (TAD) .....	15
2.1.4. Prácticas de Campo realizadas en el Curso 2005/2006.....	16
2.1.5. Becarios de colaboración .....	19
2.1.6. Plan de Equipamiento Docente 2005-2006.....	19
2.2. Estudios de Doctorado RD 778/98 (Plan antiguo).....	19
2.2.1. Cursos de Doctorado (Periodo docente) .....	19
2.2.2. Líneas de Investigación (Periodo investigador) .....	20
2.2.3. Alumnos en periodos de doctorado.....	21
2.2.4. Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.).....	22
2.3. Postgrado.....	23
2.3.1. Introducción .....	23
2.3.2. Master de Iniciación a la Investigación en Geología.....	24
2.3.3. Doctorado en Geología .....	25
2.3.4. Breve referencia Mención de Calidad a estudios de Doctorado.....	26
2.4. Tesis Doctorales y Postgrados de Iniciación a la Investigación .....	26
2.4.1. Tesis Doctorales.....	26
2.4.2. Postgrado de Iniciación a la Investigación .....	28
2.4.3. Premio Extraordinario de Doctorado .....	28
<b>3. INVESTIGACIÓN</b> .....	29
3.1. Grupos de investigación existentes en el Departamento .....	29
3.2. Grupo Micropaleontología, Dinosaurios y Mamíferos.....	30
3.2.1. Componentes del Grupo .....	30
3.2.2. Objetivos de la actividad del Grupo .....	30
3.2.3. Líneas de Investigación .....	31
3.2.4. Colaboraciones del Grupo.....	33
3.2.5. Publicaciones del Grupo.....	33

3.2.6. Comunicaciones presentadas en Congresos .....	38
3.2.7. Proyectos de Investigación .....	45
3.3. Grupo Patrimonio y Museo Paleontológico .....	47
3.3.1. Componentes del Grupo .....	47
3.3.2. Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo .....	47
3.3.3. Líneas de Investigación .....	47
3.3.4. Colaboraciones del Grupo .....	48
3.3.5. Publicaciones del Grupo .....	49
3.3.6. Comunicaciones presentadas en Congresos .....	51
3.3.7. Proyectos de Investigación .....	52
3.3.8. Tesis Doctorales en realización .....	52
3.4. Grupo Geotransfer .....	53
3.4.1. Componentes del Grupo .....	53
3.4.2. Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo .....	54
3.4.3. Líneas de Investigación .....	56
3.4.4. Colaboraciones del Grupo .....	58
3.4.5. Publicaciones del Grupo .....	58
3.4.6. Comunicaciones presentadas en Congresos .....	60
3.4.7. Proyectos de Investigación .....	62
3.4.8. Tesis Doctorales en realización .....	63
3.5. Grupo Análisis de Cuencas sedimentarias continentales .....	63
3.5.1. Componentes del Grupo .....	63
3.5.2. Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo .....	64
3.5.3. Líneas de Investigación .....	65
3.5.4. Colaboraciones del Grupo .....	65
3.5.5. Publicaciones del Grupo .....	65
3.5.6. Comunicaciones presentadas en Congresos .....	66
3.5.7. Proyectos de Investigación .....	68
3.5.8. Tesis Doctorales en realización .....	69
3.6. Grupo Recursos Minerales .....	69
3.6.1. Componentes del Grupo .....	69
3.6.2. Líneas de Investigación .....	70
3.6.3. Publicaciones del Grupo .....	70
3.6.4. Proyectos de Investigación .....	72
3.7. Grupo Modelización Geoquímica y Geofísica (MG2) .....	73
3.7.1. Componentes del Grupo .....	73
3.7.2. Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo .....	73
3.7.3. Líneas de Investigación .....	75
3.7.4. Estructura del Grupo y asignación de funciones .....	81
3.7.5. Publicaciones del Grupo .....	83
3.7.6. Comunicaciones presentadas en Congresos .....	84
3.7.7. Colaboraciones con otros organismos .....	85

3.7.8. <i>Proyectos de Investigación</i> .....	86
3.7.9. <i>Tesis Doctorales en realización</i> .....	88
3.8. <b>Grupo Paleoambientes del Cuaternario (PALEOQ)</b> .....	88
3.8.1. <i>Componentes del Departamento incluidos en el Grupo</i> .....	88
3.8.2. <i>Líneas de Investigación</i> .....	88
3.8.3. <i>Publicaciones del Grupo</i> .....	88
3.8.4. <i>Participación en otras actividades</i> .....	90
3.8.5. <i>Proyectos de Investigación</i> .....	90
3.9. <b>Grupo Geomorfología y Cambio Global</b> .....	91
3.9.1. <i>Componentes del Grupo</i> .....	91
3.9.2. <i>Líneas de Investigación</i> .....	91
3.9.3. <i>Publicaciones del Grupo</i> .....	91
3.9.4. <i>Comunicaciones presentadas en Congresos</i> .....	93
3.9.5. <i>Estancias y relaciones internacionales</i> .....	94
3.9.6. <i>Proyectos de Investigación</i> .....	95
<b>4. OTRAS ACTIVIDADES</b> .....	96
4.1. <i>Cursos</i> .....	96
4.1.1. <i>XL Curso de Geología Práctica de Teruel</i> .....	96
4.1.2. <i>El sustrato geológico de los Pirineos: interpretación de los registros pasados y actuales</i> .....	97
4.1.3. <i>VIII Curso de Caracterización y Restauración de materiales pétreos en arquitectura, escultura y arqueología</i> .....	98
4.1.4. <i>Curso sobre Evolución del relleno en cuencas sedimentarias: historia de la subsidencia e historia térmica</i> .....	98
4.1.5. <i>La Geología, una ciencia útil para la sociedad</i> .....	99
4.1.6. <i>Paleontología: Los fósiles y la historia de la vida</i> .....	100
4.1.7. <i>Gestión del Patrimonio Cultural. El patrimonio Paleontológico y Arqueológico. Museos y Patrimonio.</i> .....	101
4.1.8. <i>Introducción a la Paleontología y a la interpretación de los fósiles</i> .....	102
4.1.9. <i>IX Jornadas Aragonesas de Paleontología en Ricla</i> .....	103
4.2. <i>Organización de congresos y reuniones</i> .....	104
4.3. <i>Conferencias y profesores invitados</i> .....	104
4.3.1. <i>Conferencias</i> .....	104
4.3.2. <i>Profesores invitados</i> .....	106
<i>Fotos alumnos de excursión</i> .....	108

# 1. ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO

## 1.1 Personal del Departamento

### Profesorado

#### Área de Cristalografía y Mineralogía



NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Bauluz Lázaro, Blanca	TU	976 76 22 49	bauluz@unizar.es
Fanlo González, M <sup>a</sup> Isabel	TU	976 76 10 98	fanlo@unizar.es
Fernández Nieto, Constanza	TU	976 76 11 01	constanz@unizar.es
García Fernández, M <sup>a</sup> Belén	AYTE LOU	976 76 20 74	belengar@unizar.es
González López, José Manuel	CU	976 76 10 97	jmglez@unizar.es
González Martínez, José Antonio	TU	976 76 11 00	josmon@unizar.es
López Ciriano, Antonio	ASTP	976 76 11 02	antoniol@unizar.es
Mayayo Burillo, M <sup>a</sup> José	AYT DOC	976 76 11 04	mayayo@unizar.es
Osácar Soriano, M <sup>a</sup> Cinta	TU	976 76 10 99	cinta@unizar.es
Paniagua Condado, Andrés	TU	976 76 21 28	paniagua@unizar.es
Subías Pérez, Ignacio	TU	976 76 10 96	isubias@unizar.es
Yuste Oliete, Alfonso	ASTC	976 76 11 03	alfon@unizar.es

#### Área de Estratigrafía

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arenas Abad, M <sup>a</sup> Concepción	TU	976 76 21 29	carenas@unizar.es
Aurell Cadona, Marcos	TU	976 76 10 87	maurell@unizar.es
Bádenas Lago, Beatriz	CONTDOC	976 76 22 47	bbadenas@unizar.es
González Rodríguez, Ángel	TU	976 76 10 85	agonzal@unizar.es
Gonzalvo Ballovar, M <sup>a</sup> Concep.	AYFAC	976 76 26 89	concha@unizar.es
Luzón Aguado, M <sup>a</sup> Aránzazu	AYT DOC	976 76 22 46	aluzon@unizar.es
Meléndez Hevia, Alfonso	TU	976 76 10 86	amelende@unizar.es
Muñoz Jiménez, Arsenio	TU	976 76 10 84	armunoz@unizar.es
Pardo Tirapu, Gonzalo	TU	976 76 10 82	gpardo@unizar.es
Pérez García, Antonio	TU	976 76 10 83	anperez@unizar.es
Soria de Miguel, Ana Rosa	TU	976 76 21 30	anasoria@unizar.es
Villena Morales, Joaquín	CU	976 76 10 81	jvillena@unizar.es

### Área de Geodinámica Externa

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Desir Valén, Gloria	AYFAC	976 76 27 81	gdesir@unizar.es
Gutiérrez Elorza, Mateo	CU	976 76 10 92	mgelorza@unizar.es
Gutiérrez Santolalla, Francisco	TU	976 76 10 90	fgutier@unizar.es
Martínez Gil, Francisco Javier	CU	976 76 10 93	jamargi@unizar.es
Sánchez Navarro, José Ángel	TU	976 76 10 94	joseange@unizar.es
Sancho Marcén, Carlos	TU	976 76 10 91	csancho@unizar.es
Soriano Jiménez, Asunción	TU	976 76 10 89	asuncion@unizar.es

### Área de Geodinámica Interna

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arlegui Crespo, Luis Eduardo	ASTC	976 76 21 27	arlegui@unizar.es
Casas Sáinz, Antonio	TU	976 76 20 72	acasas@unizar.es
Gil Imaz, Andrés	TU	976 76 34 69	agil@unizar.es
Liesa Carrera, Carlos Luis	AYT DOC	976 76 3468	carluis@unizar.es
Millán Garrido, Héctor	TU	976 76 21 26	hmillan@unizar.es
Pocoví Juan, Andrés	TU	976 76 20 73	apocovi@unizar.es
Román Berdiel, Teresa	TU	976 76 34 69	mtdjrb@unizar.es
Simón Gómez, José Luis	TU	976 76 10 95	jsimon@unizar.es

### Área de Paleontología

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arenillas Sierra, Ignacio	TU	976 76 24 75	ias@unizar.es
Arz Sola, José Antonio	TU	976 76 25 07	josearz@unizar.es
Azanza Asensio, Beatriz	TU	976 76 22 06	azanza@unizar.es
Canudo Sanagustín, José Ignacio	TU	976 76 22 48	jicanudo@unizar.es
Cuenca Bescós, Gloria	TU	976 76 10 74	cuencag@unizar.es
Ferrer Plou, José Javier	TU	976 76 10 75	joferrer@unizar.es
Liñán Guijarro, Eladio	CU	976 76 10 73	elinan@unizar.es
Meléndez Hevia, Guillermo	TU	976 76 10 76	gmelende@unizar.es
Molina Martínez, Eustoquio	CU	976 76 10 77	emolina@unizar.es
Villas Pedruelo, Enrique	TU	976 76 10 78	villas@unizar.es

### Área de Petrología y Geoquímica

NOMBRE	CATEGORÍA	TELÉFONO	E-MAIL
Arranz Yagüe, Enrique	TU	976 76 10 72	earranz@unizar.es
Auqué Sanz, Luis Francisco	TU	976 76 10 67	lauque@unizar.es
Gimeno Serrano, M <sup>a</sup> José	TU	976 76 24 82	mjgimeno@unizar.es
Gisbert Aguilar, Josep	TU	976 76 10 70	gisbert@unizar.es
Gómez Jiménez, Javier	TU	976 76 21 24	jgomez@unizar.es

Lago San José, Marceliano	TU	976 76 10 69	mlago@unizar.es
Lapuenta Mercadal, María Pilar	TU	976 76 21 25	plapuent@unizar.es
López Julián, Pedro Luis	AYFAC	976 76 10 71	pllopez@unizar.es
Mandado Collado, Juan	TU	976 76 10 68	jmandado@unizar.es
Sánchez Cela, Vicente	CU (emérito)	976 76 10 66	vscela@unizar.es

## PDI Ramón y Cajal

NOMBRE	ÁREA
Alegret Badiola, Laia	Estratigrafía
Álvaro Blasco, José Javier	Paleontología
Larrasoaña Gorosquieta, Juan Cruz	Paleontología

## Becarios

NOMBRE	ÁREA
Biel Soria, Cecilia	Cristalografía y Mineralogía
Manuel, José	Cristalografía y Mineralogía
Olimpio Gonçalves, Antonio	Cristalografía y Mineralogía
Ipas Llorens, Javier Francisco	Estratigrafía
Guerrero Iturbe, Jesús	Geodinámica Externa
Marín Pastor, Cinta	Geodinámica Externa
Antolín Tomás, Borja	Geodinámica Interna
Lafuente Tomás, Paloma	Geodinámica Interna
Mochales López, Tania	Geodinámica Interna
Pueyo Anchuela, Óscar	Geodinámica Interna
Rodríguez Pintó, Adriana	Geodinámica Interna
Andrés Rodrigo, María	Paleontología
Cruz Guevara, Luis Enrique	Paleontología
De Miguel Cascán, Daniel	Paleontología
Fenero Fanlo, Raquel	Paleontología
Jiménez Sánchez, Andrea	Paleontología
Reyes Abril, Jaime	Paleontología
Rofes Chávez, Juan	Paleontología
Villanueva Amadoz, Uxue	Paleontología
Zamora Irazo, Samuel Andrés	Paleontología
Buj Fandos, Óscar	Petrología y Geoquímica
González Gómez, Álvaro	Petrología y Geoquímica
Igea Romera, Jesús	Petrología y Geoquímica
Ubide Garralda, Teresa	Petrología y Geoquímica

## Personal de Investigación ligado a proyectos

NOMBRE	ÁREA
Cruzado Caballero, Penélope	Paleontología
Galve Arnedo, Jorge Pedro	Geodinámica Externa
Gámez Vintánez, José Antonio	Paleontología
Herrera Toledo, Zarela	Paleontología

## Personal de Administración y Servicios

### Secretaría

NOMBRE	TELÉFONO	E-MAIL
García Pérez, Sonia (hasta 1/06/06)	ext. 3166	sogar@unizar.es
Iso Lozano, M <sup>a</sup> Nieves (desde 19/06/06)	ext. 3166	miso@unizar.es
Placer Salvador, Ana Cristina	ext. 1105	acplacer@unizar.es

### Laboratorios

NOMBRE	TELÉFONO	E-MAIL
Blasco Polo, Amelia	ext. 3435	amblasco@unizar.es
Gracia Martínez, Sylvia	ext. 3435	sylviagm@unizar.es
Oliver Pina, Enrique Fco.	ext. 3435	enoliver@unizar.es
Rodríguez Lucea, Teresa	ext. 3435	trlucena@unizar.es

## 1.2 Miembros del Consejo de Departamento

### a) Primer periodo (hasta 26 de abril de 2006)

#### Profesores

Arenas Abad, M <sup>a</sup> Concepción	Liesa Carrera, Carlos Luis
Arenillas Sierra, Ignacio	Liñán Guijarro, Eladio
Arlegui Crespo, Luis Eduardo	López Julián, Pedro Luis
Arranz Yagüe, Enrique	Luzón Aguado, Aranzazu
Arz Sola, José Antonio	Mandado Collado, Juan
Auque Sanz, Luis Francisco	Martínez Gil, Fco. Javier
Aurell Cardona, Marcos	Mayayo Burillo, M <sup>a</sup> José
Azanza Asensio, Beatriz	Meléndez Hevia, Alfonso
Bádenas Lago, Beatriz	Meléndez Hevia, Guillermo
Bauluz Lázaro, Blanca	Millán Garrido, Héctor
Canudo Sanagustín, J. Ignacio	Molina Martínez, Eustoquio
Casas Sainz, Antonio M.	Muñoz Jiménez, Arsenio
Cuenca Bescós, Gloria	Osácar Soriano, M <sup>a</sup> Cinta

Desir Valen, Gloria	Paniagua Condado, Andrés
Fanlo González, Isabel	Pardo Tirapu, Gonzalo
Fernández-Nieto Fdez., Constanza	Pérez García, Antonio
Ferrer Plou, J. Javier	Pocoví Juan, Andrés
Gil Imaz, Andrés	Román Berdiel, Teresa
Gimeno Serrano, M <sup>a</sup> José	Sánchez Cela, Vicente
Gisbert Aguilar, Josep	Sánchez Navarro, José Ángel
Gómez Jiménez, Javier	Sancho Marcén, Carlos
González López, José Manuel	Simón Gómez, José Luis
González Martínez, José Antonio	Soria de Miguel, Ana Rosa
González Rodríguez, Ángel	Soriano Jiménez, Asunción
Gonzalvo Ballovar, Concepción	Subías Pérez, Ernesto
Gutiérrez Elorza, Mateo	Villas Pedruelo, Enrique
Gutiérrez Santolalla, Francisco	Villena Morales, Joaquín
Lago San José, Marceliano	Yuste Oliete, Alfonso
Lapuente Mercadal, M <sup>a</sup> Pilar	

### **Personal de Administración y Servicios**

García Pérez, Sonia (Administración)  
Oliver Pina, Enrique Fco. (Laboratorios)

### **b) Segundo periodo (desde 26 de abril de 2006)**

#### **Profesores**

Arenas Abad, M <sup>a</sup> Concepción	Liesa Carrera, Carlos Luis
Arenillas Sierra, Ignacio	Liñán Guijarro, Eladio
Arlegui Crespo, Luis Eduardo	López Julián, Pedro Luis
Arranz Yagüe, Enrique	Luzón Aguado, Aranzazu
Arz Sola, José Antonio	Mandado Collado, Juan
Auque Sanz, Luis Francisco	Martínez Gil, Fco. Javier
Aurell Cardona, Marcos	Mayayo Burillo, M <sup>a</sup> José
Azanza Asensio, Beatriz	Meléndez Hevia, Alfonso
Bádenas Lago, Beatriz	Meléndez Hevia, Guillermo
Bauluz Lázaro, Blanca	Millán Garrido, Héctor
Canudo Sanagustín, J. Ignacio	Molina Martínez, Eustoquio
Casas Sainz, Antonio M.	Muñoz Jiménez, Arsenio
Cuenca Bescós, Gloria	Osácar Soriano, M <sup>a</sup> Cinta
Desir Valen, Gloria	Paniagua Condado, Andrés
Fanlo González, Isabel	Pardo Tirapu, Gonzalo
Fernández-Nieto Fdez., Constanza	Pérez García, Antonio
Ferrer Plou, J. Javier	Pocoví Juan, Andrés
Gil Imaz, Andrés	Román Berdiel, Teresa
Gimeno Serrano, M <sup>a</sup> José	Sánchez Cela, Vicente

Gisbert Aguilar, Josep  
Gómez Jiménez, Javier  
González López, José Manuel  
González Martínez, José Antonio  
González Rodríguez, Ángel  
Gonzalvo Ballovar, Concepción  
Gutiérrez Elorza, Mateo  
Gutiérrez Santolalla, Francisco  
Lago San José, Marceliano  
Lapuente Mercadal, M<sup>a</sup> Pilar

Sánchez Navarro, José Ángel  
Sancho Marcén, Carlos  
Simón Gómez, José Luis  
Soria de Miguel, Ana Rosa  
Soriano Jiménez, Asunción  
Subías Pérez, Ernesto  
Villas Pedruelo, Enrique  
Villena Morales, Joaquín  
Yuste Oliete, Alfonso

### **P.D.I Contratado no Doctor**

García Fernández, Belén

### **Becarios y Contratados**

Andrés Rodrigo, María  
Buj Fandos, Óscar  
Lafuente Tomás, Paloma  
Pueyo Anchuela, Óscar

### **Personal de Administración y Servicios**

Placer Salvador, Ana Cristina (Administración)  
Gracia Martínez, Sylvia (Laboratorios)

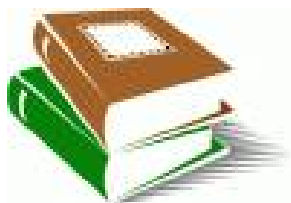
### **Alumnos de Primer, Segundo y Tercer Ciclo**

Antolín Tomás, Borja  
Casabona Agudo, Paloma  
Castanera Andrés, Diego  
Colás Ginés, Vanesa  
Colás Gracia, Jorge  
Gaspar Ferrer, Leticia  
Lorente Obón, Javier

Mochales López, Tania  
Montañés Magallón, Alejandro  
Moreno Azanza, Miguel  
Muñoz Asensio, Alejandro  
Navarro Pons, Eduardo  
Rodríguez Pintó, Adriana  
Sauqué Latas, Víctor



+



=



### **1.3 Equipo de Dirección**

Director (hasta 24/2/06):	Alfonso Meléndez Hevia
Subdirectora (hasta 9/3/06):	Blanca Bauluz Lázaro
Secretario (hasta 9/3/06):	Juan Mandado Collado
Director (desde 24/2/06):	Antonio M. Casas Sainz
Suplente (desde 9/3/06):	Andrés Pocoví Juan
Secretario (desde 9/3/06):	Carlos Luis Liesa Carrera

### **1.4 Comisiones del Departamento**

*( Los miembros que se indican, son los existentes a fin de Curso)*

#### **A. Comisión Permanente del Departamento**

<b>Director del Departamento:</b>	<b>Antonio M. Casas Sainz</b>
<b>Secretario del Departamento:</b>	<b>Carlos Luis Liesa Carrera</b>
Representante Área Cristalografía y Mineralogía:	Isabel Fanlo González
Representante Área Estratigrafía:	Ana Rosa Soria de Miguel
Representante Área Geodinámica Interna:	Héctor Millán Garrido
Representante Área Geodinámica Externa:	Mateo Gutiérrez Elorza
Representante Área Paleontología:	José Antonio Arz Sola
Representante Área Petrología y Geoquímica:	Josep Gisbert Aguilar

#### **B. Comisión de Coordinación Docente y Prácticas de Campo**

Yuste Oliete, Alfonso	(Área de Cristalografía y Mineralogía)
Aurell Cardona, Marcos (Presidente)	(Área de Estratigrafía)
Simón Gómez, José Luis	(Área de Geodinámica Interna)
Desir Valen, Gloria	(Área de Geodinámica Externa)
Liñán Guijarro, Eladio	(Área de Paleontología)
Lapuente Mercadal, M <sup>a</sup> Pilar	(Área de Petrología y Geoquímica)
Colás Gracia, Jorge	(Representante Alumnos)

### **C. Comisión de Grado**

Bauluz Lázaro, Blanca	(Área de Cristalografía y Mineralogía)
Arenas Abad, Concepción	(Área de Estratigrafía)
Arlegui Crespo, Luis	(Área de Geodinámica Interna)
Gutierrez Santolalla, Francisco	(Área de Geodinámica Externa)
Azanza Asensio, Beatriz	(Área de Paleontología)
Mandado Collado, Juan	(Área de Petrología y Geoquímica)
Mayayo Burillo, M <sup>a</sup> José (Voluntaria)	(Área de Cristalografía y Mineralogía)
Soriano Jiménez, Asunción (Voluntaria)	(Área de Geodinámica Externa)

### **D. Comisión de Posgrado**

Bauluz Lázaro, Blanca (Secretaria)	(Área de Cristalografía y Mineralogía)
Soria de Miguel, Ana Rosa	(Área de Estratigrafía)
Román Berdiel, Teresa	(Área de Geodinámica Interna)
Desir Valen, Gloria	(Área de Geodinámica Externa)
Canudo Sanagustin, J. Ignacio (Coordin)	(Área de Paleontología)
Gómez Jiménez, Javier	(Área de Petrología y Geoquímica)

### **E. Comisión de Actividades Culturales y Promoción Profesional**

Gil Imaz, Andrés	(Área Geodinámica Interna)
Gimeno Serrano, M <sup>a</sup> José	(Área Petrología y Geoquímica)
Gisbert Aguilar, Josep	(Área Petrología y Geoquímica)
Meléndez Hevia, Guillermo	(Área Paleontología)
Pocoví Juan, Andrés	(Área Geodinámica Interna)
Sánchez Navarro, José Ángel	(Área Geodinámica Externa)
Yuste Oliete, Alfonso	(Área Cristalografía y Mineralogía)

## 2. ACTIVIDAD DOCENTE

### 2.1 Licenciatura

#### 2.1.1 Asignaturas de la Licenciatura en Geología (Plan no Renovado)



CÓDIGO	ASIGNATURA	CURSO	ALUMNOS
10314	Cristaloquímica y cristalofísica	4º	1
10315	Geomorfología e hidrogeología	4º	7
10316	Micropaleontología	4º	1
10317	Petrogénesis y geoquímica de rocas exógenas	4º	6
10319	Ampliación de mineralogía y mineralogénesis	5º	12
10320	Geología estructural	5º	8
10321	Paleobiología	5º	13
10322	Petrogénesis y geoquímica de rocas exógenas	5º	14
10323	Paleogeografía y geología de España	5º	9

#### 2.1.2 Asignaturas de la Licenciatura en Geología (Plan Renovado)

##### Asignaturas Troncales y Obligatorias

CÓDIGO	ASIGNATURA	CURSO	ALUMNOS
21400	Cristalografía I	1º	86
21405	Principios básicos de geología	1º	40
21406	Cartografía I	1º	47
21407	Cristalografía II	1º	87
21408	Biología	1º	73
21409	Mineralogía I	2º	111
21410	Geodinámica interna y geología estructural I	2º	35
21411	Geomorfología I	2º	41
21412	Estratigrafía y sedimentología I	2º	51
21413	Petrología Exógena I	2º	42
21415	Paleontología	2º	35
21416	Mineralogía II	2º	87
21417	Geomorfología II	2º	53
21418	Petrología Endógena I	3º	69
21419	Cartografía II	3º	41
21420	Trabajo de Campo	3º	65

CÓDIGO	ASIGNATURA	CURSO	ALUMNOS
21421	Geodinámica interna y geología estructural II	3º	58
21422	Estratigrafía y sedimentología II	3º	64
21423	Petrología exógena II	3º	58
21424	Petrología endógena II	3º	58
21425	Geología histórica	3º	55
21426	Palentología de invertebrados	3º	42
21427	Geofísica	4º	46
21428	Hidrogeología I	4º	43
21429	Ingeniería geológica y prospección geofísica	4º	50
21430	Recursos minerales y energéticos	4º	46
21431	Geoquímica	4º	63
21432	Geología ambiental	5º	53
21433	Prospección geoquímica	5º	56
21434	Geología regional y de España	5º	51

### Asignaturas optativas

CÓDIGO	ASIGNATURA	ALUMNOS
21435	Análisis de cuencas	25
21436	Análisis estructural	12
21437	Cartografía geomorfológico y geoambiental	44
21441	Exploración y evaluación de yacimientos minerales	10
21442	Geología de arcillas	16
21443	Geología de suelos	7
21444	Geoquímica aplicada	12
21445	Hidrogeología II	34
21448	Ingeniería geológica	30
21449	Metamorfismo	3
21450	Micropaleontología aplicada	10
21451	Minerales industriales	15
21452	Paleobotánica y palinología	16
21453	Paleoecología	5
21454	Paleontología ambiental y aplicada	9
21455	Paleontología de vertebrados y humana	16
21456	Petrogénesis exógena	11
21458	Procesos y medios sedimentarios	38
21459	Reconstrucciones paleogeográficas	5
21460	Recursos minerales de España	4
21461	Riesgos geológicos	45
21462	Rocas industriales	9
21463	Sediment. aplicada y geol. del carbón y del petróleo	19
21464	Técnicas instrumentales en mineralogía	9
21465	Tectónica	16
21466	Yacimientos minerales	18

CÓDIGO	ASIGNATURA	ALUMNOS
21468	Structural geology I	7
21469	Geological mapping II	5
21473	Structural geology II	2
21474	Trabajos académicamente dirigidos	6

### Asignaturas de Libre Elección

CÓDIGO	ASIGNATURA	ALUMNOS
80018	Cristales y minerales: constitución, formación...	20
80255	Habilidades básicas...	5
80299	Gem minerals: an introduction...	3

### 2.1.3 Trabajos académicamente dirigidos (T.A.D) impartidos en el Curso 2005/2006

DENOMINACIÓN	ÁREA	DIRECTOR
Petrología y diagénesis de las rocas sedimentarias del mesozoico del noroeste de Buena	Petrología y Geoquímica	Pedro Luis López Julián
Composición y propiedades cerámicas de las pizarras silúricas de la Cordillera Ibérica	Cristalografía y Mineralogía	Blanca Bauluz Lázaro Ignacio Subías Pérez
Correlación entre ensayos geotécnicos y características petrológicas de las rocas. Aplicación a la reactividad alcali-sílice	Petrología y Geoquímica	Juan Mandado Collado
Patrimonio geológico en la selva de Oza (Pirineo Aragonés)	Geodinámica Externa	Carlos Sancho Marcén
Paleoecología de mamíferos neógenos de la cuenca de Calatayud- Teruel	Paleontología	Beatriz Azanza Asensio



### 2.1.4 Prácticas de Campo realizadas en el Curso 2005/2006

FECHA	ASIGNATURA	DESTINO
Abril - Mayo	Cartografía geomorfológica y geoambiental	Ballobar- Grañén- Aínsa-Utrillas
23/09/2005	Geod. Interna y g. estructural II	Pirineos- Corte del Noguera
30/09/2005	Geología ambiental	Biescas - Formigal
30/09/2005	Cartografía II / Geological Mapping II	Aguilón
30/09/2005	Paleontología	Murero
07/10/2005	Cartografía II / Geological Mapping II	Aguilón
6-7/10/2005	Riesgos geológicos	Benasque
8-9/10/2005	Cartografía II / Geological Mapping II	Calanda-Alcorisa
15/10/2005	Paleoecología	Ricla-Aguilón
21/10/2005	Geomorfología I	Mezalocha
21/10/2005	Geoquímica aplicada	Bois
21/10/2005	Geod. Interna y g. estructural II	Riglos - Lizara
25/10/2005	Procesos y medios sedimentarios	Segura-Baños
25/10/2005	Sedimentología aplicada	Andorra (Gargallo)
26/10/2005	Procesos y medios sedimentarios	Montalbán y Huesa del Común
26/10/2005	Sedimentología aplicada	Andorra (Escucha)
28/10/2005	Structural Geology I	Pico del Águila-Salto Roldán
27-28/10/2005	Mínerales industriales	Belorado-Eugui
27-28/10/2005	Recursos minerales y energéticos	Borobia-Tierga-Luesma-Loscós

FECHA	ASIGNATURA	DESTINO
28/10/2005	Estratigrafía y sedimentología II	Sant Just-Aliaga
04/11/2005	Mineralogía I	Ariño
04/11/2005	Geod. Interna y g. estructural II	Corte del Río Guadalupe
4-6/11/2005	Análisis estructural	Isaba (Navarra)
08/11/2005	Micropaleontología aplicada	Corte de Campo-Huesca
11/11/2005	Estratigrafía y sedimentología I	Sástago (Zaragoza)
11/11/2005	Hidrogeología I	Murillo de Gállego
11/11/2005	Geología de suelos	Ayerbe
11/11/2005	Geod. Interna y g. estructural II	Corte de Alhama de Aragón
18/11/2005	Principios básicos de geología	Peñarroyas
18/11/2005	Geomorfología I	Panticosa-Sallent
18/11/2005	Estratigrafía y sedimentología II	La Mata de los Olmos
22/11/2005	Análisis estructural	Tudela (Navarra)
22-23/11/2005	Paleoecología	Ariño-Andorra-Alcorisa
23/11/2005	Riesgos geológicos	Calatayud
22-23/11/2005	Cartografía II / Geological Mapping II	Calanda - Alcorisa
24/11/2005	Sediment. Aplicada y Procesos y medios sedimentarios	Yebra de Basa
24/11/2005	Geod. Interna y g. estructural II	Cadenas Costero Catalanas
25/11/2005	Paleontología	Arguis
25/11/2005	Procesos y medios sedimentarios	Aragüés del Puerto (Huesca)
25/11/2005	Sedim. aplicada y geol. del carbón	Larrés - Jaca
02/12/2005	Procesos y medios sedimentarios	Almonacid-Fuendetodos
02/12/2005	Estratigrafía y sedimentología I	Aguilón
2-3-4/12/2005	Paleontología de vertebrados y humana	Cuevas del Pezón-Aguilón
09/12/2005	Structural geology I	Isuela - Vadiello
09/12/2005	Estratigrafía y sedimentología II	Aladren-Mularroya - Saviñán
09/12/2005	Procesos y medios sedimentarios	Ricla
16/12/2005	Cartografía II / Geological Mapping II	Alpartir
16/12/2005	Paleontología	Vistabella - Herrera de los Navarros
21/12/2005	Rocas industriales	Muel y María de Huerva
12/01/2006	Rocas industriales	Morata de Jalón
13/01/2006	Hidrogeología I	Tarazona - Arnedillo
13/01/2006	Principios básicos de geología	Alhama de Aragón
13/01/2006	Estratigrafía y sedimentología I	Torre de Las Arcas
19-20/01/2006	Petrología endógena I	Olot - Palamós
09/02/2006	Estratigrafía y sedimentología II	Cadrete
1-2/03/2006	Trabajo de campo	Calanda-Alcorisa-Molinos
10/03/2006	Petrología exógena II	Paracuellos
10/03/2006	Mineralogía II	Remolinos - La Zaida - Quinto
10/03/2006	Paleontología ambiental y aplicada	Daroca
17/03/2006	Hidrogeología II	Belchite - Ariño - Albalate
17/03/2006	Geod. Interna y g. estructural II	Nueno - Embalse de Vadiello
17/03/2006	Análisis de cuencas	Villarroya
17/03/2006	Geología Histórica	Bijuesca - Torrelapaja
17/03/2006	Ing. Geológica/Paleobotan/Palinología	Fombuena - Alpartir
31/03/2006	Geomorfología II	Bujaraloz - Candasnos

FECHA	ASIGNATURA	DESTINO
31/03/2006	Paleontología de invertebrados	Almonacid de la Cuba
31/03/2006	Cartografía I	Jaulín (Zaragoza)
05/04/2006	Geología de arcillas	Mara (Zaragoza)
06/04/2006	Tectónica	Benasque - Las Paules
3-6/04/2006	Trabajo de Campo	Calanda-Alcorisa-Berge
07/04/2006	Reconstrucciones paleogeográficas	Farlete y Borja
07/04/2006	Mineralogía II	Ojos Negros - Aladren
07/04/2006	Análisis de cuencas - Tectónica	Mularroya- Morata de Jalón
07/04/2006	Paleontología de invertebrados	Sta. Cruz de Nogueras
21/04/2006	Petrogénesis exógena	Tobed- Codos-Fombuena
21/04/2006	Petrología endógena II	Panticosa
21/04/2006	Paleontología ambiental y aplicada	Parque Río Martín.Alacón-Ariño
21/04/2006	Geomorfología II	Riglos
28/04/2006	Petrología endógena II	Viella
28/04/2006	Paleobotánica y palinología	Ródanas (Epila-Zaragoza)
28/04/2006	Ingeniería Geológica	Madrid
04/05/2006	Yacimientos minerales / Explor. y eval. de yac. minerales	Ojos Negros (Teruel)
05/05/2006	Petrogénesis exógena	Remolinos
05/05/2006	Yacimientos minerales / Explor. y eval. de yac. minerales	Bielsa (Huesca)
05/05/2006	Cartografía I	Nuévalos (Zaragoza)
3-5/05/2006	Trabajo de Campo	Calanda-Alcorisa-Berge
4-5/05/2006	Geomorfología II	Albarracín
09/05/2006	Hidrogeología II	Alhama - Jaraba
09/05/2006	Geología histórica	Aliaga/ Andorra
8-12/05/06	G. Regional; Tectónica; Análisis de Cuencas; Reconst. Paleogeográficas	Sierra de Cameros
12/05/2006	Petrología exógena II	Moros y Fuentes de Jiloca
12/05/2006	Geod. Interna y g. estructural I	Pico del Águila-Salto Roldán
19/05/2006	Paleobotánica y palinología	Rubielos de Mora
19/05/2006	Paleontología de invertebrados	La Peña (Huesca)
19-20/05/06	Metamorfismo	Valles de Arán y de Benasque
25/05/2006	Análisis de cuencas	Aliaga
25-26/05/2006	Trabajo de Campo	Calanda-Alcorisa-Berge
02/06/2006	Análisis de Cuencas	Aliaga
1-3/06/2006	Recursos minerales de España	Badajoz-Huelva-Sevilla-Ciudad Real

### 2.1.5 Becarios de colaboración

BECARIO	TÍTULO DEL PROYECTO	TUTOR
Leticia Gaspar Ferrer	Implementación científica de la Ruta Geológica transfronteriza Aspe-Aragón.	Antonio Casas Sainz
M <sup>a</sup> Delia Rodríguez Oroz	Estudio de la procedencia de los abanicos aluviales y fluviales de la zona septentrional de la Cuenca del Ebro.	Alfonso Yuste Oliete
Teresa Ubide Garralda	Estudio petrológico, geoquímico y petrogenético de lamprófidos alcalinos en el Pirineo Axial.	Enrique Arranz Yagüe

### 2.1.6 Plan de Equipamiento Docente 2005-2006

El Departamento realizó las siguientes compras:

EMPRESA	ARTÍCULO	IMPORTE
Geonatura	Colección sólidos cristalográficos	223,07 €
Geonatura	Vara de Jacobs // Clisimetro Abney	773,95 €
Fernando Millán S.L.	Minispot Osram 12 V 20W	615,96 €
Gascón Joyeros	Colección de muestras gemológicas para estudio	406,00 €

## 2.2 Estudios de Doctorado RD 778/98 (Plan antiguo)

### 2.2.1 Cursos de Doctorado (Periodo docente)

Código Curso	Título del Curso de Doctorado	Créd.
2000048	Introducción a la metodología de la Ciencia	4
2000087	La redacción en inglés de trabajos sobre Ciencias de la Tierra	4
2000421	Erosión de suelos	3

<b>Código Curso</b>	<b>Título del Curso de Doctorado</b>	<b>Créd.</b>
2000430	Gestión de recursos hídricos	5
2000435	Canteras:extracción, tratamiento y procesos industriales de elaboración...	6
2000436	Áridos: propiedades geomecánicas, petrottexturales y ensayos físicos y mecánicos	6
2000441	Hidrogeología y sedimentología de sistemas lacustres y fluviales	5
2000447	Geología ambiental de yacimientos minerales	3
2000448	Caracterización, patologías y restauración de la piedra en la conservación...	4
2000449	Metodologías clásicas y técnicas actuales en el estudio de rocas ígneas	6
2000450	Modelización geoquímica. Aplicaciones	3
2000452	Técnicas cartográficas en geología estructural	6
2000453	Neotectónica y Paleosismicidad	6
2000454	Tránsito Diagénesis - Metamorfismo de bajo grado en rocas detríticas	4
3006403	Procesos de erosión de suelo en medios semiáridos	3
3006423	Sistemas fluviales pirenaicos: dinámica ambiental, riesgos y ordenación	5
3006444	Registros paleoclimáticos cuaternarios en el NE Peninsular	6
5005302	Control de calidad de las aguas	3
2000455	Comunidades microbianas bentónicas y extremófilas del Neoproterozoico y...	3

### 2.2.2 Líneas de investigación (Periodo investigador)

<b>Código Línea</b>	<b>Título de la Línea de Investigación</b>	<b>Créd.</b>
2L00123	Evaluación del Patrimonio Geológico. Definición de puntos de interés paleontológico en la Geomorfología Aplicada	6
2L00102	Geomorfología aplicada	6
2L00429	Técnicas y análisis de procesos geomorfológicos	6
2L00431	Gestión sostenible de recursos hídricos	12
2L00439	Magmatismo Estefaniense-Pérmico de la Cadena Pirenaica	12
2L00440	Magmatismo Estefaniense-Pérmico en la Cadena Ibérica	12
2L00448	Hidrogeología y sedimentología de sistemas lacustres y fluviales	12
2L00449	Análisis tafonómico y bioestratigráfico de ammonoideos del Jurásico Superior...	12
2L00450	Geoquímica medioambiental en medios fluviales de la Cuenca del Ebro	12
2L00451	Prospección Geofísica Aplicada a Geología	12
2L00452	Braquiópodos del Ordovícico de la zona centroibérica	12

Código Línea	Título de la Línea de Investigación	Créd.
2L00453	Estudio de los mamíferos del Pleistoceno de Obon	12
2L00454	Estudio de los dientes de Terópodos del Cretácico Inferior de la Península Ibérica	12
2L00455	Estudio geoquímico de las lagunas salarias de Los Monegros y de los suelos...	12
2L00456	Estudio del cocodrilo metriorrinuido del Jurásico de Ricla	12
2L00457	Estudio de los dinosaurios hadrosaurios de Arén (Huesca)	12
2L00458	Geomorfología y cuaternario de la Cordillera Pirenaica	12
2L00459	Estudio paleontológico de micromamíferos Pleistoceno-Holoceno	12
2L00460	El Cámbrico de la Sierra de Tablado	12
2L00461	Contaminación de aguas superficiales por sales	12

### 2.2.3 Alumnos en estudios de doctorado

#### Alumnos matriculados en el periodo docente

Aguilar Jimenez, Byron Bolivar

Andrés Rodrigo, María

Antolín Tomás, Borja

Biel Soria, Cecilia

Blanco Domínguez, Manuel

Fenero Fanlo, Raquel

Fran Colucci, María

García Garizabal, Iker

Ibañez López, Ovidio

Igea Romera, Jesús

Lafuente Tomás, Paloma

Mateo Lázaro, Jesús

Rodriguez Pintó, Adriana

#### Alumnos matriculados en el periodo investigador

Albero Vallés, Diego

Ansón López, Diego

Bailo Casasnovas, Javier

Belmonte Ribas, Ángel Juan

Cruzado Caballero, Penélope  
Edroso Pérez, Alicia  
Galindo Pellicena, M<sup>a</sup> Ángeles  
Galve Arnedo, Jorge Pedro  
Gracia Abadías, Javier Lorenzo  
Martínez Cotanda, Sara  
Mochales López, Tania  
Morellón Marteles, Mario  
Pueyo Anchuela, Óscar  
Ramón del Río, Diana  
Reyes Abril, Jaime Alberto  
Río Bermejo, Pedro del  
Sebastián Herrero, Eva María  
Zamora Iranzo, Samuel Andrés

### ***2.2.4 Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.)***

El Tribunal que ha realizado y evaluado las pruebas para obtener el D.E.A. ha estado constituido por:

Presidente: Eladio Liñán Guijarro (Área de Paleontología)  
Vocal I: Marcos Aurell Cardona (Área de Estratigrafía)  
Vocal II: María Begoña Martínez Peña (Dpto. Didáctica Ciencias Experimentales)

Los alumnos que han superado las pruebas y obtenido el Diploma de Estudios Avanzados en el curso académico 2005-2006 son:

<b>NOMBRE DEL ALUMNO</b>	<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>
Ansón López, Diego	Geodinámica interna
Belmonte Ribas, Angel Juan	Geodinámica externa
Cruzado Caballero, Penélope	Paleontología
Galve Arnedo, Jorge Pedro	Geodinámica externa
Gracia Abadías, Javier Lorenzo	Geodinámica interna
Mochales López, Tania	Geodinámica interna
Morellón Marteles, Mario	Estratigrafía
Reyes Abril, Jaime Alberto	Paleontología

NOMBRE DEL ALUMNO	ÁREA DE CONOCIMIENTO
Rio Bermejo, Pedro Del	Geodinámica interna
Sebastian Herrer, Eva María	Petrología y Geoquímica
Zamora Iranzo, Samuel Andrés	Paleontología

Es de resaltar que todos ellos obtuvieron la máxima calificación por la gran preparación demostrada.

## 2.3 Postgrado



### 2.3.1 Introducción

Durante el Curso 2005/2006 se implantó el **Programa Oficial de Posgrado de Geología**, comprendiendo, - según el Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios oficiales de Posgrado-, las enseñanzas de segundo y tercer ciclos, conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de Máster y Doctor.

En este sentido, el Programa Oficial de Posgrado de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, pretende ofrecer un abanico de posibilidades para el desarrollo de las capacidades profesionales e investigadoras que permita a sus egresados enfrentarse a las exigencias del mundo académico y del mercado profesional.

Tiene un carácter marcadamente interdisciplinar. El profesorado de este posgrado pertenece fundamentalmente a las 6 áreas de conocimiento del Departamento de Ciencias de la Tierra, y, participan, además, los Departamentos de Filología inglesa y alemana, Informática e Ingeniería de sistemas y Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza y el Departamento de Física de la Universidad de Burgos. En este posgrado, también se cuenta con la participación de profesorado del Instituto Geológico y Minero de España y del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

Coordinador del Programa: José Ignacio Canudo Sanagustín

Web: <http://wzar.unizar.es/acad/posgeol/>

La estructura del Posgrado está constituida por dos titulaciones:

- Master de Iniciación a la Investigación en Geología
- Doctorado en Geología

### **2.3.2 Master de Iniciación a la Investigación en Geología**

Tiene como objetivo iniciar al alumno en las técnicas de investigación en Geología con el fin de formar profesionales con un alto conocimiento tanto científico como técnico.

Consta de un mínimo de 60 ECTS, que deberán cursar todos los alumnos, aunque este requisito puede ampliarse dependiendo de la formación previa del alumno.

El Master se estructura en un trabajo Fin de Master (15 ECTS) y una serie de materias (completando un mínimo de 45 ECTS) a elegir de entre las asignaturas programadas del Master.

#### **Asignaturas del Master**

##### **1<sup>er</sup> Semestre**

- Aplicación de la microscopía electrónica de barrido y transmisión a la Geología.
- El microanálisis: fundamentos y aplicaciones en geología.
- Herramientas informáticas en minería.
- Sedimentología en medios marinos.
- Herramientas informáticas gráficas.
- Cuencas en régimen comprensivo.
- Modelización analógica de procesos tectónicos.
- Análisis de paleoesfuerzos: Métodos y aplicaciones.
- Petrofábrica de rocas deformadas y fábrica magnética.
- Tratamiento Informático de datos geológicos.
- Biocronología.
- Isótopos estables como herramienta paleoambiental.
- Paleobiogeografía.
- Reconstrucción paleoambiental.
- Eventos de evolución y extinción.
- Metodología y técnicas de campo y laboratorio en investigación paleontológica.
- Modelos en Geología.
- Metodologías de evaluación de calidad durabilidad en materiales pétreos de usos constructivos.
- Metodología de estudio integrado de rocas endógenas.

##### **2<sup>o</sup> Semestre**

- Introducción a la Gemología: caracterización de materiales gemológicos.
- Mineralogía ambiental.
- Técnicas básicas de investigación en Mineralogía.
- Sedimentología en medios continentales.
- Análisis secuencial y cicloestratigrafía.
- Paleoclimatología: causas e indicadores de los cambios paleoclimáticos.

- Cuencas extensionales.
- Teledetección aplicada en Geología.
- Registros climáticos cuaternarios.
- Geotectónica y sismotectónica.
- Paleomagnetismo: Principios y aplicaciones.
- English for Earth Sciences.
- Desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Herramientas en sistemática paleontológica.
- Geomicrobiología.
- Introducción a la metodología de la ciencia.
- Redacción de trabajos en inglés.
- Petrología y geoquímica aplicadas a la evaluación de la calidad de los materiales de construcción.
- Modelización geoquímica.
- Modelización de procesos petrogenéticos ígneos.
- Química mineral en procesos ígneos.

### ***2.3.3. Doctorado en Geología***

El Doctorado en Geología permite ampliar la formación investigadora de aquellos alumnos que quieran desarrollar una carrera esencialmente científica en alguno de los campos de las Ciencias de la Tierra, a través de su incorporación a alguno de los equipos de investigación del Departamento de Ciencias de la Tierra.

El Doctorado consiste en la realización y defensa de una Tesis Doctoral con resultados de investigación novedosos y originales. Para ello se ofrece un amplio abanico de líneas de investigación en las que se puede enmarcar dicha Tesis.

No presenta actividades específicas, aunque se programarán seminarios y conferencias impartidas por investigadores de reconocido prestigio nacional e internacional para completar la formación de los alumnos de doctorado.

#### **Líneas de Investigación del Doctorado**

- Análisis de Cuencas.
- Crecimiento cristalino y caracterización mineral.
- Estratigrafía y sedimentología.
- Exploración y metalogenia de yacimientos minerales.
- Geomorfología.
- Hidrogeología.
- Mecanismos de emplazamientos de cuerpos ígneos y propiedades magnéticas de las rocas.
- Micropaleontología.
- Mineralogía y geoquímica elemental e isotópica como trazadores de procesos

- geológicos.
- Neotectónica, sismotectónica, paleosismicidad y riesgos geológicos.
  - Paleobotánica.
  - Paleoclimatología.
  - Paleontología de invertebrados.
  - Paleontología de vertebrados.
  - Petrogénesis y geoquímica de rocas exógenas.
  - Petrología, geoquímica y modelización geoquímica de magmatismos.
  - Petrología y geoquímica aplicada.
  - Riesgos geológicos.
  - Tectónica regional. Análisis de paleoesfuerzos, paleomagnetismo y modelización analógica.
  - Teledetección en Geodinámica.

### ***2.3.4 Breve referencia Mención de Calidad a estudios de Doctorado***

Al comienzo del año 2006, la Comisión de Posgrado del Departamento de Ciencias de la Tierra, estuvo preparando con gran empeño la pertinente documentación para solicitar la mención de calidad para nuestros estudios de Doctorado.

Ello dio sus frutos, dado que en Resolución del Ministerio de Educación y Ciencia de 11 de agosto de 2006, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, se concedió la Mención de Calidad a los estudios de doctorado presentados para el Curso 2006-2007 (BOE núm. 207 de 30 de agosto de 2006).



## ***2.4 Tesis doctorales y Postgrados de Iniciación a la Investigación***

### ***2.4.1 Tesis Doctorales***

<b>ALUMNO</b>	<b>Ana Cristina González Gómez</b>
<b>TÍTULO</b>	Braquiópodos linguliformes de la transición Cambro-Ordovícica en la vertiente meridional de la Montaña Negra (Languedoc, Francia)
<b>DIRECTOR</b>	Enrique Villas Pedruelo y José Javier Álvaro Blasco
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	Grupo Patrimonio y Museo Paleontológico
<b>FECHA DEFENSA</b>	4 de noviembre de 2005

<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	Jenaro L. García-Alcalde Fernández (Presidente), Fernando Álvarez Martínez (Secretario), Christian Emig (Vocal 1º), Eladio Liñán Guijarro (Vocal 2º), Eustoquio Molina Martínez (Vocal 3º), José Ignacio Canudo Sanagustín (Suplente 1º), Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo (Suplente 2º)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente <i>cum laude</i>

<b>ALUMNO</b>	<b>Rafael Royo Torres</b>
<b>TÍTULO</b>	Sistemática y Paleobiología del Saurópodo (Dinosauria) del Aptiense Inferior de Peñarroya de Tastavins (Teruel, España)
<b>DIRECTOR</b>	Gloria Cuenca Bescós y José Ignacio Canudo Sanagustín
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	Micropaleontología, dinosaurios y mamíferos: extinción, paleoecología, paleogeografía y paleoclimatología
<b>FECHA DEFENSA</b>	20 de enero de 2006
<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	Eladio Liñán Guijarro (Presidente), Xavier Pereda Suberbiola (Secretario), Ángel Galobart Lorente (Vocal 1º), Leonardo Salgado (Vocal 2º), José Luis Sanz (Vocal 3º), Eustoquio Molina Martínez (Suplente 1º), Humberto Astibia (Suplente 2º)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente <i>cum laude</i>

<b>ALUMNO</b>	<b>Javier Ramajo Cordero</b>
<b>TÍTULO</b>	Evolución sedimentaria del Calloviense-Oxfordiense en el sector central de la Cordillera Ibérica (Rama Aragonesa)
<b>DIRECTOR</b>	Marcos Aurell Cardona
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	Micropaleontología, dinosaurios y mamíferos: extinción, paleoecología, paleogeografía y paleoclimatología
<b>FECHA DEFENSA</b>	13 de marzo de 2006
<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	José Ramón Más Mayoral (Presidente), Beatriz Bádenas Lago (Secretario), José Carlos Martínez García-Ramos (Vocal 1º), Guillermo Meléndez Hevia (Vocal 2º), Ramón Salas Roig (Vocal 3º), Sergio Robles Orozco (Suplente 1º), Victoriano Pujalte Navarro (Suplente 2º)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente <i>cum laude</i>

<b>ALUMNO</b>	<b>Silvia Ortiz Sainz-Aja</b>
<b>TÍTULO</b>	Análisis de eventos del Paleógeno con foraminíferos bentónicos. Taxonomía, reconstrucción paleoambiental y aplicación cronoestratigráfica
<b>DIRECTOR</b>	Eustoquio Molina Martínez e Ignacio Arenillas Sierra
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	Micropaleontología, dinosaurios y mamíferos: extinción, paleoecología, paleogeografía y paleoclimatología
<b>FECHA DEFENSA</b>	30 de marzo de 2006

<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	Juan Manuel Usera Mata (Presidente), Laia Alegret Badiola (Secretaria), Hanspeter Luterbacher (Vocal 1º), Michael A. Kaminski (Vocal 2º), José Antonio Arz Sola (Vocal 3º), Alejandro Caerreta Bilbao (Suplente 1º) y José Ignacio Canudo Sanagustín (Suplente 2º)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente <i>cum laude</i>

### 2.4.2 Postgrado de Iniciación a la Investigación

<b>ALUMNO</b>	<b>Tania Mochales López</b>
<b>TÍTULO</b>	Prospección magnética aplicada a la detección y caracterización de dolinas en el entorno de Zaragoza
<b>DIRECTOR</b>	Antonio M. Casas Sainz y Emilio Luis Pueyo Morer
<b>AREA/GRUPO</b>	G. Interna /Grupo de Investigación Geotransfer
<b>FECHA DEFENSA</b>	28 de marzo de 2006
<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	Andrés Pocoví Juan (Presidente), Teresa Román Berdiel (Secretaria), José Luis Simón Gómez (Vocal)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente

<b>ALUMNO</b>	<b>Borja Antolín Tomás</b>
<b>TÍTULO</b>	Estudio Estructural del Plutón de Marimanha (Pirineo)
<b>DIRECTOR</b>	Teresa Román Berdiel y Antonio M. Casas Sainz
<b>AREA/GRUPO</b>	G. Interna /Grupo de Investigación Geotransfer
<b>FECHA DEFENSA</b>	8 de septiembre de 2006
<b>TRIBUNAL ACTUANTE</b>	Andrés Pocoví (Presidente), Andrés Gil Imaz (Secretario), Enrique Arranz Yagüe (Vocal) y José Luis Simón Gómez (Suplente)
<b>CALIFICACIÓN</b>	Sobresaliente

### 2.4.3 Premio Extraordinario de Doctorado



En este curso académico fue concedido el Premio Extraordinario de Doctorado del curso 2004-2005 a **D. Carlos Galé Borna** del Departamento de Ciencias de la Tierra.

### 3. INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Grupos de investigación existentes en el Departamento

Los Grupos de Investigación existentes en el Departamento de Ciencias de la Tierra son los siguientes:



Tipo	Ref.	Investigador Principal	Grupo
Consolidado	E05	Eustoquio Molina Martínez	Micropaleontología, Dinosaurios y Mamíferos: Extinción, Paleoecología, Paleogeografía y Paleoclimatología
Consolidado	E17	Eladio Liñán Guijarro	Patrimonio y Museo Paleontológico
Consolidado	E27	Antonio M. Casas Sainz	Geotransfer
Consolidado	E28	Antonio Pérez García	Análisis de cuencas sedimentarias continentales
Consolidado	E45	José Manuel González López	Recursos Minerales
Consolidado	E60	Luis Francisco Auqué Sanz	Modelización Geoquímica y Geofísica (MG2)
Consolidado de Investigación Aplicada	S18	Francisco Javier Martínez Gil	Gestión Hídrica integral. Nueva cultura del agua (GINCA)

Además, algunos miembros del Departamento pertenecen a otros Grupos de Investigación, vinculados a otros Departamentos o Centros de Investigación:

Tipo	Ref.	Investigador Principal	Grupo
Conaolidado	E56	José Luis Peña Monné Departametno de Geografía	Paleoambientes del Cuaternario (PALEOQ)
Excelencia	E68	Blas L. Valero Garcés (Centro Superior de Investigaciones Científicas)	Geomorfología y Cambio Global

## **3.2 Grupo Micropaleontología, Dinosaurios y Mamíferos: Extinción, Paleoecología, Paleogeografía y Paleoclimatología.**

### **3.2.1 Componentes del Grupo**

Alegret Badiola, M<sup>a</sup> Laia  
Andrés Rodrigo, María  
Arenillas Sierra, Ignacio  
Arz Sola, José Antonio  
Aurell Cardona, Marcos  
Azanza Asensio, Beatriz  
Bádenas Lago, Beatriz María  
Barco Rodríguez, José Luis  
Canudo Sanagustín, José Ignacio  
Cruz Guevara, Luis Enrique  
Cuenca Bescós, Gloria  
Fenero Fanlo, Raquel  
Gonzalvo Ballovar, Concepción  
Ipas Llorens, Javier Fco.  
Larrasoña Gorosquieta, Juan Cruz  
Meléndez Hevia, Alfonso  
Miguel Cascán, Daniel de  
Millán Garrido, Hector Alberto  
Molina Martínez, Eustoquio  
Ortiz Sainz-Aja, Silvia  
Rofes Chavez, Juan  
Ruiz Omeñaca, José Ignacio



Algunos componentes del Grupo



### **3.2.2 Objetivos de la actividad del Grupo**

Objetivos de Micropaleontología: Se realizan estudios paleontológicos de los foraminíferos y su relación con otros grupos de fósiles, como medio para alcanzar los objetivos bioestratigráficos y paleoecológicos. Estos objetivos requieren de una buena base taxonómica y del análisis cuantitativo, el cual permite reconocer mejor los eventos de

evolución y extinción, analizando diferentes índices de diversidad, de equitabilidad, de dominancia, etc. Se revisan las escalas bioestratigráficas para tratar de mejorarlas, y se reconocen y datan las distintas secuencias deposicionales. Se estudian los estratotipos y límites más importantes de los pisos del Cretácico Superior, Paleógeno y Neógeno Inferior. Destacan las investigaciones de bioestratigrafía integrada y de alta resolución sobre el límite Cretácico/Terciario, Paleoceno/Eoceno, Ypresiense/Luteciense y se buscan cortes apropiados en España para definir los estratotipos de límite de diferentes pisos.

Objetivos de Paleontología de Vertebrados: Su objetivo general es el estudio paleontológico de los vertebrados y su aplicación a la resolución de problemas geológicos y biológicos. El intervalo estudiado incluye un amplio espectro de medios sedimentarios, desde ambientes marinos relativamente someros a ambientes lacustres y aluviales, incluyendo un variado registro fósil, por lo que vamos a centrarnos en dinosaurios, otros reptiles y mamíferos del Cretácico y mamíferos del Cenozoico. El estudio sistemático y evolutivo de estos grupos se plantea como la base para abordar problemas de extinción, como la extinción de los dinosaurios en el tránsito Cretácico-Terciario o los macromamíferos al final del Pleistoceno, cambios paleobiogeográficos como la conexión entre Laurasia y Gondwana en el Cretácico, cambios paleoecológicos como los que indujeron la aparición de los apéndices craneales de los mamíferos rumiantes en el Cenozoico, y cambios paleoclimáticos como el efecto invernadero y las glaciaciones en el Cenozoico.

Objetivos de extinción, paleoecología, paleogeografía, paleoclimatología, etc.: Un objetivo de gran interés es el estudio de los cambios paleoambientales (temperatura, pluviosidad, productividad primaria, oxigenación de las aguas, etc.). Se aportan datos sedimentológicos para reconstruir los principales eventos que acontecieron durante el Cretácico, Paleógeno y Neógeno, y se precisa el marco geodinámico en el que se originan y evolucionan las cuencas. Investigamos las causas de las extinciones, especialmente en el tránsito Cretácico-Terciario desde el punto de vista de los microfósiles y los dinosaurios, y de los recambios faunísticos, especialmente durante el neógeno tardío desde el punto de vista de los macromamíferos. Además de los estudios paleontológicos realizamos estudios de paleomagnetismo y de estratigrafía secuencial, incluyendo el análisis de las oscilaciones del nivel del mar de alta frecuencia (ciclos de precesión, oblicuidad y de excentricidad). La caracterización lito y bioestratigráfica de los materiales nos permite integrar todos los datos para establecer las causas de extinción, como la que realizamos en las unidades clásticas (México y Cuba) del límite Cretácico/Terciario producidas por el impacto de un gran meteorito en la Península de Yucatán.

### ***3.2.3 Líneas de Investigación***

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MICROPALAEONTOLOGÍA, FORAMINÍFEROS, EXTINCIÓN, EVOLUCIÓN, PALEOECOLOGÍA, PALEOCLIMATOLOGÍA, BIOESTRATIGRAFÍA, CRONOESTRATIGRAFÍA, CRETÁCICO, TERCIARIO.**

La mayor parte de los investigadores de esta línea (E. Molina, I. Arenillas, J.A. Arz, C.

Gonzalvo, L. Alegret, S. Ortiz, L.E. Cruz y R. Fenero) son especialistas en Micropaleontología de foraminíferos, cinco de planctónicos y dos de pequeños bentónicos, y aplican los datos a la solución de problemas geológicos (bioestratigrafía, cronoestratigrafía y paleoecología) y biológicos (extinción y evolución) del Cretácico y Terciario. Colaboran muy estrechamente con otros investigadores (A. Meléndez, J.C. Larrasaoña y H. Millán) que investigan sobre aspectos muy complementarios de Estratigrafía, Sedimentología y Paleomagnetismo (Magnetoestratigrafía y ciclicidad paleoclimática y tectónica). Estudian cortes en diversos países europeos, americanos y africanos, así como sondeos de los fondos oceánicos (DSDP-ODP). Los objetivos concretos más relevantes consisten en establecer los modelos de extinción y evolución, las causas de los eventos, la definición de estratotipos de límite de los pisos del Cretácico Superior, Paleógeno y Neógeno Inferior. Así como, la correlación integrada y de alta resolución de los pisos y las biozonaciones entre los ambientes marino y continental.

La mayor parte de los objetivos se desarrollan actualmente en el marco del proyecto del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España: CGL2004-00738, titulado: Bioeventos y correlación de alta resolución desde el Cretácico (Maastrichtiense) al Terciario (Aquitaniense) basada en foraminíferos (E. Molina y 12 investigadores).

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN VERTEBRADOS, DINOSAURIOS, MAMÍFEROS, EXTINCIÓN, EVOLUCIÓN, PALEOECOLOGÍA, PALEOGEOGRAFÍA, CRETÁCICO, Terciario.**

La mayor parte de los investigadores de esta línea (J.I. Canudo, G. Cuenca, B. Azanza, J.I. Ruiz, J.L. Barco, D. De Miguel, J. Rofes y M. Andrés) son especialistas en Paleontología de Vertebrados, tres en dinosaurios y cuatro en mamíferos. Colaboran muy estrechamente con miembros del Área de Estratigrafía y Sedimentología (M. Aurell, B.M. Bádenas, J.L. Ipas) para a partir del análisis de las rocas y fósiles elaborar modelos paleoecológicos, paleogeográficos y paleoclimáticos. Los objetivos concretos son: (1) Prospección, identificación y excavación de los yacimientos. (2) Estudio sistemático de los vertebrados fósiles. (3) Describir los nuevos taxones e incluirlos en un contexto filogenético adecuado. (4) Proponer modelos de formación de los yacimientos. (5) Estudios Paleoecológicos, Paleobiogeográficos y Paleoclimáticos a partir de los vertebrados fósiles. Los objetivos concretos del grupo de Estratigrafía y Sedimentología son: (1) Precisar las características estratigráficas de las unidades; (2) Reconstruir los ambientes de sedimentación a partir del análisis de las facies y de su distribución lateral y vertical; (3) Definir y establecer una jerarquía entre las diferentes secuencias.

La mayor parte de los objetivos se desarrollan en el marco de los proyectos del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España: CGL2004-03393, titulado: Vertebrados del Cretácico Inferior de la Península Ibérica: relaciones paleobiogeográficas de los dinosaurios de Gondwana y Laurasia (J.I. Canudo y 5 investigadores). CGL2004-00400 Evolución de los ecosistemas terrestres del mediterráneo occidental durante los últimos 8 millones de años II. Dinámica de las comunidades de mamíferos e impacto de los cambios globales (B. Azanza), CGL.2005-03900/BTE Geología y Paleontología de los yacimientos de vertebrados del Mioceno superior continental del sistema pseudocárstico del Cº de los Batallones, cuenca de Madrid (B. Azanza y D. De Miguel), CGL2006-01773/BTE Influencia

de los cambios climáticos globales en las interacciones predador-presa en comunidades de mamíferos durante el Neógeno-Cuaternario de la Península Ibérica, África oriental y la región pampeana (M. Andrés).

### 3.2.4 Colaboraciones del Grupo

Uno de los aspectos que mejor muestra la cooperación es la dirección de las tesis doctorales de los miembros del grupo. En este sentido, el coordinador del grupo, E. Molina, ha dirigido las tesis doctorales de gran parte de los miembros, concretamente las de B. Azanza, J.I Canudo, C. Gonzalvo, I. Arenillas, J. A. Arz, y L. Alegret. La tesis de L. Alegret ha sido codirigida con A. Meléndez, quien además ha dirigido las tesis de M. Aurell y B. Bádenas. La tesis de S. ORTIZ ha sido codirigida con I. Arenillas. Las tesis de L.E. Cruz, J.I. Ruiz, J.F. Ipas, J.L. Barco, J. Rofes, R. Fenero y M. Andres aún están en curso y están siendo dirigidas o codirigidas por los miembros del grupo.

El equipo ha hecho un gran esfuerzo divulgador de la paleontología a todos los niveles, tanto con la impartición de gran número de conferencias por todo el territorio nacional y en el extranjero. En ese aspecto es de destacar el gran número de publicaciones en revistas de divulgación científica y en suplementos de periódicos.

### 3.2.5 Publicaciones del Grupo



#### Libros

Millán Garrido, H. (2006): *Estructura y cinemática del frente de cabalgamiento surpirenaico en las Sierras Exteriores Aragonesas*. Colección de Estudios Altoaragoneses, 53; 388p.

#### Artículos en Revistas catalogadas en el Science Citation Index

- Alegret, L. y Thomas, E. (2005): Cretaceous/Paleogene boundary bathyal paleoenvironments in the central North Pacific (DSDP Site 465), the Northwestern Atlantic (OCP Site 1049), the Gulf of Mexico and the Tethys: The benthic foraminiferal record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 224: 53-82.
- Alegret L., Ortiz S., Arenillas I. y Molina E. (2005): Paleoenvironmental turnover across the Paleocene/Eocene Boundary at the Stratotype section in Dababiya (Egypt) based on benthic foraminifera. *Terra Nova*, 17, 526-536.
- Alegret, L., Arenillas, I., Arz, J. A., Díaz, C., Grajales-Nishimura, J. M., Meléndez, A., Molina, E., Rojas, R. and Soria, A. R. (2005): Cretaceous/Paleogene boundary clastic complex at Loma Capiro (Central Cuba): new evidence for their relationship with the Chicxulub impact. *Geology*, 33(9), 721-724.
- Arenillas I., Arz J.A. Grajales M., Murillo G., Alvarez W., Camargo A., Molina E. y Rosales C. (2006): Chicxulub impact event is Cretaceous/Paleogene boundary in age: new

micropaleontological evidence *Earth and Planetary Science Letters*. 249, 241-257.

- Bádenas, B.; Aurell, M. & Grockë, D. (2005): Facies analysis and correlation of high-order sequences in middle-outer ramp successions: variation of exported carbonate recorded on basin  $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$  (Kimmeridgian, NE Spain). *Sedimentology*, 52: 1253-1275.
- Barco, J., Canudo, J., Cuenca-Bescós, G., Ruiz-Omeñaca, J. (2006): Implications of the presence of the *Megalosauripus-Therangospodus* ichnoassociation (Theropoda) in the Berriasian (Early Cretaceous) of the Iberian Peninsula. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 26(3), 39A.
- Canudo J. I., Barco, J. L., García-Ramos, J. C., Piñuela, L. & Ruiz-Omeñaca, J. I. 2006: The discovery fauna: the sauropods from the Late Jurassic and earliest Cretaceous of Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26, 3, 47A.
- Canudo, J.I., Ruiz-Omeñaca, J.I., Aurell, M., Barco, J.L. & Cuenca-Bescos, G. (2006): A megatheropod tooth from the late Tithonian-middle Berriasian (Jurassic-Cretaceous transition) of Galve (Aragón, NE Spain). *Neues J. Für Geol. Und Paläont*, 239 (1): 77-99.
- Cuenca-Bescós, G. (2006): Comments on Iberian Plio-Pleistocene biochronology: micromammalian evidence for MNs and ELMAS calibration in south-western Europe by Hernández Fernández, M, Azanza, B. & Alvarez Sierra, M.A. *Journal of Quaternary Science* (2004), 19, 605-616. *Journal of Quaternary Science*, 21(4), 413-414.
- Cuenca-Bescós, G. y Rofes, J. (2006): First evidence of poisonous shrews with an envenomation apparatus. *Naturwissenschaften* DOI 10.1007/s00114-006-0163-5.
- Cuenca-Bescós, G., Rofes, J. y García-Pimienta, J.C. (2005): Environmental change across the Early-Middle Pleistocene transition: small mammalian evidence from Trinchera Dolina cave, Atapuerca, Spain. En: Head, M.J. y Gibbard, P.L. (eds.): *Early-Middle Pleistocene Transitions: The Land-Ocean Evidence*. Geological Society, London, Special Publications, 247: 277-286.
- Cuenca-Bescós, G., González Morales, M., Barco, J., Straus, L. (2006): Upper Pleistocene *Pliomys lenki* (Rodentia, Mammalia) in Iberia: a tale of flickering extinction. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 26(3), 53A.
- Hernández Fernández, M., Alberdi, M.T., Azanza, B. Montoya, P. Morales, J., Nieto, M. y Peláez-Campomanes, P. 2006: Identification problems of arid environments in the Neogene-Quaternary mammal record of Spain. *Journal of Arid Environments*, 66: 585- 608.
- Hernández Fernández, M., Azanza, B., Álvarez Sierra, M. A. 2006 On the importance of scale in biochronological analysis: a reply to Cuenca-Bescós. *Journal of Quaternary Sciences*, 21(4): 415 - 416
- Larrasoña, J.C., Murelaga, X., Garcés, M. (2006): Magnetobiochronology of Lower Miocene (Ramblian) continental sediments from the Tudela Formation (western Ebro basin, Spain). *Earth and Planetary Science Letters*, 243, 409-423.
- Liesa, C. Soria, A.R. Melendez, N. Melendez, A.- 2006: Extensional fault control on the sedimentation patterns in a continental basin: El Castellar Formation, Galve sub-basin, Spain. *Journal of the Geological Society, London*, Vol 163, 2006, pp487-498

- Molina E., Gonzalvo C., Mancheño M.A., Ortiz S., Schmitz B., Thomas E. y von Salis K. (2006): Integrated Stratigraphy and Chronostratigraphy across the Ypresian-Lutetian transition in the Fortuna Section (Betic Cordillera, Spain). *Newsletters on Stratigraphy*, 42(1), 23-41.
- Molina E., Gonzalvo C., Ortiz S. y Cruz L.E. (2006): Foraminiferal turnover across the Eocene-Oligocene transition at Fuente Caldera, southern Spain: no cause-effect relationship between meteorite impacts and extinctions. *Marine Micropaleontology*, 58(4), 270-286.
- Musgrave, R., Bangs, P., Larrasoana, J.C., Gràcia, E., Hollamby, J., Vega, M.E. (2006): Rise of the base of the gas hydrate zone since the last glacial recorded by rock magnetism. *Geology*, 34, 117-120.
- Ortiz, S. y Thomas, E. (2006): Lower-middle Eocene benthic foraminifera from the Fortuna section (Betic Cordillera, southeastern Spain). *Micropaleontology*, 52(2): 97-150.
- Pereda-Suberbiola, X., Torices, A., Company, J., Ruiz-Omeñaca, J. I. & Canudo, J. I. 2006: Latest Cretaceous Iberian dinosaurs: an update. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26, 3, 109A.
- Prado, J.L., Alberdi, M.T., Azanza, B., Sánchez, B. y Frassinetti, D. 2005: The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from South America. *Quaternary International*, 126-128: 21-30
- Robin E. y Molina E. (2006): Chronostratigraphy, composition and source of Ni-rich spinel in the late Eocene Fuente Caldera section (Spain): one impact or more? *Meteoritics & Planetary Science*. 41(8), 1231-1248.
- Rofes, J. y Cuenca-Bescós, G. (2006): First evidence of envenomation salivary apparatus in fossil shrews (Mammalia). *Journal of Vertebrate Paleontology* 26 (3): 116A.
- Rofes, J. y Cuenca-Bescós, G. (2006): First evidence of the Soricidae (Mammalia) *Asoriculus gibberodon* (Pétyenyi, 1864) in the Pleistocene of north Iberia. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 112 (2): 301-315.
- Strasser, A.; Aurell, M.; Bádenas, B.; Meléndez, G. & Tomás, S. (2005): From platform to basin to swell: orbital control on sedimentary sequences in the Oxfordian, Spain. *Terra Nova*, 17 (5): 407-413.

### **Artículos en otras Revistas y Capítulos de Libros**

- Barco, J. L., Canudo, J. I. & Ruiz-Omeñaca, J. I. (2006): New data on *Therangospodus oncalensis* from the Berriasian Fuentesalvo tracksite (Villar del Río, Soria, Spain): an example of gregarious behaviour in theropod dinosaurs. *Ichnos*, 13, 237-248.
- Barco, J.L., Canudo, J.I., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz Omeñaca, J.I. 2005: Un nuevo dinosaurio saurópodo, *Galvesaurus herreroi* gen. nov. sp. nov. Del tránsito Jurásico Cretácico en Galve (Teruel, NE de España). *Naturaleza Aragonesa*, 15, 4-18.

- Canudo, J. I., Aurell, M., Barco, J. L., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz-Omeñaca, J.I. 2005: Los dinosaurios de la Formación Villar del Arzobispo (Titónico medio-Berriasiense inferior en Galve (Teruel). *Geogaceta*, 38, 39-42.
- Canudo, J. I., Barco, J. L., Cruzado-Caballero, P., Cuenca-Bescós, G., Royo-Torres, R. y Ruiz-Omeñaca, J.I. 2005: Evidencias de predación de dinosaurios terópodos en el Maastrichtense superior, Cretácico superior de Arén (Huesca). *Lucas Mallada*, 12, 25-53.
- Canudo, J. I., Cobos, C., Martín-Closas, C., Murelaga, X., Pereda-Suberbiola, X., Royo-Torres, R., Ruiz-Omeñaca, J. I. y Sender, L. M. 2005: Sobre la presencia de dinosaurios ornitópodos en la Formación Escucha (Cretácico Inferior, Albiense). Redescubierto "Iguanodon" in Utrillas (Teruel). *Fundamental*, 6, 51-56.
- Canudo, J. I., Cruzado-Caballero, P. & Moreno-Azanza, M. (2005): Possible theropod predation evidence in hadrosaurid dinosaurs from the Upper Maastrichtian (Upper Cretaceous) of Arén (Huesca, Spain). *Kaupia. Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte*, 14, 9-13.
- Cruzado-Caballero, P., Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. 2005: Nuevas evidencias de la presencia de hadrosaurios lambeosaurinos (Dinosauria) en el Maastrichtense superior de la Península Ibérica (Arén, Huesca). *Geogaceta*, 38, 47-50.
- Cuenca-Bescós, G., Alberti, M. T., Canudo, J. I., García, N., Gordillo, J. C., Made, J. v. d., Ramón, D. y Rubio, C. J. 2005: Los mamíferos del Pleistoceno Medio de la Cueva de los Huesos de Obón (Parque Cultural del Río Martín, Teruel). *Geogaceta*, 38, 119-122.
- Gràcia, E., Martínez-Ruiz, F., Piñero, E., Larrasoana, J.C., Vizcaíno, A., Ercilla, G. (2006): Data Report: Grain-Size, Bulk and Clay Mineralogy of Sediments from the Summit and Flanks of southern Hydrate Ridge (Sites 1244 to 1250), ODP Leg 204. *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results Leg 204*  
[http://www.odp.tamu.edu/publications/204\\_Sr/Volume/Chapters/110.Pdf](http://www.odp.tamu.edu/publications/204_Sr/Volume/Chapters/110.Pdf)
- Grajales-Nishimura, J.M., Murillo-Muñetón, G., García-Hernández, J., Martínez-Ibarra, R., Rosales-Domínguez, C., Cedillo-Pardo, E., Arz, J.A. y Arenillas, I. (2005): El evento Chicxulub del Límite K/T: sus efectos en la dispersión de sedimentos a lo largo del margen occidental de la Plataforma de Yucatán. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* 52(1), 5-19.
- Infante, P. Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. 2005: Primera evidencia de dinosaurios terópodos en la Formación Mirambel (Barremiense inferior, Cretácico inferior) en Castellote, Teruel. *Geogaceta*, 38, 31-34.
- Ipas, J.; Aurell, M. y Bádenas, B. (2005): Las unidades del tránsito Jurásico-Cretácico del Maestrazgo septentrional (NE de Teruel). *Geogaceta*, 38: 7-10.
- Grajales-Nishimura, J.M., Murillo-Muñetón, G., García-Hernández, J., Martínez-Ibarra, R., Rosales-Domínguez, C., Cedillo-Pardo, E., Arz, J.A. y Arenillas, I. (2005): El evento Chicxulub del Límite K/T: sus efectos en la dispersión de sedimentos a lo largo del margen occidental de la Plataforma de Yucatán. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* 52(1), 5-19.

- Larrasoña, J.C., Gràcia, E., Garcés, M., Musgrave, R., Piñero, E., Martínez-Ruiz, F., Vega, M.E., Leg 204 Scientific PARTY (2006): Rock magnetic identification of magnetic iron sulfides and its bearing on the occurrence of gas hydrates, ODP Leg 204 (Hydrate Ridge). *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results Leg 204* [http://wwwodp.tamu.edu/publications/204\\_Sr/Volume/Chapters/111.Pdf](http://wwwodp.tamu.edu/publications/204_Sr/Volume/Chapters/111.Pdf)
- Larrasoña, J.C., Roberts, A .P., Hayes, A., Wehausen, R., Rohling, E.J. (2006): Detecting missing beats in the Mediterranean climate rhythm from magnetic identification of oxidized sapropels (Ocean Drilling Program Leg 160). *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 156, 283-293.
- Molina E. Alegret L., Arenillas I. y Arz J.A. (2005): The Cretaceous/Paleogene boundary at the Agost section revisited: paleoenvironmental reconstruction and mass extinction pattern. *Journal of Iberian Geology*, 31 (1), 135-148.
- Murelaga, X. y Canudo, J. I. 2005: Descripción de los restos de quelonios del Maastrichtiense superior de Arén y Serraduy (Huesca). *Geogaceta*, 38, 51-54.
- Ortiz, S. (2006): Benthic foraminifera from the Danian-Selandian transition. En: Bernaola, G., Baceta J. I., Payros, A., Orue-Etxebarria, X. y Apellaniz, E. eds. *The Paleocene and Lower Eocene of the Zumaia section (Basque Basin). Climate and Biota of the Early Paleogene 2006. Post Conference Field Trip Guidebook*. Bilbao, 82 p.
- Pereda-Suberbiola, X., Galton, P. M., Ruiz-Omeñaca, J. I. y Canudo, J. I. 2005: Dermal spines of stegosaurian dinosaurs from the Lower Cretaceous (Hauterivian-Barremian) of Galve (Teruel, Aragon, Spain). *Geogaceta*, 38, 35-38.
- Ruiz-Omeñaca, J. I. y Canudo, J. I. 2005: "*Pleurocoelus*" *valdensis* Lydekker, 1889 (Saurischia, Sauropoda) en el Cretácico Inferior (Barremiense) de la Península Ibérica. *Geogaceta*, 38, 43-46.
- Ruiz-Omeñaca, J. I., Canudo, J. I., Cruzado-Caballero, P., Infante, P. y Moreno-Azanza, M. (2005): Baryonychine teeth (Theropoda: Spinosauridae) from the Lower Cretaceous of La Cantalera (Josa, NE Spain). *Kaupia. Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte*, 14, 59-63.

### **Publicaciones de divulgación científica**

- Arz, J.A. (2005): *El cráter de Chicxulub: anatomía de un asesinato en el último día del Cretácico*. En: G. Meléndez y M. Moreno-Azanza (Eds): *La vida y los ambientes en el Periodo Cretácico*, SEPAZ, 145-174.
- Canudo, J. I. 2005: Los bucardos y meteoritos: La extinción de los dinosaurios. En: *La Vida y los ambientes sedimentarios en el Periodo Cretácico*. (Eds. G. Meléndez y Moreno-Azanza, M.). Publicaciones del Seminarios de Paleontología de Zaragoza, 7, 183-217.
- Cuenca-Bescos, G. y Canudo, J. I. 2005: El Uro de Fogañán. Ariño (Teruel), *Cauce*, 20, 15-20.
- Molina E. (2006). Arsuaga, J. L. (1954-):En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 1, 276-277.

- Molina E. (2006): Atapuerca. En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 1, 294-295.
- Molina E. (2006). Bermúdez de Castro, José María (1952-): En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 1, 344-345.
- Molina E. (2006): Creationism versus Geology. En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 2, 585-587.
- Molina E. (2006): *Homo antecessor*. En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 3, 1186-1187.
- Molina E. (2006): La estrategia de la pseudociencia del diseño inteligente y su influencia en España. *El Escéptico. La revista para el fomento de la razón y la ciencia*. 21, 30-34.
- Molina E. (2006): Orce. En: H.J. Birx ed. *Encyclopedia of Anthropology*. SAGE Publications. 4, 1788-1789.
- Ramón, D. y Rofes, J. (2005): III. Siguiendo los pasos de nuestros antepasados; pp. 12-17, en: Meléndez, G., Zamora, S. y Sender, L.M. (eds.): *Cuadernos de Paleontología Aragonesa N°4*, IX Jornadas Aragonesas de Paleontología. Asociación Cultural Bajo Jalón, Ricla.
- Vila, B., Marmi, J., Le Loeuff, J., Galobart, A., Oms, O., Gaete, R. y Canudo, J. I. 2006: *Els Dinosaurians dels Pirineus*. Zenobita edicions, Manresa, 118 pp.

### 3.2.6 Comunicaciones presentadas en Congresos

- Alcalde, G.M., Alberdi M.T., Azanza, B., y Hernández-Fernández, M. (2006): Inferencias ambientales a partir del estudio de la locomoción en comunidades de rumiantes. En: Fernández-Martínez, E. (eds). Libro de Resúmenes de las XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología pp. 13-15. León, 27-30/09/2006. Nacional.
- Alegret, L. (2005): Recovery of the benthos after the Cretaceous/Paleogene boundary event: the benthic foraminiferal record from the Loya section (Basque-Cantabric basin). *General Assembly. European Geosciences Union*. Viena (Austria). 24-29/04/2005. Internacional.
- Alegret L., Arenillas I., Arz J.A. Díaz C., Grajales M., Meléndez A., Molina E., Rojas R. y Soria A.R. New Cretaceous/Paleogene boundary section in Central Cuba: evidence for the Chicxulub impact. *General Assembly. European Geosciences Union*. Viena (Austria). 24-29/04/2005. Internacional.
- Alegret, L. y Thomas, E. (2006): The Cretaceous/Paleogene boundary event in the deep-sea: new evidence from the SE Atlantic Ocean. *Climate and Biota of the Early Paleogene. Vol. of Abstracts*, p. 6. Bilbao. 12-20/06/2006. Internacional.
- Bernaola, G., Baceta, J.I., Orue-Etxebarria, X., Alegret, L., Martín, M., Arostegui, J. y Dinarès, J. (2006): Calcareous nannofossil and foraminifera profiles across the mid

Paleocene biotic event in the classical Zumaia section (Western Pyrenees). *Climate and Biota of the Early Paleogene*. Bilbao. 12-20/06/2006. Intenacional.

- Alegret, L. y Melendez, A. (2006): The Cretaceous/Paleogene boundary event in the deep sea: Inferences from the Caribbean and Gulf of Mexico. *Forams 2006. Anuario do Instituto de Geociencias-UFRJ. Vol 29-1 p. 475-476. International Symposium on Foraminifera*. Natal (Brasil) 10-15/9/2006.
- Alegret, L. y Ortiz, S. (2006): The Paleocene/Eocene boundary event: inferences from the benthic foraminiferal turnover. *Forams 2006. International Symposium on Foraminifera*. Natal (Brasil) 10-15/9/2006.
- Alegret, L. y Thomas, E. (2006): Deep-sea environments across the Cretaceous/Paleogene boundary in the SE Atlantic Ocean (ODP Leg 208 Hole 1262C, Walvis Ridge). *Forams 2006. International Symposium on Foraminifera*. Natal (Brasil) 10-15/9/2006.
- Andrés, M. y De Miguel, D. Registro del Género *Gazella* en el Neógeno Español. IV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología. Salamanca 25 al 17 de Abril del 2006.
- Arlegui, L.E., Larrasoña, J.C., Oliva, B., Simón, J.L. (2005): Magnetic anisotropy vs. Paleostress analices of Lower Miocene lacustrine sediments from the Ebro basin. (Spain): preliminary results. European Geosciences Union, Viena (Austria). Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 05048 (Poster)
- Arz et al. Distribución regional de la brecha carbonatada del límite K/T: ¿inducida por el impacto en Chicxulub o por procesos geológicos normales? Congreso de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. Ciudad del Carmen (México), Marzo del 2006. Internacional
- Aurell, M. & Bádenas, B. (2005): Coral-microbial reef development controlled by high-frequency sea-level fluctuations (Kimmeridgian, NE Spain). 24th IAS Meeting of Sedimentology, Muscat, Omán, Abstracts: 23.
- Aurell, M., Bádenas, B. & Ipas, J. (2006): Upper Jurassic carbonate ramps of Northeast Spain: facies distribution and controlling factors. Architecture of Carbonate Systems through Time, AAPG European Region Meeting, Mallorca, Spain, Abstracts: 10.
- Barco, J. L., Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Gregarious behaviour in theropod dinosaurs inferred from new data on *Therangospodus oncalensis* from the Berriasian Fuentesalvo tracksite (Villar del Río, Soria, Spain). International Symposium On Dinosaur And Other Vertebrates Palaeoichnology. Fumanya (Barcelona-Espéraza), Francia, del 3 al 9 de Octubre del 2005.
- Barco, J. L., Canudo, J. I., Cuenca-Bescós, G. & Ruiz-Omeñaca, J. I. Implications of the presence of the *Megalosauripus-Therangospodus* ichnoassociation (Theropoda) in the Berriasian (Early Cretaceous) of the Iberian Peninsula. 66th Annual Meeting Of The Society

Of Vertebrate Paleontology (Ottawa, Ontario, Canadá), del 18 al 21 de Octubre del 2006.

- Barco, J. L., Canudo, J. I., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Nuevas aportaciones al conocimiento de los neosauropodos basales: Las vértebras dorsales del saurópodo de Cuesta Lonsal (Titónico medio-Berriasiense inferior) en Galve, Teruel. XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Bosence, D., Aurell, M., Boudaggher-Fadel, M., Casaglia, F., Cirilli, S., Mehdie, M., Nieto, L., Procter, J., Rey, J., Sherreiks, R., Soussi, M. & Waltham, D., (2006): The origin of high-frequency peritidal cycles, a regional comparative project from Liassic platforms of Western Tethys. 2006 AAPG Annual Convention, Houston, U.S.A.
- Canudo J. I., Barco, J. L., García-Ramos, J. C., Piñuela, L. & Ruiz-Omeñaca, J. I. The discovery fauna: the sauropods from the Late Jurassic and earliest Cretaceous of Spain. 66th Annual Meeting Of The Society Of Vertebrate Paleontology (Ottawa, Ontario, Canadá), del 18 al 21 de Octubre del 2006.
- Canudo, J. I., Andrés, J. A., Barco, J. L., Cruzado-Caballero, P., Cuenca-Bescós, G., Royo-Torres, R., Rubio, C. J., Rubio, C. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Rentabilizando socialmente el patrimonio paleontológico: los últimos dinosaurios europeos (Arén, Huesca). VII Reunión Nacional De La Comisión De Patrimonio Geológico. Museo del Jurásico de Asturias (MUJA). 30 de Junio del 2006.
- Canudo, J. I., Andrés, J. A., Barco, J. L., Cruzado-Caballero, P., Cuenca-Bescós, G., Royo-Torres, R., Rubio, C. J., Rubio, C. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Los últimos dinosaurios de Europa (Arén, Huesca): un ejemplo de gestión integral del patrimonio paleontológico. XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Canudo, J. I., Aurell, M., Barco, J. L., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz-Omeñaca, J.I. Los dinosaurios de la Formación Villar del Arzobispo (Titónico medio-Berriasiense inferior en Galve (Teruel). XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Canudo, J. I., Cruzado-Caballero, P. y Moreno-Azanza, M. Baryonychine teeth (Theropoda: Spinosauridae) from the Lower Cretaceous of La Cantalera (Josa, NE Spain). 3RD Annual Meeting Of The European Association Of Vertebrate Palaeontologists (Eavp). Darmstadt (Alemania), 18 Al 23 De Julio Del 2005.
- Canudo, J. I., Cruzado-Caballero, P. y Moreno-Azanza, M. Possible theropod predation evidence in hadrosaurid dinosaurs from the Upper Maastrichtian (Upper Cretaceous) of Arén (Huesca, Spain). 3rd Annual Meeting Of The European Association Of Vertebrate Palaeontologists (Eavp). Darmstadt (Alemania), 18 al 23 de Julio del 2005.
- Canudo, J. I., Vejsberg, L., Barco, J. L., Bolatti, R., Garcia, R., Garrido, A., Ruiz-Omeñaca, J. I. y Salgado, J. I. El Proyecto del Anfiteatro (Provincia de Río Negro, Argentina): Paleontología y Turismo. XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.

- Canudo, J.I., Cobos, A., Martín-Closas, C., Murelaga, X., Pereda-Suberbiola, X., Royo-Torres, R., Ruiz-Omeñaca, J.I. y Sender, L. M. Sobre la presencia de dinosaurios ornitópodos en la Formación Escucha (Cretácico Inferior, Albiense): Redescubierto "Iguanodon" en Utrillas (Teruel). Xvi Reunión Bienal De La Real Sociedad Española De Historia Natural. Teruel, 28 de Septiembre-1 de Octubre del 2005.
- Canudo, J.I., Infante, P. y Murelaga, X. Primer registro de vertebrados continentales (Dinosauria y Quelonii) en el Maastrichtiense de Teruel (Cirugeda, Aliaga). Xvi Reunión Bienal De La Real Sociedad Española De Historia Natural. Teruel, 28 de Septiembre-1 de Octubre del 2005.
- Cruz L.E, Fenero R., Molina E. y Ortiz S. Reconstrucción paleoambiental con foraminíferos del tránsito Eoceno-Oligoceno de Fuente Caldera (Granada). (aceptado el 11/07/2006). XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. León. 27-30/09/2006. Nacional.
- Cruzado-Caballero, P. y Canudo, J. I. El dinosaurio hadrosaurio de Blasi 5 (Maastrichtiense superior, Formación Conques, Arén, Huesca). XXII Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Universidad de León (León). 27-30 de Septiembre del 2006.
- Cruzado-Caballero, P. y Canudo, J. I. Nuevas evidencias de ornitópodos "enanos" en el Maastrichtiense superior europeo (Blasi 5, Arén, Huesca). IV Encuentro De Jóvenes Investigadores En Paleontología. Salamanca 25 al 17 de Abril del 2006.
- Cruzado-Caballero, P. y Canudo, J. I. Sobre la diversidad de los hadrosaurios en el Maastrichtiense superior (Cretácico superior) de Arén (Huesca). XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Cruzado-Caballero, P., Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Descripción de un ilion de lambeosaurino (Ornithopoda, Dinosauria) del Maastrichtiense superior de Arén (Huesca). Iii Trobada De Joves Investigadors En Paleontologia. St. Cornelli (Cercs, Barcelona). 15 al 17 de Abril del 2005.
- Cruzado-Caballero, P., Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Nuevas evidencias de la presencia de hadrosaurios lambeosaurinos (Dinosauria) en el Maastrichtiense superior de la Península Ibérica (Arén, Huesca). XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Cuenca Bescós, G., Galindo-Pellicena, M.A., Díez, C. y López García, J.M. Los microvertebrados del Pleistoceno Medio de Covacha de los Zarpazos (TZ, Atapuerca, Burgos). XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, León, 27 a 30 de Septiembre de 2006.
- Rofes, J. y Cuenca Bescós, G. "Biogeografía y evolución del género *Asoriculus kretzoi*, 1959 (soricidae, mammalia) durante el Plio-Pleistoceno en Europa. El aporte de la Trinchera del Elefante, Sierra de Atapuerca (Burgos, España)". VI Reunión del Cuaternario Ibérico. Gibraltar Museum, Universidad de Huelva (Gibraltar, 26-28 septiembre 2005).

- Cruzado, P., Cuenca, G., Fillat, F., Galindo, M.A., Gil, C., López, O., Mainar, P., Ramón, D., Rofes, J. "Importancia de las bases de datos en micropaleontología y su aplicación al estudio de los microfósiles de los yacimientos del Pleistoceno de Atapuerca (Burgos, España)". *III Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología*. Museo Paleontológico "M. Crusafont" de Sabadell (Fumanya, 15-17 abril 2005).
- Cuenca Bescós, G., Rofes, J. y García Pimienta, J.C. "Micromamíferos, eventos paleoambientales y evolución humana durante el tránsito Pleistoceno Inferior – Medio en Europa occidental (Atapuerca, España)". *XVI Reunión Bienal Real Sociedad Española de Historia Natural* (Teruel, 27-30 Septiembre 2005).
- Rofes, J. y Cuenca Bescós, G. "Primera evidencia de *Beremendia fissidens* [Pétenyi, 1864] (Insectivora, Mammalia) en la Trinchera del Elefante (Sierra de Atapuerca, España)". *XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Junta de Andalucía (Sevilla, 4-8 octubre 2005).
- Rofes, J. y Cuenca Bescós, G. "First evidence of envenomation salivary apparatus in fossil shrews (Mammalia)". *66<sup>th</sup> Annual Meeting, Society of Vertebrate Paleontology*. The Canadian Museum of Nature (Ottawa, Ontario, 18-21 octubre 2006).
- Cuenca Bescós, G. y Rofes, J. "The Early to Middle Pleistocene Atapuerca caves and their vertebrates". *10<sup>th</sup> International Meeting of the International Council for Archaeozoology (ICAZ)*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México (México D.F., 23-28 agosto 2006).
- Cuenca-Bescós, G. y Canudo, J. I. El origen de la marmota europea (Sciuridae, Rodentia, Mammalia). *Xxi Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología*. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- De Marfà Taillefer, R.J., Agustí, J. y Cuenca Bescós, G. Los lagomorfos del Plio-Pleistoceno europeo. State of the art. *XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, León, 27 a 30 de Septiembre de 2006.
- De Miguel, D., Azanza, B., Morales, J. Variabilidad en el microdesgaste dentario de *Procervulus ginsburgi* (Cervidae, Artiodactyla, Mammalia). *Xxi Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología*. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Infante, P. Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. Primera evidencia de dinosaurios terópodos en la Formación Mirambel (Barremiense inferior, Cretácico inferior) en Castellote, Teruel. *XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España*. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Infante, P. y Canudo, J.I. Como se movían los dinosaurios: Implicaciones paleobiogeográficas del hallazgo de un Alosauroidea en el Barremiense de la Cadena Ibérica (Teruel). *III Trobada De Joves Investigadors En Paleontologia*. St. Cornelli (Cercs, Barcelona). 15 al 17 de Abril del 2005.

- Infante, P., Canudo, J. I., Aurell, M., Ruiz-Omeñaca, J. I., Sender, L. M. y Zamora, S. A. Primeros datos sobre los dinosaurios de Zaragoza (Theropoda, Valanginiense-Hauteriviense, Cretácico Inferior). XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Ipas, J.; Bádenas, B. & Aurell, M.(2005). Facies distribution and sedimentary environments of a Tithonian carbonate ramp (Jurassic, Spain). *24th IAS Meeting of Sedimentology*, Muscat, Omán, Abstracts: 86.
- Larrasoña J.C., Gonzalvo C., Molina E. y Ortiz S. Magnetic and planktonic foraminiferal stratigraphy across the Ypresian/Lutetian (lower/middle Eocene) boundary at Agost (Spain). *Climate and Biota of the Early Paleogene*. Bilbao. 12-20/06/2006. Intenacional.
- Larrasoña, J.C., Garcés, M., Murelaga, X. (2005) Magnetostratigraphy of Early Miocene mammal-bearing continental sediments of the Tudela Formation (western Ebro basin). European Geosciences Union, Viena (Austria). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 7, 04683 (Comunicación oral)
- Larrasoña, J.C., Roberts, A.P., Rphling, E.J., Winklhofer, M., Wehausen, (2005): Climate variability and NE Saharan landscape evolution: what can we learn from eastern Mediterranean dust records? 1st International Conference on the Geology of the Tethys, El Cairo (Egipto). Cairo University Press 2005, 565-570 (Comunicación oral).
- López-García, J.M., Cuenca Bescós, G. y Galindo-Pellicena, M.A. Implicaciones paleoambientales de los microvertebrados del Pleistoceno Superior y Holoceno peninsular: nuevas aportaciones. XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, León, 27 a 30 de Septiembre de 2006.
- Molina E. Patrones y causas de extinción en masa durante el Cenozoico. *XVI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Teruel. 28/09-1/10/2005. Nacional.
- Molina E., Gonzalvo, C. y Ortiz, S. Bioestratigrafía integrada y Cronoestratigrafía del límite Ypresiense/Luteciense en el Subbético (provincias de Granada, Murcia y Alicante). *XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Sevilla. 4-8/10/2005. Nacional.
- Murelaga, X. y Canudo, J. I. Descripción de los restos de quelonios del Maastrichtiense superior de Arén y Serraduy (Huesca). XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Oliva, B., Pueyo, E.L., Larrasoña, J.C. (2005) Reorganization of magnetic carriers due to pressure-solution, a new remagnetization mechanism from the southwestern Pyrenees American Geophysical Unión Fall Meeting, San Francisco (USA). *Eos Trans. AGU*, 86, GP11A-0012 (Poster).
- Oliva, B., Pueyo, E.L., Larrasoña, J.C., Gil-Imaz, A. (2005) Unexpected AMS behavior within a well-developed cleavage front (Internal Sierras, Southwestern Pyrenees). The

International Association of Geomagnetism and Aeronomy Scientific Assembly, Toulouse (Francia). Poster

- Ortiz S., Arenillas I., Molina E. y Peryt D. The Danian/Selandian transition at the Zumaya section, northern Spain. Inferences from foraminifera. *Climate and Biota of the Early Paleogene*. Bilbao. 12-20/06/2006. Internacional.
- Ortiz, S. y Alegret, L. The Paleocene/Eocene boundary at the Stratotype Section (Dababiya, Egypt) compared to the deep-sea: evidence from benthic foraminifera. *Climate and Biota of the Early Paleogene*. Bilbao. 12-20/6/2006. Internacional.
- Pereda-Suberbiola, X., Galton, P. M., Ruiz-Omeñaca, J. I. y Canudo, J. I. Dermal spines of stegosaurian dinosaurs from the Lower Cretaceous (Hauterivian-Barremian) of Galve (Teruel, Aragon, Spain) XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Pereda-Suberbiola, X., Torices, A., Company, J., Ruiz-Omeñaca, J. I. & Canudo, J. I. Latest Cretaceous Iberian dinosaurs: an update. 66th Annual Meeting Of The Society Of Vertebrate Paleontology (Ottawa, Ontario, Canadá), del 18 al 21 de Octubre del 2006.
- Piñero, E., Gràcia, E., Martínez-Ruiz, F., Larrasoaña, J.C., Ercilla, G., Vizcaíno, A. (2005) Sedimentological and mineralogical characterization of gas hydrate-bearing sediments: first results from ODP Leg 204 in the Southern Hydrate Ridge (Cascadia Margin). International Conference on Gas Hydrates (ICGH 5), Trondheim (Noruega). Poster
- Piñero, E., Gràcia, E., Martínez-Ruiz, F., Larrasoaña, J.C., Ercilla, G. (2005) Sedimentary facies of southern Hydrate Ridge sediments (ODP Leg 204): implication for gas hydrates formation and distribution. International Conference on Gas in Marine Sediments, Vigo (España).
- Piñero, E., Gràcia, E., Martínez-Ruiz, F., Larrasoaña, J.C., Vizcaíno, A., Ercilla, G. (2005) Sedimentological and mineralogical characterization of gas hydrate-bearing sediments from ODP Leg 204, Southern Hydrate Ridge (Cascadia Margin). European Geosciences Union, Viena (Austria). Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 07704 (Poster)
- Pueyo, E.L., Sussman, A.J., Oliva, B., Larrasoaña, J.C., Beamud, E., Soto, R., Garcés, M., Gil-Peña, I., Almar, Y., Fernández, O., Vidal, O. (2005) The Pyrenean paleomagnetic database: towards better 3D restoration methods. The International Association of Geomagnetism and Aeronomy Scientific Assembly, Toulouse (Francia). Poster
- Ramón del Río, D. y Cuenca Bescós, G. La cueva de los huesos de Obón: un yacimiento de mamíferos del Pleistoceno Medio en el Macizo de las Muelas de Teruel. XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, León, 27 a 30 de Septiembre de 2006.
- Royo-Torres, R., Andrés, J. A., Canudo, J. I. y Cuenca-Bescós, G. El dinosaurio saurópodo de Peñarroya de Tastavins y su integración en el proyecto Dinópolis. Un modelo de gestión

paleontológica y desarrollo turístico del Gobierno de Aragón. XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.

- Ruiz-Omeñaca, J. I. y Canudo, J. I. "*Pleurocoelus*" *valdensis* Lydekker, 1889 (Saurischia, Sauropoda) en el Cretácico Inferior (Barremiense) de la Península Ibérica. XXXVIII Sesión Científica De La Sociedad Geológica De España. Teruel, 27 de Mayo del 2005.
- Ruiz-Omeñaca, J. I., Canudo, J. I. e Infante, P. Presencia de un posible alosáurido (Dinosauria: Theropora) en el Cretácico Inferior (Barremiense inferior) de La Maca 3 (Galve, Teruel). XXI Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Sevilla, 4 a 8 de Octubre del 2005.
- Ruiz-Omeñaca, J. I., García- Ramos, J. C., Piñuela, L., Bardet, N., Bermúdez-Rochas, D. D., Canudo, J. I. y Pereda-Suberbiola, X. Restos directos de vertebrados del Jurásico de Asturias. XXII Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Universidad de León (León). 27-30 de Septiembre del 2006.
- Sala Ramos, R., Huguet, R., Vallverdu, J., Perez, A., van der Made, J., Cuenca, G., Parés, J.M. (2006). Sima del Elefante, a sequence for the Lower Pleistocene of Atapuerca. XV Congrès Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques. Lisbonne, Portugal. 4-9 septembre 2006. Colloque C13. Les Premiers habitants de l'Europe. Resumes, 14
- Torcida Fernández-Baldor, F., Canudo, J. I., Huerta, P., Montero Huerta, D., Contreras, R., Pérez Martínez, G. y Urién Montero, V. Un nuevo dinosaurio del Cretácico Inferior de Burgos: El saurópodo de Oterillo II. XXII Jornadas De La Sociedad Española De Paleontología. Universidad de León (León). 27-30 de Septiembre del 2006.
- Vizcaíno, A., Gràcia, E., Escutia, C., Asioli, A., García-Orellana, J., Lebreiro, S., Cacho, I., Thouveny, N., Larrasoana, J.C., Díez, S., Dañobeitia, J.J. (2006) Characterizing Holocene paleoseismic record in the SW Portuguese margin European Geosciences Union, Viena (Austria) Geophysical Research Abstracts, Vol. 8, 08466

### 3.2.7 Proyectos de Investigación



<b>Título</b>	Bioeventos y correlación de alta resolución desde el Cretácico (Maastrichtiense) al Terciario (Aquitaniense) basada en foraminíferos.
<b>Responsable</b>	Eustoquio Molina Martínez

<b>Título</b>	Estudio de la Evolución humana en los yacimientos de Atapuerca.
<b>Responsable</b>	Juan Luis Asuaga Ferreras

<b>Título</b>	Evolución de los ecosistemas terrestres del mediterráneo occidental durante los últimos ocho millones de años. Dinámica de las comunidades de mamíferos e impacto de los cambios globales.
<b>Responsable</b>	Beatriz Azanza Asensio

<b>Título</b>	Geología y Paleontología de los yacimientos de vertebrados del Mioceno superior continental del sistema pseudocárstico del Cº de los Batallones, cuenca de Madrid.
<b>Responsable</b>	Beatriz Azanza Asensio

<b>Título</b>	Contratación y formación de personal para el tratamiento de materiales arqueológicos y paleontológicos de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca (Burgos).
<b>Responsable</b>	Gloria Cuenca Bescós

<b>Título</b>	Prospecciones paleontológicas de vertebrados en el Mesozoico y el Pleistoceno de Villanueva de Huerva, Aguilón y Tosos (Zaragoza).
<b>Responsable</b>	Gloria Cuenca Bescós y José Ignacio Canudo Sanagustín

<b>Título</b>	Excavación de un fragmento craneal de un bóvido (Mammalia) del Pleistoceno de Ariño.
<b>Responsable</b>	Gloria Cuenca Bescós y José Ignacio Canudo Sanagustín

<b>Título</b>	Estudio del yacimiento de icnitas de mamíferos terciarios de Abiego (Huesca).
<b>Responsable</b>	Gloria Cuenca Bescós y José Ignacio Canudo Sanagustín

<b>Título</b>	Excavaciones paleontológicas en Toril 3 en Daroca (Cuenca de Calatayud-Teruel)
<b>Responsable</b>	Beatriz Azanza Asensio y M. Salesa
<b>Título</b>	Estudio paleontológico de los mamíferos (2ª fase) derivado de las medidas correctoras a seguir en la fase de obra de la Autovía de Levante a Francia por Aragón, tramo Escandón-Teruel Norte.
<b>Responsable</b>	Beatriz Azanza Asensio

### 3.3 Grupo Patrimonio y Museo Paleontológico

#### 3.3.1 Componentes del Grupo

Alvaro Blasco, José Javier  
Carrillo Vigil, M. Leonor  
Ferrer Plou, José Javier  
Gámez Vintaned, José Antonio  
Herrera Toledo, Zarela  
Jiménez Sanchez, Andrea  
Liñán Guijarro, Eladio  
Melendez Hevia, Guillermo  
Villas Pedruelo, Enrique  
Zamora Iranzo, Samuel



#### 3.3.2 Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo

La gestión científica y patrimonial de los yacimientos paleontológicos.

#### 3.3.3 Líneas de Investigación

- LA EXPOSICIÓN DE LA VIDA ANIMAL. EL CÁMBRICO DE MURERO.
- EL DESARROLLO DE LAS PLATAFORMAS CARBONATADAS EN EL NORTE DE GONDWANA DURANTE EL ORDOVÍCIO SUPERIOR Y SU INTERRELACIÓN CON LA GLACIACIÓN FINIORDOVÍCICA.

Sus objetivos son, en primer lugar, el estudio de los principales cambios ambientales que sucedieron en el actual SO de Europa durante el Ordovícico Superior y posibilitaron que tras un largo periodo de sedimentación silicoclástica (Cámbrico Superior-Ordovício Medio) tuviera lugar una sedimentación excesiva de carbonatos, y, en segundo lugar, estudiar la importancia de esa productividad carbonatada como sumidero de carbono y su interrelación con el comienzo de la glaciación hirnantiense en un periodo considerado de "invernadero". Para ello se pretende caracterizar paleoecológica y sedimentológicamente, los sistemas biosedimentarios fini-ordovícicos registrados en secciones representativas del sudoeste europeo [Montaña Negra (Francia), Cerdeña (Italia), Pirineo, Cordillera Cantábrica, Cordillera Ibérica y Sur de la Meseta Ibérica (España)], así como las del Norte

de África (Anti-Atlas de Marruecos), estudiando tanto sus asociaciones de braquiópodos, briozoos, equinodermos y trilobites, principales grupos colonizadores de aquellas plataformas carbonatadas, como las variaciones laterales de facies en los diferentes dominios de la plataforma, y las fluctuaciones de isótopos estables de carbono y oxígeno.

- EL JURÁSICO DEL SECTOR RICLA-ALBARRACÍN.
- LAS PALEOFLORES MESOZOICAS Y TERCIARIAS DE ARAGÓN.

### **3.3.4 Colaboraciones del Grupo**

#### En Universidades

- Universidad Complutense de Madrid
- Universidad de Huelva
- Universidad de Extremadura
- Universidad de Claustha
- Universidad de Valencia
- Universidad de Dijon
- Universidad de Vigo
- Universidad de Verano de Teruel

#### En Organismos y Asociaciones Nacionales

##### Asociación Bajo Jalón

- Noviembre 2005: Organización de las IX Jornadas Aragonesas de Paleontología en Ricla, con participación de diversos investigadores y especialistas nacionales y extranjeros.
- Edición del Volumen monográfico nº 4 de “Cuadernos de Paleontología Aragonesa” ; dedicado a las IX Jornadas Aragonesas de Paleontología, y conteniendo los textos correspondientes a los talleres, el catálogo y explicación de la exposición y la guía de la excursión (Eds: Guillermo Meléndez Hevia, Samuel Zamora Iranzo y Luis Miguel Sender).
- Edición del volumen monográfico nº 7 de la serie: SEPAZ (Seminarios de Paleontología de Zaragoza) conteniendo los textos de las Jornadas (Ed: Guillermo Meléndez Hevia).

### Centro de Estudios Locales de Andorra (CELAN)

- Publicación en la revista del CELAN de un trabajo sobre el Patrimonio paleontológico en los yacimientos jurásicos de la comarca de Andorra-Sierra de Arcos ( G. Meléndez, J. Ramajo y J. Bello (2006): El Patrimonio paleontológico de Andorra: Yacimientos de invertebrados jurásicos de Sierra de Arcos. Rev. Centro Est. Locales Andorra, 4, 12 p.
- Participación en la elaboración de los capítulos sobre Geología y sobre Paleontología del libro editado por el CELAN, sobre la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos (en prensa).



### 3.3.5 Publicaciones del Grupo

- Álvaro, J.J.; Vennin, E.; Villas, E.; Destombes, J. y Vizcaino, D. 2006: Pre-Hirnantian (latest Ordovician) benthic community assemblages: controls and replacements in a siliciclastic-dominated platform of the eastern Anti-Atlas, Morocco.
- Villas, E. 2005: Aportaciones internacionales al conocimiento de la paleontología y estratigrafía del Ordovícico de Aragón. In: Gámez Vintaned, J.A.; Liñán, E. y Valenzuela – Ríos, J.I. VIII Jornadas Aragonesas de Paleontología. Institución Fernando el Católico (C.S.I.C), Zaragoza, pp. 101-108.
- Villas, E.; Vizcaino, D.; Alvaro, J.J.; Destombes, J. y Vennin, E. 2006: Biostratigraphic control of the latest-Ordovician glaciogenic unconformity in Alnif (Eastern Anti-Atlas, Morocco), base don brachiopods. *Geobios* 39(5): en prensa.
- Gámez Vintaned, J. A.; Mayoral, E.; Liñán, E.; Dies, M. E.; Gozalo, R. y Muñiz, F. 2006: Ovetian Ichnofossils and soft-bodied fossils from the basal member of the Pedroche Formation (Lower Cambrian of the Sierra de Córdoba, southern Spain) and their bearing on the Pedroche event. *Geobios*. 39, 443-468
- Liñán, E.; Dies; Gámez Vintaned, J. A.; Gozalo, R.; Mayoral, E. & Muñiz, F. 2005: Lower Ovetian (Lower Cambrian) trilobites and biostratigraphy of the Pedroche Formation (Sierra de Córdoba, southern Spain). *Geobios*, 38, 365-381.
- Liñán, E. y Martínez García, E. (2005): Edad de la fauna de trilobites de Sotres (Cámbrico de los Picos de Europa, Asturias, España) y sus consecuencias tectónicas. In Gámez Vintaned et al. (eds.) *VIII Jornadas Aragonesas de Paleontología*. Institución Fernando El Católico, Zaragoza. 89-100
- Pardo Alonso M.V. Gozalo, R. García-Alcalde, J.L. y Liñán, E. 2005: El Silúrico Inferior del Monegré (Provincia de Zaragoza). In J.A Gámez Vintaned et al. (eds.) *VIII Jornadas Aragonesas de Paleontología*. Institución Fernando El Católico, Zaragoza. 119-130.
- J.B. Diez, L.M. Sender, U. Villanueva-Amadoz, J. Ferrer, C. Rubio. (2005): New data regarding *Weichselia reticulata*: Soral clusters and the spore developmental process. *Review of Palaeobotany and Palynology.*, 135 (1-2): 99-107.

- José B. Diez, Jean Broutin and Javier Ferrer. (2005): Difficulties encountered in defining the Permian-Triassic boundary in Buntsandstein facies of the western Peritethyan domain based on palynological data . *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 229 (1-2): 40-53.
- Luis M. Sender, José B. Diez, Javier Ferrer, Denise Pons and Cristóbal Rubio. (2005) : Preliminary data on a new Albian flora from the Valle del Río Martín, Teruel, Spain. *Cretaceous Research*. 26, (6): 837-946.
- Luis M. Sender, Javier. Ferrer, Uxue Villanueva-Amadoz and José B. Diez. Middle Albian ferns from Valle del Río Martín (Teruel, Spain). A new sight of the early cretaceous flora from Spain. 7th European Palaeobotany-Palynology Conference. Prague. September, 6-11. (2006).
- Uxue Villanueva-Amadoz, Denise Pons, Luis M. Sender, José B. Diez and Javier Ferrer. Palynological data of Escucha formation in the Iberian Range (Spain). 7th European Palaeobotany-Palynology Conference. Prague. September, 6-11. (2006).
- G. Meléndez, J. Ramajo, J. Bello, K.N. Page (in press): Callovian deposits and the Callovian - Oxfordian transition sequence in NE Iberian Chain: Taphonomic analysis and palaeogeography. *Journal of Iberian Geology*. UCM-IGE, Madrid, vol. 32 (en prensa, 2006).
- G. Meléndez, J. Ramajo y J. Bello (2006): El Patrimonio paleontológico de Andorra: Yacimientos de invertebrados jurásicos de Sierra de Arcos. *Revista del CELAN*, 4. Andorra
- G. Meléndez, F. Atrops, J. Ramajo, I. Pérez-Urresti, G. Delvene (2006): Upper Oxfordian to lower Kimmeridgian successions in the NE Iberian Range (E Spain): some new stratigraphical and palaeontological data. *N. Jb. Geol., Paläont. Abh.*, 24 X, 51-7.
- J. Bello, G. Meléndez, K N. Page & J Ramajo (in litt.): Updated middle Oxfordian biostratigraphy in the Central Iberian Chain (Spain) and current state of progress of Perisphinctids Systematics. *Volumina Jurasica*, 4 (2006), in press.
- K. N. Page, G. Meléndez and M. H. Henriques (in litt.). Jurassic Global Stratotype Section and Points (GSSPs) – A potential serial World Heritage Site? *Volumina Jurasica*, 4 (2006), in press.
- Kevin N. Page (1), Guillermo Meléndez (2) John K. Wright (2006): The ammonite faunas of the Callovian-Oxfordian boundary interval in Europe and their relevance to the establishment of an Oxfordian GSSP. *Volumina Jurasica*, 4 (2006), in press.
- G. Meléndez, F. Atrops, J. Bello W. Brochwicz-Lewiński, C. D'Arpa, I. Fözy, I. Pérez-Urresti, L. Sequeiros. (in litt): On the origin and palaeobiogeographic spread of Oxfordian ammonite genus *Passendorferia* Brochwicz-Lewinski and Tethyan subfamily *Passendorferiinae* Meléndez. *Volumina Jurasica*, 4 (2006), in press.
- K. N. Page, G. Meléndez, M. B. Hart, G. D. Price, J. K. Wright, P. Bown, J. Bello (in litt.) Integrated stratigraphical study of the candidate Oxfordian Global Stratotype Section and Point (GSSP) at Redcliff Point, Weymouth, Dorset, UK. *Volumina Jurasica*, 4 (2006), in press.
- A. Calonge, M<sup>a</sup> D. López-Carrillo, G. Meléndez (in litt.): The palaeontological heritage in the educational texts from the last grade of the obligatory secondary teaching (ESO) in Spain. *Proc. Int. Sym. ProGeo, Geol Heritage*, Braga, Sept. 2005 (in press).

- M<sup>a</sup> D. López-Carrillo, A. Calonge, G. Meléndez (in litt.): The palaeontological heritage in secondary school educational texts: problems and suggestions. Proc. Int. Sym. ProGeo, Geol Heritage, Braga, Sept. 2005 (in press).

### Artículos de divulgación en revistas

- Liñán, E. 2005: Rasgos paleontológicos de la Comarca de Valdejalón. *Cuadernos de Paleontología Aragonesa*, 3, 22-27
- Liñán Guijarro, E. 2005: Fósiles y Magia en el año de publicación del Quijote: el lapidario del aragonés Gaspar de Morales “ De las virtudes y propiedades maravillosas de las piedras preciosas” (1605). *Naturaleza Aragonesa*, 14, 4-14.

### **3.3.6 Comunicaciones presentadas en Congresos**

- Jiménez-Sánchez, A., Spjeldnaes, N. & Villas, E. 2005: Los briozoos de las Calizas de Cistideos en la Cordillera Ibérica y su contribución al pico de biodiversidad del Ordovícico Superior en el norte de Gondwana. XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología (Sevilla, 2005), Resúmenes: pp. 200-201.
- Jiménez-Sánchez, A., Vennin, E., Speldnaes, N. & Villas, E. 2005 : Bryozoan-dominated biofacies from Late Ordovician mud-mounds of the Iberian Chains. Climatic and evolutionary controls on Paleozoic reefs and bioaccumulations, Museum National d’Histoire Naturelle, Paris, 7-9th September 2005, p. 37.
- Reyes, J.A., Villas, E. & Gutiérrez-Marco, J.C. 2006: Braquiópodos del Oretaniense (Ordovícico Medio) de la Zona Centroibérica; implicaciones paleogeográficas. In: Fernández-Martínez, E. (ed.), “XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Simposios de los Proyectos PICG 493, 503, 499, 467”, Libro de Resúmenes, pp. 215-218.
- Villas, E., Gutiérrez-Marco, J.C., Carlotto, V. & Cárdenas, J. 2006: Palaeogeographical significance of Arenig brachiopods with Celtic affinities from Peru. In: Owen, A. (ed.) IGCP 503 Ordovician Palaeogeography and Palaeoclimate, Annual Meeting 2006, Programme, Abstracts & Field Excursion Guides, p. 51.
- Villas, E., Vizcaíno, D., Álvaro, J.J., Destombes, J. & Vennin, E. 2006: Control bioestratigráfico con braquiópodos de la discontinuidad glaciogénica del Ordovícico Superior en Alnif (Anti-Atlas Oriental, Marruecos). “XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Simposios de los Proyectos PICG 493, 503, 499, 467”, Libro de Resúmenes, pp. 218-219.
- G. Meléndez, J. Ramajo, J. Bello, M. Soria (2006): El patrimonio paleontológico de la Cordillera Ibérica nororiental: yacimientos de invertebrados jurásicos en los parques culturales del Río Martín y Maestrazgo (prov. Teruel). Reunión Com. Patrimonio SGE., Asturias (MUJA), Junio 2006. Vol. Abstracts, 2p.

- G. Delvene, G. Meléndez, S. Menéndez (2006): Colecciones de invertebrados jurásicos en el Museo Geominero (Igme). Reunión Com. Patrimonio SGE., Asturias (MUJA), Junio 2006. Vol. Abstracts, 2p.
- G. Meléndez (2006): El yacimiento de Pistas fósiles de Bueña (Jurásico Superior, Teruel): Interés paleontológico, estratigráfico y patrimonial. XXII Jornadas de Paleontología (SEP), Univ. León. Vol. Abstracts, 2 p.
- G. Delvene, G. Meléndez and S. Menéndez (2006): Protecting the Jurassic invertebrate collections in the museums: The “Museo Geominero” (Geo-mining Museum, IGME, Spain). 7th Int. Congress on the Jurassic System. Cracow, Sept. 06, Abstracts Vol. 1 p.
- C. D’Arpa, P. Di Stefano, G. Meléndez, A. Mindszenty, G. Mallarino, and G. Zarcone (2006): Oxfordian paleobiogeographic perturbation between the Iberian and Sicilian regions: the role of the Panormide carbonate platform. 7th Int. Congress on the Jurassic System. Cracow, Sept. 06, Abstracts Vol. 1 p.
- S. R. Fernández-López and G. Meléndez (2006): Depositional sequences and ammonite fossilization on deep carbonate platform environments (upper Oxfordian, Iberian range, Spain). 7th Int. Congress on the Jurassic System. Cracow, Sept. 06, Abstracts Vol. 1 p.

### 3.3.7 *Proyectos de Investigación*



<b>Título</b>	El Cámbrico de Murero.
<b>Responsable</b>	Eladio Liñán Guijarro

<b>Título</b>	El desarrollo de las plataformas carbonatadas en el norte de Gondwana durante el Ordovícico Superior y su interrelación con la glaciación finiordevónica
<b>Responsable</b>	Enrique Villas Pedruelo

<b>Título</b>	Diagnóstico taxonómico y paleobiológico de ciclos paleoambientales del Jurásico Medio en la Cordillera Ibérica
<b>Responsable</b>	Sixto Fernández-López

### 3.3.8 *Tesis Doctorales en realización*

- Gámez Vintaned, José Antonio: Icnofósiles del PC/Cámbrico en el Sistema Ibérico.
- Jiménez Sánchez, Andrea: Los briozoos del Ordovícico Superior de la Cordillera Ibérica: Sistemática, Paleobiogeografía y Paleoecología.
- Reyes Abril, Jaime: Los braquiópodos del Ordovícico Medio de la Zona Centroibérica.

- Sender Palomar, Luis Miguel: Paleobotánica (macrorestos foliares) y paleoambientales del Cretácico Inferior en la Cordillera Ibérica.
- Villanueva Amadoz, Uxue: Paleopalinología del Cretácico Inferior de la Cordillera Ibérica. Aplicaciones bioestratigráficas, paleogeográficas y paleoclimáticas enmarcadas dentro del área del Peritethys Occidental.
- Zamora Iranzo, Samuel: Los carpoidea del Cámbrico de Murero.

### 3.4 Grupo Geotransfer

#### 3.4.1 Componentes del Grupo

Ander Somovilla, Ion  
Antolín Tomás, Borja  
Arlegui Crespo, Luis  
Arranz Yagüe, Enrique  
Buj Fandos, Oscar  
Casas Sainz, Antonio M.  
Galé Bornao, Carlos  
Gil Imaz, Andrés  
Gisbert Aguilar, Josep  
Lafuente Tomás, Paloma  
Lago Sanjosé, Marceliano  
Liesa Carrera, Carlos L.  
López Julián, Pedro Luis  
Mochales López, Tania  
Osácar Soriano, Cinta  
Pocoví Juan, Andrés  
Pueyo Anchuela, Oscar  
Rodríguez Pintó, Adriana  
Román Berdiel, Teresa  
Simon Gómez, José Luis  
Soriano Jiménez, Asunción





Algunos componentes del Grupo

### 3.4.2 Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo

El estudio de la dinámica de la corteza y litosfera terrestres y de los materiales que la forman pasa necesariamente por el conocimiento de procesos, materiales y los ciclos de movimiento y transferencia, vertical y horizontal, de estos últimos. La cuantificación de procesos geológicos está en relación con el manejo de técnicas complicadas y laboriosas que se basan en las propiedades físicas y químicas de la materia (densidad seca y saturada, composición isotópica, desintegración radiactiva, propiedades magnéticas, que incluyen la susceptibilidad magnética y la remanencia, viscosidad dinámica, resistencia a compresión y tracción y al desgaste...). En función de las distintas propiedades citadas se ha desarrollado un conjunto de técnicas complejas, que, unidas a la interpretación y estudio geológico básico, permiten elaborar historias mecano-térmicas de cierto detalle. Estas técnicas complejas incluyen la determinación de la proporción de isótopos, el análisis de huellas de fisión en apatito y zircón, las técnicas paleomagnéticas, el análisis de la susceptibilidad magnética y su anisotropía, el estudio de la fracturación a varias escalas, incluyendo espectros de observación no visibles, la prospección mediante sísmica de reflexión o métodos electromagnéticos que estudian el rebote y transmisión de estas ondas en el interior del suelo, el análisis de las anomalías gravimétricas y magnéticas, y la realización de modelos analógicos escalados en función de las propiedades de los materiales naturales. Como técnicas geológicas básicas, sin cuyo conocimiento y aplicación previa resultaría fútil el desarrollo de técnicas físico-químicas complicadas, se incluyen necesariamente la cartografía geológica, la realización de cortes geológicos, la caracterización sedimentológica y petrográfica, y la reconstrucción de la geometría en profundidad de los cuerpos geológicos.

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:

1) 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,

2) la utilización de laboratorios naturales para el planteamiento de problemas (geométricos, cinemáticos y mecánicos), 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 una serie de laboratorios naturales que incluyen:

a) 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).

b) 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 que permiten investigar en estas líneas de cara a aportaciones metodológicas generales.

Hasta hace unos años el equipo de investigación Geotransfer se ha dedicado a profundizar en la línea del conocimiento geológico básico imprescindible para la posterior aplicación de técnicas más sofisticadas. El empleo de las técnicas complejas descritas más arriba a las cordilleras estudiadas, en relación con otros equipos dotados de la infraestructura necesaria (Universidad de Burgos con magnetómetro criogénico, Universidad de Cádiz con aparatos para la medida de *fission tracks*, 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, con sus implicaciones para la prospección de hidrocarburos hasta la dinámica profunda de la corteza y el emplazamiento de cuerpos ígneos.

Otra de las vías de aplicación directa de los resultados de este grupo está en relación con los riesgos geológicos en Aragón y el entorno de Zaragoza, la planificación urbanística en esta última zona, y las obras públicas, 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 de 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 no desdeñable para difundir los resultados obtenidos, que se pretende mantener también en el futuro.

### 3.4.3 Líneas de Investigación

#### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN TECTÓNICA

- Objetivos

Reconocimiento geológico del terreno, esencialmente en el marco de las grandes unidades estructurales del NE peninsular (Pirineos, C. Ibérica y cuencas terciarias circundantes), desde los puntos de vista teórico (contribución al conocimiento detallado de la historia deformacional de la placa ibérica) y práctico; este último con la doble vertiente del reconocimiento de las propiedades geotécnicas de los suelos y cuerpos rocosos, con especial atención a las discontinuidades que les afectan, por una parte, y por otra, la identificación y delimitación de materiales de interés aplicado.

- Proyectos actualmente en desarrollo

- Desarrollo metodológico de análisis de poblaciones de fallas.
- Análisis de tensores de paleoesfuerzos en el NE peninsular.
- Aplicación de imágenes de satélite a la neotectónica y al análisis estructural.
- Datación de la deformación en relación con los depósitos sintectónicos.
- Estudio de la velocidad de deformación tectónica por métodos paleomagnéticos.
- Desarrollo de métodos de corrección tectónica para datos paleomagnéticos.
- Análisis de fábricas magnéticas en rocas sedimentarias e ígneas.
- Modelización de cuerpos geológicos por métodos gravimétricos.
- Informes referentes a propiedades geotécnicas del terreno.
- Modelización a escala de estructuras y mecanismos de deformación.

#### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN GEOTECNIA, MECÁNICA DE ROCAS Y RIESGOS GEOLÓGICOS

- Objetivos

Estudio y prevención de riesgos naturales de origen geológico mediante el estudio de los procesos que los desencadenan y la realización de mapas temáticos que los acotan espacialmente. Concretamente, se incluyen tres fenómenos relacionados con la dinámica externa e interna de la litosfera terrestre:

a) Colapsos kársticos: provocados por disolución de calizas, yesos y sales por las aguas subterráneas y hundimiento de los materiales suprayacentes. El proceso es muy activo y ha producido daños en edificios e infraestructuras, en el entorno de Zaragoza y Calatayud. Su estudio incluye cartografía detallada a partir de fotografías aéreas y trabajos de campo, modelización analógica en laboratorio, cálculo de tasas de hundimiento.

b) Deslizamientos de ladera. La inestabilidad de algunas vertientes, natural o inducida por obras humanas, también ocasiona riesgos importantes en zonas de montaña del

Pirineo y la Cordillera Ibérica, que limitan la ejecución de infraestructuras y dificultan su mantenimiento. Los estudios se centran en la caracterización geotécnica de los terrenos susceptibles de movimientos, la identificación y datación de movimientos antiguos y la monitorización de los actuales.

c) Movimientos sísmicos. El estudio de la peligrosidad sísmica en Aragón (especialmente en el Pirineo central y las cuencas de Calatayud-Teruel) se aborda desde una perspectiva tectónica: elaboración de mapas sismotectónicos, caracterización de fallas activas y estudio de su actividad más reciente. Es un campo en el que la predicción y prevención no llega al nivel de detalle de los anteriores, pero donde es necesario seguir avanzando en el conocimiento profundo de los procesos geodinámicos.

d) Estudios de alteración de rocas y la conservación de monumentos, así como los problemas geotécnicos relacionados con estos (cimentaciones, etc.).

- Proyectos actualmente en desarrollo
  - Estudios geomorfológicos de colapsos kársticos
  - Detección de cavidades subterráneas (potenciales generadoras de colapsos) mediante técnicas de prospección geofísica (gravimetría, prospección magnética, georradar).
  - Estudio de los problemas geotécnicos asociados a monumentos y alteración de materiales naturales y artificiales en las condiciones climáticas de Aragón.
  - Deslizamientos de laderas: Determinación cuantitativa de factores de seguridad y monitorización de deslizamientos de ladera concretos en el Pirineo y la Cordillera Ibérica.
  - Peligrosidad sísmica. Estudio de fallas activas en el área de Teruel: datación de movimientos recientes, cálculo de la tasa de movimiento y peligrosidad sísmica asociada. Estudio de la sismicidad pirenaica.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS

- **Objetivos**

Elaborar un modelo de la evolución tectono-magmática y las interacciones manto-corteza durante la transición del ciclo Hercínico al ciclo Alpino en las Cadenas Pirenaica e Ibérica. Esta línea de investigación se orienta, pues, al estudio integrado de los datos petrológicos, geoquímicos y tectónicos obtenidos por los integrantes de este equipo sobre los magmatismos tardi-hercínicos y mesozoicos en las Cadenas Pirenaica e Ibérica, dirigido a establecer un modelo tectonomagmático de la evolución geológica de ambas unidades.

- Proyectos actualmente en desarrollo
  - geología de campo, completados con estudios estructurales,
  - aplicación de técnicas como el estudio de la anisotropía de susceptibilidad magnética, o la modelización gravimétrica y magnética

- obtención de datos composicionales tanto petrológicos como geoquímicos (elementales e isotópicos) con destino a realizar modelos petrogenéticos y
- estudios tectono-magmáticos unitarios y representativos de cada unidad geodinámica

### 3.4.4 Colaboraciones del Grupo

- Universidad de Burgos para temas relacionados con paleomagnetismo y las propiedades magnéticas de los minerales.
- Universidad de Cádiz para el estudio de huellas de fisión en la Cuenca de Cameros.
- Colaboración con la Universidad de Cardiff en el desarrollo de métodos de análisis de paleoesfuerzos y separación de poblaciones de fallas.
- Colaboración con la Universidad de Roma Tre para la realización de modelos analógicos relacionados con aspectos tectónicos estudiados en el proyecto.
- Colaboración con la Universidad de Leoben para la realización de prospección magnética relacionada con estudios estructurales en la zona de Azuara.
- Asociación GéolVal, de Pau, para la divulgación de la geología. Se está colaborando para solicitar un proyecto de equipamiento de una ruta geológica transfronteriza.
- Empresa Control 7, para el desarrollo de herramientas metodológicas en la detección de cavidades en el entorno de Zaragoza

### 3.4.5 Publicaciones del Grupo



#### Artículos en revistas SCI

- Arlegui, L.E.; Simón, J.L.; Lisle, R. y Orife, T. (2006). Analysis of non-striated faults in a recent extensional setting: the Plio-Pleistocene Conclud fault (Jiloca graben, eastern Spain). *Journal of Structural Geology* 28(6), 1019-1027.
- Aurell, M.; Bádenas, B.; Casas, A. M.; Salas, R. (2006): Peritidal carbonate-evaporite sedimentation coeval to normal fault segmentation during the Triassic-Jurassic transition, Iberian Chain. *Geological Society Special Publication*.
- Casas, A.M.; Soto, R.; Gonzalez, A.; Villalain, J.J. (2005): Folded onlap geometries: implications for recognition of syn-sedimentary folds. *Journal of Structural Geology*, 1644 - 1657.
- Gil Imaz, A.; Pocovi, A.; Lago, M.; Galé, C.; Arranz, E.; Rillo, C.; Guerrero, E. (2006): Magma flow and thermal contraction in tabular intrusions inferred from AMS analysis. A case study in a late-Variscan folded sill of the Albarracin Massif (southeastern Iberian Chain, Spain). *Journal of Structural Geology* 28. 641-653.
- Lago, M.; Gil, A.; Arranz, E.; Galé, C. y Pocovi, A. (2005): Magmatism in the intracratonic

- Central Iberian basins during the Permian: Palaeoenvironmental consequences. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 229, 83-103.
- Liesa, C.L.; Soria, A.R.; Meléndez, N. y Meléndez, A. (2006): Extensional fault control on the sedimentation patterns in a continental rift basin: El Castellar Formation, Galve sub-basin, Spain. *Journal of the Geological Society, London* 163, 487-498.
  - Lisle, R.J.; Orife, T.O.; Arlegui, L.E.; Liesa, C.L.; Srivastava, D.C. (2006): Favoured states of palaeostress in the Earth's crust: Evidence from fault-slip data. *Journal of Structural Geology* 28, 1051-1066.
  - Mochales, T.; Pueyo, E.L.; Casas, A.M. y Soriano, M.A. (2006): Magnetic prospection as an efficient tool for doline detection. A case study in the central Ebro Basin (Northern Spain).
  - Román-Berdiel, T.; Casas, A. M.; Oliva-Urcia, B.; Pueyo, E. L.; Liesa, C.; Soto, R. (2006): The Variscan Millares granite (central Pyrenees): Pluton emplacement in a T fracture of dextral shear zone. *Geodinamica Acta* 19/3-4, 197-211.
  - Simón, J.L.; Arlegui, L.E. y Pocoví, A. (2006): Fringe cracks and plumose structures in layered rocks: stepping senses and their implications for palaeostress interpretation. *Journal of Structural Geology* 28(6), 1103-1113.
  - Soto, R.; Storti, F.; Casas, A.M. (2006): Impact of backstop thickness lateral variations on the tectonic architecture of the Pyrenees: insights from sandbox analogue modelling. *Tectonics*.

### **Artículos en revistas nacionales**

- Antolín, B.; Román, T.; Casas, A.; Gil-Peña, I.; Oliva, B.; Soto, R. (2006): Fábrica magnética del plutón de Marimanha (Pirineo central). *Geogaceta*, 39: 23-26.
- França, Z.; Lago, M.; Nunes, J.C.; Galé, C.; Forjaz, V.H.; Gil, A.; Arranz, E. (2005): Mineral composition and geothermometry in alkali basalts of the Corvo Island (Azores, Portugal) Vº Congreso Ibérico de Geoquímica y IXº Congreso de Geoquímica de España. Desarrollado en Soria del 20-23 de septiembre de 2005. Comunicación publicada en CD y Libro de Resúmenes, pp: 52-63 (ISBN: 84-95099-88-8) Editado por el Servicio de Informática de la Diputación Provincial de Soria. Biblioteca Electrónica de la Excm. Diputación Provincial de Soria. Núm.6.
- França, Z.; Lago, M.; Nunes, J.C.; Galé, C.; Forjaz, V.H.; Gil, A.; Arranz, E. (2005): Geochemistry of alkaline basalts of the Corvo Island (Azores, Portugal): Preliminary data Vº Congreso Ibérico de Geoquímica y IXº Congreso de Geoquímica de España. Desarrollado en Soria del 20-23 de septiembre de 2005. Comunicación publicada en CD y Libro de Resúmenes, pp: 42-51 (ISBN: 84-95099-88-8) Editado por el Servicio de Informática de la Diputación Provincial de Soria. Biblioteca Electrónica de la Excm. Diputación Provincial de Soria. Núm.6.
- Gil, A.; Simón, J.L.; Pueyo, O.; Millán, H.; Pocoví, A.; Andrés, J.A.; Arantegui, A.; Arlegui, L.E.; Arranz, E.; Artieda, O.; Corella, J.P., Edo, V.; Galindo, G.; Liesa, C.L.; Maestro, A.; Sánchez, E.; Rico, M.T.; Simón, M. y Tyrrell, J. (2006). Desarrollo simultáneo de pliegues, esquistosidad y cabalgamientos en el Eoceno inferior de Isaba (Valle del Roncal, Pirineo occidental). *Geogaceta*
- Gisbert, J.; Buj, O.; Franco, B. (2005): Caracterización petrofísica de las areniscas del Eoceno medio-superior de la cuenca de Jaca - Pamplona. *Geogaceta* 38, 239-242.
- Lago, M.; Gil-Imaz, A.; Arranz, E.; Pocovi, A. y Galé, C. (2005): El magmatismo calco-

alcalino, Pérmico inferior, en los afloramientos de Orea, Nogueras y Bronchales (Sierra de Albarracín, Teruel-Guadalajara) Memoria XXXIX Curso de Geología Práctica, organizado por la Universidad de Verano de Teruel, desarrollado en Teruel del 13 al 23 de Julio de 2005; págs.135-154.

- Peropadre, C.; Meléndez, N. y Liesa, C.L. (2006): Niveles de tormenta en un intervalo siliciclástico costero aptiense de la subcuena de Las Parras (Teruel): consideraciones paleogeográficas y estratigráficas. *Geo-Temas* 8, 81-84.
- Pueyo Anchuela, O.; Gil, A.; Lago, M.; França, Z.; Galé, C. (2006): Magma flow directions in Azores basaltic dykes from AMS data: preliminary results from Corvo Island. *Geogaceta*, 40.
- Pueyo Anchuela, O.; Zamora Iranzo, S.A.; Pocoví Juan, A.; (2005): Aplicación de la prospección geofísica por GPR a la delimitación y caracterización de estructuras arqueológicas. Ejemplo del convento de Capuchinos de Fraga. *Geogaceta* 38: 131-134.
- Rodríguez-López, J.P.; Liesa, C.L.; Meléndez, N. y Soria, A.R. (2006): Tectónica extensiva sinsedimentaria de la Fm Escucha en el sector meridional de la subcuena cretácica de Oliete (Cadena Ibérica Oriental). *Revista de la Sociedad Geológica de España* 19(1-2), 99-112.
- Simón, J.L.; Lafuente, P.; Arlegui, L.E.; Liesa, C.L. y Soriano, M.A (2005): Caracterización paleosísmica preliminar de la falla de Concud (fosa del Jiloca, Teruel). *Geogaceta* 38, 63-66.
- Soriano, M.A. (2005): Geología y Geomorfología. Libro: *Comarca de la Ribera baja del Ebro*. Colección territorio 17. 25-41.

### 3.4.6 Comunicaciones presentadas en Congresos

- Blanco, M.; Colucci, M.F.; Gisbert, J. y López, P.(2005): Protocolo para establecer la conductividad base de un material. Actas del II Congreso de Investigación en Conservación-Restauración del Patrimonio Cultural, Barcelona.
- Blanco, M.; Colucci, M.F. y Gisbert, J.: Modelo de distribución de las sales en materiales pétreos porosos. Libro de Actas del X Simposio sobre Centros Históricos y Patrimonio Cultural de Canarias -CICOP. 60-67
- Blanco, M.; Colucci, M.F. y Gisbert, J.: Modelo de movilización de sales en materiales pétreos porosos: Un caso de desalación. Libro de Actas del X Simposio sobre Centros Históricos y Patrimonio Cultural de Canarias -CICOP. 135-139
- Pueyo, Ó.; Gil, A.; Lago, M.; Pocoví, A.; França, Z.; Galé, C. (2006): The magnetic particles of rocks and their orientation. Interest of the AMS techniques in petro-structural studies. Libro de resúmenes. IVº Pico Island International Volcanological Meeting.
- Pueyo, Ó.; Gil, A.; Lago, M.; Pocoví, A.; França, Z.; Galé, C. (2006): Mode of magma emplacement in the Corvo Island (Azores, Portugal) from AMS data of basaltic dykes and lava flows. Libro de resúmenes. IVº Pico Island International Volcanological Meeting.
- Buj, O. y Gisbert, J. (2006): Evaluation of three consolidants in Miocene sandstones of the Ebro Basin. International conference "Heritage, Weathering and Conservation" HWC. Proceeding book (en prensa).
- França, Z.; Lago, M.; Galé, C.; Nunes, J.C.; Pueyo, O.; Gil, A.; Arranz, E.; Forjaz, V.H.; Pocoví, A. (2006): Geochemistry of the Corvo Island basalt (Azores, Portugal): considerations about magma sources and genetic processes. Libro de resúmenes. IVº Pico Island International Volcanological Meeting.

- França, Z.; Lago, M.; Galé, C.; Nunes, J.C.; Pueyo, O.; Gil, A.; ARRANZ, E.; Forjaz, V.H.; Pocoví, A. (2006): Mafic enclaves from the Corvo Island Basalts (Azores, Portugal): considerations about magma sources and generic processes. Libro de resúmenes. IV<sup>o</sup> Pico Island International Volcanological Meeting.
- Román-Berdiel, T.; Casas, A. M.; Oliva-Urcia, B.; Liesa, C.; Pueyo, E. L.; Soto, R. (2005): Emplacement of the Variscan Millares granite, central Pyrenees : magnetic fabric analysis. EGU05 General Assembly, Geophysical Research Abstract 7, 08674.
- Antolín-Tomás, B.; Román-Berdiel, T.; Casas, A.M.; Gil-Peña, I.; Oliva, B.; Soto, R. (2006): The structural and magnetic fabric study of the Marimanha granite (Axial Zone of the Pyrenees). EGU06 General Assembly, Geophysical Research Abstracts 8, 02622.
- Antolín Tomás, B.; Casas, A. M.; Román Berdiel, T.; Gil Peña, I.; Oliva, B.; Soto, R. (2006). Comparación entre la fábrica magnética y la fábrica obtenida a partir del análisis de imagen del plutón de Marimanha (Pirineo). Magiber IV, Congreso Paleomagnetismo Ibérico.
- França, Z., Lago, M., Nunes, J.C.; Galé, C.; Forjaz, V.H.; Gil, A.; Arranz, E. (2006): Geochemistry and geothermometry preliminary characterization of alkaline suite of Corvo Island (Azores archipelago, Portugal) 4th Conference Cities on Volcanoes organizado por la IAVCEI (Quito, Ecuador, 23-27 January, 2006) y desarrollado en el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional en Quito (Ecuador). Vol.Abstrats, pp:55-56 Comunicación: Poster (Expuesto por Z. França).
- Hoppe, A.; De La Riva, J.; Lamelas, M<sup>a</sup> T.; Echeverría, M<sup>a</sup> T.; Marinoni, O. y Soriano, M<sup>a</sup> A. (2005): Water, geosciences and sustainability; the Ebro Agua working group. Tipo de participación: Comunicación. Congreso y comunicación VI International Conference on Geomorphology. Publicación: Abstracts. 331. Lugar de celebración: Zaragoza.
- Lamelas, M<sup>a</sup>T.; Marinoni, O.; Soriano, M<sup>a</sup>A. y Echeverría, M<sup>a</sup>T. (2005): Doline mapping for land use planning in the surroundings of Zaragoza (north-eastern Spain). Tipo de participación: Comunicación. Congreso VI International Conference on Geomorphology. Publicación: Abstracts. 386. Lugar de celebración: Zaragoza.
- Rubio, J.C. y Soriano, M.A. (2005): Geomorphological and historical approach of the Cañizar lake (NE of Spain). Tipo de participación: Comunicación. Congreso VI International Conference on Geomorphology. Publicación: Abstracts. 412. Lugar de celebración: Zaragoza.
- Simón, J.L.; Soriano, M.A.; Arlegui, L.E.; Gracia, J.; Liesa, C.L.; Mochales, T. y Pocoví, A. (2005): Analysis of space-time distribution of alluvial karst collapses. Examples from the central Ebro Basin, Spain. Tipo de participación: Comunicación. Congreso VI International Conference on Geomorphology. Publicación: Abstracts. 454. Lugar de celebración: Zaragoza.
- Mochales, T.; Pueyo, E.L.; Casas, A.M.; Soriano, M.A. y Pocoví, A. (2005): Detection of infilled dolines by means of magnetic prospecting in the Zaragoza area (Spain). Tipo de participación: Comunicación. Congreso VI International Conference on Geomorphology. Publicación: Abstracts. 453. Lugar de celebración: Zaragoza.

### 3.4.7 Proyectos de Investigación



<b>Título</b>	Geometría y cinemática de la extensión e inversión de las cuencas mesozoicas y terciarias del NE peninsular.
<b>Responsable</b>	Antonio M. Casas Sainz

<b>Título</b>	Riesgo de hundimientos kársticos: detección, análisis de probabilidad y herramientas predictivas.
<b>Responsable</b>	José Luis Simon Gómez

<b>Título</b>	Petrogénesis y condiciones de emplazamiento de diques y basaltos (metodología AMS) en la isla de Flores (Azores occidentales, Portugal): hipótesis geodinámica.
<b>Responsable</b>	Marceliano Lago San José
<b>Título</b>	La fábrica magnética de los diques andesíticos del sector de Maicas. Aplicación al análisis del flujo magmático.
<b>Responsable</b>	Andrés Gil Imaz

<b>Título</b>	La fábrica magnética de los lamprófidos alcalinos del plutón granitoideo de Panticosa. Aplicación al análisis de la etapa extensional del magmatismo tardivarisco pirenaico (provincia de Huesca).
<b>Responsable</b>	Carlos Galé Bornaio

<b>Título</b>	Estudio de la estructura y modelo de emplazamiento del plutón de Marimanha a partir del análisis de la anisotropía de la susceptibilidad magnética.
<b>Responsable</b>	Teresa Román Berdiel

<b>Título</b>	Estudio de la deformación de las láminas de cabalgamiento del sector centro-occidental de la zona axial pirenaica mediante el estudio de la anisotropía de la susceptibilidad magnética.
<b>Responsable</b>	Teresa Román Berdiel

<b>Título</b>	Desarrollo integrado de herramientas (geológicas, geofísicas, geomorfológicos y geotécnicas) para la detección y predicción de hundimientos kársticos. Aplicación al entorno de Zaragoza.
<b>Responsable</b>	José Luis Simón Gómez

<b>Título</b>	Realización de un estudio de fracturación para el proyecto: Investigación sobre el comportamiento hidrogeológico de formaciones acuíferas. Aplicación de la UH08.07. Desarrollo metodológico.
<b>Responsable</b>	Antonio M. Casas Sainz

### ***3.4.8 Tesis Doctorales en realización***

- Buj Fandos, Oscar: Caracterización tecnológica de las rocas aragonesas de usos constructivos: propiedades hídricas y durabilidad de las rocas con uso ornamental.
- Gracia Abadías, Javier: Dolinas de colapso, aspectos geotécnicos y geomecánicos.
- Lafuente Tomás, Paloma: Peligrosidad sísmica en la zona surpirenaica centro-occidental y en la Cordillera Ibérica turolense: fallas activas, paleosismicidad y sismicidad histórica.
- Mochales López, Tania: Magnetoestratigrafía y magnetotectónica del anticlinal de Boltaña.
- Pueyo Anchuela, Oscar: Deformación, tasas de levantamiento y erosión del frente surpirenaico y margen Norte de la Cuenca del Ebro en el sector Navarro-Aragonés.
- Rodríguez Pintó, Adriana: Magnetoestratigrafía del margen carbonático eoceno en el Pirineo aragonés.

## **3.5 Grupo Análisis de Cuencas sedimentarias continentales**

### ***3.5.1 Componentes del Grupo***



Arenas Abad, M<sup>a</sup> Concepción

González Rodríguez, Angel

Luzón Aguado, Aranzazu

Muñoz Jiménez, Arsenio

Pardo Tirapu, Gonzalo

Pérez García, Antonio

Sanchez Navarro, José Angel

Soria de Miguel, Ana Rosa

Villena Morales, Joaquín



### **3.5.2 Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo**

El grupo de investigación se inició a principios de los años 80 con un proyecto sobre estratigrafía y sedimentología de cuencas terciarias del Ebro y de la Cordillera Ibérica, desarrollando una metodología nueva en el análisis de cuencas continentales, y ha evolucionado hacia un enfoque multidisciplinar a partir de la aplicación de su metodología a problemas ambientales e hidrográficos, utilizando además herramientas como la geoquímica, el paleomagnetismo y la estadística. Este grupo se amplía en la década de los 90 con el estudio de los sistemas continentales y transicionales cretácicos de la Cordillera Ibérica.

El objetivo general de la investigación del grupo es el análisis de cuencas sedimentarias continentales como archivos de procesos de evolución ambiental, de los factores que controlan dichos procesos y de su interacción.

La actividad parte del estudio del relleno de las cuencas a través de la metodología del Análisis Tectosedimentario como base para el establecimiento de unidades estratigráficas genéticamente relacionadas con factores tectónicos y/o climáticos. Para el caso de las unidades cretácicas en las que además del clima y la tectónica influyen las variaciones relativas del nivel del mar, el marco conceptual y metodológico utilizado es el de la Estratigrafía secuencial. Los materiales que forman dichas unidades son el punto de partida para el desarrollo de los siguientes objetivos parciales:

- a) Análisis sedimentológico conducente al establecimiento de modelos de sedimentación continental y su evolución a lo largo del tiempo.
- b) Geoquímica de isótopos estables ( $^{13}\text{C}$  y  $^{18}\text{O}$ ) de sedimentos carbonatados como herramienta para deducir los parámetros medioambientales del depósito y muy especialmente la evolución climática a lo largo del tiempo.
- c) Magnetoestratigrafía, como base para un control temporal preciso de las sucesiones estratigráficas, la correlación de alta precisión de las unidades genéticas y de los eventos a escala suprarregional, enlazando con el registro sedimentario marino, cálculo de las tasas de sedimentación y análisis de la periodicidad sedimentaria.
- d) Análisis estadístico de la ciclicidad en la sedimentación y su relación con eventos periódicos y no periódicos de diferente escala. Dicho estudio requiere un control temporal preciso que se obtiene del Paleomagnetismo y de las técnicas radiométricas. El carácter periódico o no periódico es una vía de discriminación entre los factores tectónico y climático en la evolución paleogeográfica.

La consecución y coordinación de estos objetivos concretos permite establecer la evolución de las cuencas y de sus áreas fuente y la incidencia de los factores tectónicos y climático-hidrológicos en dicha evolución.

### 3.5.3 Líneas de Investigación

- ANÁLISIS TECTOSEDIMENTARIO
- INTERPRETACIÓN AMBIENTAL DE DEPÓSITOS CONTINENTALES CUATERNARIOS Y ACTUALES
- MAGNETOESTRATIGRAFÍA
- CICLOESTRATIGRAFÍA

### 3.5.4 Colaboraciones del Grupo

- IGME
- Universidad de Cádiz
- Confederación hidrográfica del Ebro
- Universidad de Barcelona
- Universidad Complutense de Madrid
- Universidad de Burdeos II
- Universidad de Paris 1

### 3.5.5 Publicaciones del Grupo



#### Artículos en revistas SCI

- Corzo, A.; Luzón, A.; Mayayo, M.J.; van Bergeijk, S.; Mata, P.; García de Lomas, J. (2005): Carbonate mineralogy along a biogeochemical gradient in recent lacustrine sediments of Gallocanta Lake (Spain). *Geomicrobiology Journal*. 22 (6),1-16.
- Luzón, A. (2005): Oligocene Miocene continental sedimentation in the northern Ebro Basin, NE Spain: Genetic units, depositional systems and palaeogeographical synthesis. *Sedimentary Geology*. 177 (1-2), 19-39.
- Casas, A.M.; Soto, R.; González, A.; Villalaín, J.J. (2005): Folded onlap geometries: implications for recognition of syn-sedimentary folds. *Journal of Structural Geology*, 1644 - 1657.
- Luzón, A.; Pérez, A.; Sánchez, J.A.; Soria, A.R.; Mayayo, M.J. (2006:) Evolution from fresh water to saline lake: a climatic or hydrogeological change?: The case of Gallocanta lake (NE Spain). *Hydrological Processes* (in press).
- Beraldi Campesi, H., Cevallos Ferriz, SRS, Centeno García, E., Arenas Abad, C. y Fernández, L.P. (2006): Sedimentology and paleoecology of an Eocene Oligocene alluvial lacustrine arid system, Southern México. *Sedimentary Geology* 191: 227 254
- Arenas, C., Cabrera, L. y Ramos, E. (2006): Sedimentology of tufa facies and continental

microbialites from the Palaeogene of Mallorca Island (Spain). *Sedimentary Geology* (in press).

- Liesa, C.L., Soria, A.R., Meléndez, M.N. y Meléndez, A. (2006): Extensional fault control on the sedimentation pattern in a continental rift basin: El Castellar formation, Galve sub-basin, Spain. *Journal of the Geological Society, London*, 163: : 487-498.
- Rodríguez-López, J.P., de Boer, P.L., Meléndez, N., Soria, A.R. and Pardo, G. (2006): Windblown desert sands in coeval shallow marine deposits: a key for the recognition of coastal ergs in the mid-Cretaceous Iberian Basin, Spain. *Terra Nova*, 18: 314-320

### **Artículos en revistas nacionales**

- Aranda, M.; Aurell, M., Buj, O.; Franco, B., Mateos, I., Gisbert, J.; Melendez, A.; Pérez, A. (2005): Geología de Aragón y rocas de usos ornamentales.
- Vázquez Urbez, M. Osácar, C., Arenas, C., Sancho, C. y Auqué, L. (2005): Variabilidad de la señal isotópica (d13C y d18O) del sistema tobáceo actual del Parque del Monasterio de Piedra (provincia de Zaragoza). *Geo Temas*. 8: 119 123.
- Pérez Rivarés, F.J., Garcés, M., Arenas, C. y Pardo, G. (2006): First magnetostratigraphic data of the Miocene of the Sierra de Alcubierre (central sector of the Ebro Basin). *MAGIBER I: Paleomagnetismo en Portugal y España*. Eds.: M. Calvo, M. Garcés, C. Gomes, J.C. Larrasoña, E. Pueyo, J.J. Villalaín. Volumen: 1: 53 56
- Muñoz, A., Sancho, C., Peña, J.L., Benito, G., Rhodes, E., McDonald, E., Longares, L.A. (2006): Cronoestratigrafía de los registros aluviales del tránsito Pleistoceno superior Holoceno en la Depresión de La Bardena Blanca (Navarra). *Geogaceta*, 40: 263 266.
- Rodríguez-López, J.P, Meléndez, N. y Soria, A.R. (2005): Arquitectura estratigráfica de la Fm. Escucha (Albiense) en el flanco sur del Sinclinal de Cueva Foradada. Subcuenca de Oliete (Teruel). *Cuenca Ibérica Central*. j *Geo-Temas*, 8: 95-98
- Rodríguez-López, J.P., Liesa, C.L., Meléndez, N. y Soria, A.R. (2006): Tectónica extensiva sinsedimentaria de la Formación Escucha en el sector meridional de la subcuenca cretácica de Oliete (Cadena Ibérica Oriental). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 19(1-2): 99-112

### **3.5.6 Comunicaciones presentadas en Congresos**

- Luzón, A.; Mayayo, M.J., Yuste, A.; Bauluz, B. (2006): Estudio isotópico preliminar de los carbonatos de la unidad lacustre Calizas de Torrente de Cinca (Cuenca del Ebro, NE España). Congreso del Grupo Español del Terciario (Salamanca). *Geotemas*: 149–152.
- Luzón, A., Yuste, A., Bauluz, B. (2006): Evidencias petrográficas y geoquímicas sobre la procedencia de las areniscas de la Formación Sariñena (sector septentrional de la Cuenca del Ebro, España). VI Congreso del Grupo Español del Terciario (Salamanca). *Geotemas*, 153–156.

- Rodríguez, D., Mayayo, M.J., Luzón, A., Bauluz, B, Yuste, A. (2006): Contribución del análisis isotópico de carbonatos en el estudio de la evolución lacustre Calizas de Torrente de Cinca (Cuenca del Ebro). XXVI Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía y XX Reunión de la Sociedad Española de Arcillas (Oviedo). SEM MACLA, 403-405.
- Yuste, A., Bauluz, B., Luzón, A. (2006): Asociaciones características de minerales pesados en las areniscas del borde septentrional de la Cuenca del Ebro (Zona Central). XXVI Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía y XX Reunión de la Sociedad Española de Arcillas (Oviedo). SEM MACLA, 501-504.
- Soria de Miguel, A.R., Pérez, A., Luzón, A., Mayayo, M.J., Sánchez, J.A. (2006): El análisis de cuencas lacustres en paleolimnología. XIII Congreso de la Asociación Española de Limnología (Barcelona). Libro de Resúmenes,
- Pérez Rivarés, F.J., Garcés, M., Arenas, C. y Pardo, G. (2005): The Miocene lacustrine alluvial sediments of the central Ebro Basin (NE Spain): magnetostratigraphy and short and long period climate controls on basin stratigraphy. European Geosciences Union. General Assembly. Geophysical Research Abstracts, 7, 04354.
- Vázquez Urbez, M., Osácar, C., Arenas, C., Sancho, C. y Auqué, L. (2005): Variabilidad de la señal isotópica (d13C y d18O) del sistema tobáceo actual del Parque del Monasterio de Piedra (provincia de Zaragoza). XV Congreso Nacional de Sedimentología. IV. Geo Temas, 8, 119-123.
- Pueyo, E.L., Muñoz, A., Laplana, C., Parés, J.M. (2005): Magnetostratigraphy around the Gauss Matuyama boundary in the Villarroya Basin (N Spain); Implications for the LAD of Hipparion in western Europe. European Geosciences Union General Assembly. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 07800.
- Sancho, C., Peña, J.L., Muñoz, A., Benito, G., Longares, L.A., McDonald, E., Rhodes, E. (2005): Unidades morfosedimentarias aluviales del Pleistoceno superior Holoceno de la Depresión de la Bardena Blanca (Navarra). VI Reunión de Cuaternario Ibérico. Actas, 40-41.
- Peña, J.L., Sancho, C., Muñoz, A., Benito, G., Longares, L.A., McDonald, E., Rhodes, E. (2006): Morfoestratigrafía del registro aluvial Pleistoceno superior Holoceno del Barranco Grande (Bardenas Reales): Aproximación a su significado paleoambiental. IX Reunión Nacional de Geomorfología. Actas: 655-668.
- Rodríguez-López, J.P., Diéguez, C., Meléndez, N. y Soria, A.R. (2005): Plant assemblages, biodiversity and sedimentology from Early Cretaceous outcrops of the Escucha Formation. Oliete Subbasin, Central Iberian Basin, Spain. 7<sup>th</sup> International Symposium on the Cretaceous. Abstracts: 184-185. Neuchâtel (Suiza)
- Rodríguez-López, J.P, Meléndez, N. y Soria, A.R. (2005): Arquitectura estratigráfica de la Fm. Escucha (Albiense) en el flanco sur del Sinclinal de Cueva Foradada. Subcuenca de Oliete (Teruel). Cuenca Ibérica Central. XV Congreso Nacional de Sedimentología y IV Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Pérmico y Triásico en España. Elche (España). Geo-Temas, 8: 95-98
- Rodríguez-López, J.P, Meléndez, N. y Soria, A.R. (2005): Soft-sediment deformations in a syntectonic unit, the Escucha Formation (Albian); Central Iberian Basin (Spain). 23<sup>rd</sup> IAS Meeting Coimbra (Portugal). 23<sup>rd</sup> IAS Meeting Abstracts: 234

- Guimerà, J. and González, A. (2005): Origin and preservation of the early Miocene contractional relief o fan intraplate thrust-belt: the NE Iberian Chain (Iberian Peninsula). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstracts volume 6th International Conference on Geomorphology 267.

### 3.5.7 Proyectos de Investigación



<b>Título</b>	Significado paleoambiental de los registros aluviales holocenos en la Depresión del Ebro. Aproximación multidisciplinar.
<b>Responsable</b>	Carlos Sancho Marcén

<b>Título</b>	Caracterización geomorfológica, sedimentológica y geoquímica de depósitos tobáceos fluviales cuaternarios y actuales de la Cordillera Ibérica: implicaciones paleoclimáticas y dinámica actual.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> Concepción Arenas Abad

<b>Título</b>	Factores climáticos e hidrogeológicos que han controlado la sedimentación en lagunas holocenas del sector central de la Cordillera Ibérica.
<b>Responsable</b>	Antonio Pérez García

<b>Título</b>	Controles ambientales y climáticos de la sedimentación de sistemas tobáceos fluviales: dinámica actual, pautas evolutivas y comparación con el registro fósil.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> Concepción Arenas Abad

<b>Título</b>	Funcionamiento hidrológico de humedades relacionados con las aguas subterráneas en la cuenca del Ebro.
<b>Responsable</b>	Luis Javier Lambán Jiménez

<b>Título</b>	Análisis multidisciplinar de alta resolución de registros morfosedimentarios aluviales en el NE de España durante los últimos 18.000 años: significado paleoclimático y respuesta de los sistemas aluviales a los cambios ambientales.
<b>Responsable</b>	Carlos Sancho Marcén

<b>Título</b>	Cronología continental del Cenozoico del NE de la Placa Ibérica
<b>Responsable</b>	Miguel Garcés Crespo

<b>Título</b>	Evolución tectonosedimentaria de las cuencas de rift jurásico superior-cretácico inferior de la Cadena Ibérica centro-oriental y su inversión tectónica
<b>Responsable</b>	Alfonso Meléndez Hevia

### ***3.5.8 Tesis Doctorales en realización***

- Pérez Rivarés, Fco. Javier: 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 sedimentaria.
- Vázquez Urbez, M.: Caracterización y significado ambiental de depósitos tobáceos del Neógeno de la Cuenca del Ebro. Comparación con ambientes cuaternarios.

## **3.6 Grupo Recursos Minerales**

### ***3.6.1 Componentes del Grupo***

Bauluz Lázaro, Blanca

Biel Soria, Cecilia

Fanlo González, Isabel

Fernández- Nieto, Constanza

García Fernández, M<sup>a</sup> Belén

González López, José Manuel

López Ciriano, Antonio

Manuel, José

Mayayo Burillo, M<sup>a</sup> José

Olimpio Gonçalvez, Antonio

Paniagua Condado, Andrés

Subías Pérez, Ignacio

Yuste Oliete, Alfonso



### ***3.6.2 Líneas de Investigación***

- GEOLOGÍA DE ARCILLAS.

- MINERALOGÍA DE MENAS.
- GÉNESIS, EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE DEPÓSITOS MINERALES.
- MINERALOGÍA AMBIENTAL.
- CONDUCTA MINERAL.

### 3.6.3 Publicaciones del Grupo



#### Artículos en revistas SCI

- Corzo, A.; Luzón, A.; Mayayo, M.J.; Van Bergeijk, S.A.; Mata, P.; García de Lomas, J. (2005): Carbonate Mineralogy along a biogeochemical gradient in recent lacustrine sediments of Gallocanta Lake (Spain). *Geomicrobiology Journal* 22, 283-298.
- Fanlo, I.; Subías, I.; Gervilla, F.; Manuel, J. (2006): Textures and compositional variability in gersdorffite from Crescencia Ni-(Co-U) showing, Central Pyrenees, Spain: primary deposition or re-equilibrium processes? *Canadian Mineralogist* 44 (6), in press.
- González Lopez, J.M.; Bauluz B.; Fernández-Nieto, C.; Yuste Oliete, A. (2005): Factors controlling trace-element distribution in fine-grained rocks: The Albian kaolinite-rich deposits of the Oliete Basin (NE Spain). *Chemical Geology* 214, 1- 19.
- González Lopez, J.M.; Bauluz, B.; Yuste, A.; Mayayo, M.J.; Fernandez-Nieto, C. (2005): Mineralogical composition and trace-element distribution in clay-sized fractions of Albian siliciclastic rocks (Oliete Basin, NE Spain). *Clay Minerals* 40, 565-580.
- Luzón, A.; Pérez, A.; Sánchez, J.A.; Soria, A.R.; Mayayo, M.J. (2006). Evolution from fresh-water to saline lake: a climatic or hydrogeological change?: The case of Gallocanta lake (NE Spain). *Hydrological Processes* (en prensa).
- Nieto, F.; Mata, P.; Bauluz, B.; Giorgetti, G.; Arkai, P.; Peacor, D. (2005): Retrograde diagenesis, a widespread process on a regional scale. *Clay Minerals* 1, 93-104.

#### Comunicaciones presentadas en Congresos

- Acevedo, R.D.; Fanlo, I.; Subías, I.; Paniagua, A.; Buffone, I. (2005): Polymetallic VMS deposits of the Andes Fueguinos (Southernmost Argentina): Preliminary report. Congreso: 8th Biennial S.G.A. meeting. Publicación: Proceedings Volume 1: Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge, 599-602.
- Amare, J.; Bauluz, B.; Beltrán, B.; Carmona, J.M.; Cebrian, S.; Garcia, E.; Gomez, H.; Irastorza, I.G.; Luzón, G.; Martinez, M.; Morales, J.; Ortiz de Solórzano, A.; Pobes, C.; Puimedon, J.; Rodríguez, A.; Ruz, J.; Sarsa, M.L.; Torres, L.; Villar, J.A. (2005): Neutrons from rock radioactivity in the new Canfranc underground laboratory Congreso: 9th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics, TAUP 2005. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Bauluz, B.; Mayayo, M.J.; Yuste, O.; Fernández-Nieto C.; González López, J.M. (2005): Asociaciones de minerales de la arcilla en las Fms. Escucha y Utrillas (Cubeta de Oliete, Teruel): estudio por DRX, SEM y TEM. XXV Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía, Alicante. *Macla* 3, 41-42.

- Bauluz, B.; Subías, I. (2006): Pirofilita-I/S-ilita amónica en las pizarras negras de la Sierra de Albarracín (Guadalajara y Teruel). XVI Reunion Científica de la SEM-XX Reunión de la SEA. Oviedo. Macla 6, 81-84
- Biel, C.; Subías, I.; Fanlo, I.; Acevedo, R.D. (2006): Estudio mineralógico y textural de los sulfuros masivos encajados en pizarras negras de los Andes de Tierra del Fuego (Argentina). Congreso: XXVI Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía. Macla, 6, 101-104.
- Fanlo, I.; Subías, I.; Manuel, J., Paniagua, A.; Morales, S.: (2005): Simple deposition versus replacement and re-equilibration at the Crescencia Ni-(Co-U) deposit (Central Pyrenees, Spain). Congreso: 8th Biennial S.G.A. meeting Publicación: Proceedings Volume 1: Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge. 253-255
- Fanlo, I.; Subías, I.; Mateo, E.; Paniagua, A.; García, B. (2006): Cobres grises y sulfosales de plata de la Cordillera Ibérica: evidencias de procesos de desestabilización. Congreso: XXVI Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía. Oviedo. Macla 6, 187-190
- Gisbert, J.; Navarro, P.; Buj, O.; Franco B.; Mateos, I.; Bauluz, B. (2006): Stone materials from Tudela Cathedral (Navarra, Spain). Characterization of stone and evaluation of deterioration processes. Heritage, Weathering, and conservation conference. Madrid.
- González López, J.M.; Bauluz, B.; Yuste, O.; Mayayo, M.J.; Fernández-Nieto, C. (2005): Control mineralógico en la distribución de elementos traza en la fracción arcilla de rocas silicilásticas Albienses (Cubeta de Oliete, Teruel). XIX Reunión Científica de la Sociedad Española de Arcillas, Salamanca. Bol. Soc. Esp. Arcillas, 93-94.
- Luzón, A.; Mayayo, M.J.; Yuste, A.; Bauluz, B. (2006): Estudio isotópico preliminar de los carbonatos de la unidad lacustre Calizas de Torrente de Cinca (Cuenca del Ebro, NE España). VI Congreso del Grupo español del Terciario, Salamanca, Septiembre. Geotemas 9, 149-152
- Luzón, A.; Yuste, A.; Bauluz, B. (2006): Evidencias petrográficas y geoquímicas sobre la procedencia de las areniscas de la Formación Sariñena (sector septentrional de la Cuenca del Ebro, España). VI Congreso del Grupo español del Terciario, Salamanca,. Geotemas 9, 153-156.
- Paniagua, A.; Fanlo, I.; García, B.; Subías, I.; Gervilla, F. (2005): Unusual PGE concentration in early disulfides of a low-temperature hydrothermal Cu-Ni-Co-Au deposit at Villamamin (Leon, northern Spain). Congreso: 8th Biennial S.G.A. meeting. Publicación: Proceedings Volume 2: Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge, 1033-1036.
- Paniagua, A.; García, B.; Llovet, X.; Subías, I.; Fanlo, I.; Mateo, E. (2006): Descubrimiento y caracterización cristalquímica de sulfosales de Cs-Hg-Ag en la mineralización de Hg-As-Sb-(Au) de Pedrosa del Rey (León). Macla 6, 351-354.
- Rodríguez, D.; Mayayo, M.J.; Luzón, A.; Bauluz, B.; Yuste, A.: Contribucion del analisis isotópico de carbonatos en el estudio de la evolución de la unidad lacustre Calizas de Torrente de Cinca (Cuenca del Ebro). XVI Reunion Científica de la SEM-XX Reunión de la SEA. Oviedo. Macla 6, 403-406.
- Subías, I.; Fanlo, I.; Manuel. J.; García, B.; Paniagua, A. (2006): La mina Solita (Peramea, Lérida): algo más que ejemplares de colección. Congreso XXVI Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía. Macla 6, 475-478.
- Yuste, A.; Bauluz, B.; Luzón, A. (2006): Asociaciones características de minerales pesados en la areniscas del borde septentrional de la Cuenca del Ebro (Zona Central). XVI Reunion

Científica de la SEM-XX Reunión de la SEA. Oviedo. Macla, 6, 501-504.

### 3.6.4 Proyectos de Investigación



<b>Título</b>	Recursos Minerales
<b>Responsable</b>	José Manuel González López

<b>Título</b>	Las mineralizaciones hidrotermales de Cu-Ni-Co del sector septentrional del Hercínico de la península Ibérica: química mineral, condiciones de formación, fuentes de los metales y relación con otras mineralizaciones.
<b>Responsable</b>	Andrés Paniagua Condado

<b>Título</b>	Estudio de la procedencia de los abanicos aluviales y fluviales de la zona septentrional de la Cuenca del Ebro. Variaciones en la influencia del área fuente y la actividad tectónica.
<b>Responsable</b>	Blanca Bauluz Lázaro

<b>Título</b>	Inventario del patrimonio de los recursos minerales de la provincia de Teruel: seguimiento geoambiental y exploración de nuevos recursos.
<b>Responsable</b>	Isabel Fanlo González

<b>Título</b>	Evolución diagenética y procedencia de las turbiditas del Grupo de Hecho: Evolución mineralógica y geoquímica.
<b>Responsable</b>	José Manuel González López

<b>Título</b>	Estudio sedimentológico, mineralógico y geoquímico de las Unidades Torrente de Cinca y Valcuerna (sector central de la Cuenca del Ebro). Influencia de factores alocíclicos en la sedimentación lacustre en el tránsito Oligoceno-Mioceno.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Mayayo Burillo

## 3.7 Grupo Modelización Geoquímica y Geofísica (MG<sup>2</sup>)

### 3.7.1 Componentes del Grupo

Acero Salazar, Patricia (Instituto Jaume Almera, CSIC)  
Asta Andrés, María Pilar (Instituto Jaume Almera, CSIC)  
Auqué Sanz, Luis Francisco (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Badal Nicolás, José Ignacio (Dpto. Física Teórica)  
Fernández Pacheco Pérez, Amalio (Dpto. Física Teórica)  
Gimeno Serrano, María José (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Gómez Jiménez, Javier Bernardo (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
González Gómez, Álvaro (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Lapuente Mercadal, María Pilar (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Mandado Collado, Juan M.A (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Torrijo Echarri, Francisco Javier (Universidad Politécnica de Valencia)



### 3.7.2 Objetivo general de la actividad de investigación del Grupo

El grupo de Modelización Geoquímica y Geofísica (MG<sub>2</sub>) está constituido por investigadores de los Departamento de Ciencias de la Tierra (Área de Petrología y Geoquímica) y Física Teórica (Área de Física de la Tierra) de la Universidad de Zaragoza, del Departamento de Ingeniería del Terreno de la Universidad Politécnica de Valencia y del Departamento de Geología Ambiental del Instituto Jaume Almera (CSIC, Barcelona). El objetivo del Grupo es la modelización de distintos procesos geoquímicos y geofísicos desde un punto de vista fundamentalmente cuantitativo e incluyendo aspectos de ciencia básica y aplicada.

Dentro de los aspectos geoquímicos 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 (cuenca del Ebro, cuenca de Calatayud), la diagénesis de alto grado y los procesos geoquímicos asociados, así como la modelización de los procesos de formación de nódulos y concreciones. 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 (Arroyo del Val, Zaragoza), la aplicación de la modelización geoquímica al almacenamiento geológico profundo de residuos radiactivos de alta actividad, el estudio de sistemas salinos (lagunas de Monegros), la prospección geoquímica (Cordillera Ibérica), 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. Aunque los trabajos desarrollados se han centrado en problemas o sistemas de interés en la comunidad aragonesa, también se han extendido a otras comunidades autónomas (Navarra, Cataluña, Extremadura, Madrid) y, a nivel internacional, a otros países (Francia, Italia, Finlandia, Suecia, Chile, Venezuela, Brasil, USA, Argelia, Burkina Fasso y Gabón).

Dentro de los aspectos geofísicos, el grupo posee probada experiencia en Sismología, sobre todo en el uso de las ondas sísmicas para reconstruir la estructura de la litosfera y en la modelización de diversos aspectos de la generación de terremotos, las fallas sísmicas y la sismicidad regional. Las herramientas teóricas e informáticas que el grupo utiliza son muy variadas, lo que permite abordar temas nuevos con relativa facilidad, dotando al grupo de gran flexibilidad a la hora de abrir líneas de investigación originales. Los trabajos realizados son tanto de ciencia básica (como la identificación de los ingredientes fundamentales que subyacen al complejo proceso de la generación de los terremotos o la reconstrucción de la estructura tridimensional de la litosfera) como aplicada, entre los que podemos destacar la predicción de terremotos, los cálculos de peligrosidad sísmica y el cómputo de daños como consecuencia de un terremoto. La financiación de esta vertiente del grupo proviene casi exclusivamente de proyectos del Plan Nacional de I+D+I.

La fusión del Grupo emergente de Modelización Geoquímica (GMG) con el grupo de Física de la Tierra para formar el Grupo consolidado de Modelización Geoquímica y Geofísica (MG<sub>2</sub>), surge de forma natural puesto que la colaboración entre varios miembros de ambos grupos viene funcionando desde hace unos 15 años. Esta colaboración ha dado importantes frutos en cuanto a publicaciones y formación de investigadores, como queda patente en los currícula adjuntos. La solicitud ahora presentada se articula en torno a la necesidad de constituir un grupo de investigación consolidado, manteniendo y ampliando vínculos permanentes de colaboración entre todos los investigadores participantes en un marco oficialmente reconocido. También busca la apertura de nuevas líneas de investigación que surjan de la unión de las competencias en modelización de ambos grupos, concernientes a problemas teóricos y aplicados en diversas ramas de las Ciencias de la Tierra donde la Geoquímica y la Geofísica desempeñan un papel fundamental, como la relación entre la generación de terremotos y la circulación de fluidos en las fallas sísmicas, que es un tema de gran actualidad y no abordado todavía dentro del grupo, o la elaboración de una base de datos a nivel mundial de diferentes parámetros de fallas sísmicas activas para mejorar los análisis de peligrosidad sísmica. En síntesis, el objetivo del grupo se orienta a la investigación y al conocimiento del medio físico terrestre en los

ámbitos de la Geoquímica y la Geofísica y se inscribe en un plan de colaboración científica multidisciplinar y permanente.

### ***3.7.3 Líneas de investigación***

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GEOQUÍMICA APLICADA**

**Palabras Clave:** Modelización geoquímica, aguas ácidas, contaminación, movilización de metales pesados, salmueras, aguas termales, lantánidos, residuos radiactivos, prospección geoquímica, alteración de rocas.

**Códigos UNESCO:** 2503.03, 2503.06, 2503.09, 2503.90, 2506.04, 2508.11, 3308.05, 3308.06, 3308.11, 2303.31

#### **Resumen y objetivos de la línea:**

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), 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 un almacenamiento de residuos radiactivos dentro de los trabajos de evaluación de la seguridad realizados internacionalmente, aspecto sobre el que versa el objetivo concreto de esta línea para los próximos cinco años.

#### **Proyectos actualmente en desarrollo y planes a corto plazo:**

Desde enero de 2003, el GMG forma parte del HAG (Hydrogeochemical Analytical Group). Se trata de un grupo de trabajo multidisciplinar que está participando en las tareas de caracterización hidrogeológica e hidrogeoquímica de las dos posibles ubicaciones seleccionadas por el gobierno sueco para la instalación del almacenamiento definitivo de residuos radiactivos (lo que se denomina en la literatura especializado un AGP, acrónimo de Almacenamiento Geológico Profundo) en las zonas de Forsmark y de Simpevarp (Suecia). En los años 2005 y 2006 se firmaron y terminaron 6 proyectos (de duración de 3 a 7 meses) correspondientes a la primera y segunda fases de caracterización, junto con otro tipo de estudios relacionados con la realización de una evaluación de la

seguridad de esos emplazamientos. Las previsiones son de continuación con estos proyectos hasta finales de 2009.

**Impacto de la actividad del grupo:**

Dado que se trata de una línea eminentemente práctica, el impacto científico y social de la misma es bastante evidente a la luz del resumen y los objetivos que se acaban de describir. De hecho, la amplia experiencia del grupo en los temas de modelización de procesos de interacción agua-roca ha sido el aval que ha llevado al organismo gestor de residuos radiactivos de Suecia, a contar con este grupo para un trabajo de la importancia científica y social que supone un almacenamiento geológico profundo.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PETROGÉNESIS Y GEOQUÍMICA DE ROCAS EXÓGENAS**

**Palabras Clave:** Diagénesis, Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, Paleozoico, procesos de nodulización, autigénesis mineral, indicadores geoquímicos, rocas sedimentarias, rocas detríticas, rocas carbonatadas, rocas fosfatadas, silexitas, evaporitas.

**Códigos UNESCO:** 2506.14, 2503.90, 2503.06, 2503.09.

**Resumen y objetivos de la línea:**

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, cubriendo una importante laguna en la petrología de las rocas sedimentarias, ya que no hay apenas trabajos 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.

**Proyectos actualmente en desarrollo y planes a corto plazo:**

Estudio de los procesos de difusión de compuestos silicatados en rocas detríticas, con énfasis en la transformación de feldespatos (albitización y autigénesis), neoformación de turmalinas y silicificaciones masivas asociadas a flujos hidrotermales.

Evaluación de los parámetros geoquímicos e incidencia de los mecanismos de transporte en la transformación-autigénesis de minerales arcillosos en el rango diagenético profundo.

**Impacto de la actividad del Grupo:**

Además del innegable interés científico, como es el conocimiento preciso y modelización genética de los materiales paleozoicos aflorantes en el entorno de la Cordillera Ibérica, de sus características y composición, y esquema paleogeográfico de los depósitos paleozoicos de esta zona, hay numerosas aplicaciones prácticas que se escalonan desde el estudio y previsión del comportamiento geotécnico de las rocas, hasta la aplicación a modelos de interacción agua-sólido, especialmente interesantes en lo que se refiere al emplazamiento de residuos radiactivos en medios geológicos profundos.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEL PATRIMONIO HISTÓRICO**

**Palabras Clave:** Arqueometría, análisis de procedencia, caracterización de material de construcción y ornamental, mármoles, morteros, ladrillos, material lítico, datación y tecnología de cerámicas, alteración de la piedra, agentes de la alteración, procesos de interacción agua-roca, salinización, tratamientos frente a la alteración.

**Códigos UNESCO:** 2503.06; 5505.01, 5505.02

**Resumen y objetivos de la línea:**

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 muy útil 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), incluyendo la datación por técnicas de termoluminiscencia. El segundo está estrechamente relacionado con los problemas medioambientales que afectan al Patrimonio Histórico 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.

**Proyectos actualmente en desarrollo y planes a corto plazo:**

Actualmente se está llevando a cabo la caracterización de los mármoles de la vertiente francesa del Pirineo central con objeto de incorporar los resultados obtenidos a la base de datos analítica generada para los mármoles hispanos. Se tiene previsto, además, continuar con el estudio paralelo de caracterización de material arqueológico en la Comunidad Aragonesa. En concreto, las recientes excavaciones del Teatro de

Caesaraugusta han proporcionado valiosos restos marmóreos cuyo estudio se ha comenzado, con motivo de su musealización. Restan centenares de piezas pétreas en los almacenes del servicio de Patrimonio Municipal a la espera de poder ser estudiadas con idéntica metodología analítica. Esta actuación se ha ampliado en el último año al estudio de los materiales lapídeos de la Hispania Septentrional gracias al desarrollo del proyecto interdisciplinar del Plan Nacional de I+D+I (HUM2005-03791). Recientemente se ha abordado el estudio de las producciones cerámicas celtibéricas de Segeda y los alfares de su entorno geográfico al formar parte del equipo de trabajo del proyecto HUM2005-03369 del Plan Nacional I+D+I.

**Impacto de la actividad del grupo:**

Como sucede en el caso de la línea de investigación de geoquímica aplicada, esta línea 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 no sólo nacional sino a nivel internacional.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: MODELIZACIÓN DE TERREMOTOS**

**Palabras clave:** Sismología, terremotos, modelos numéricos, autómatas celulares, predicción, fractura de sistemas heterogéneos.

**Códigos UNESCO:** 2507.05 (Sismología), 2506.17 (Mecánica de rocas), 2507.90 (Estructura litosférica).

**Resumen y objetivos de la línea:**

Los terremotos son un fenómeno natural complejo que ha sido estudiado desde muy diversos puntos de vista, tanto básicos como aplicados. Uno de los aspectos pendientes más relevantes de los terremotos es llegar a comprender los mecanismos que están detrás de su aparente aleatoriedad, que los hace tan difíciles de predecir. La línea de investigación "Modelización de terremotos", en la que varios de los miembros de este grupo de investigación llevan trabajando más de 15 años, tiene precisamente la finalidad de identificar, mediante modelos de ordenador y analógicos, los ingredientes esenciales que se esconden detrás de la generación de un terremoto. Debido a este interés básico, los modelos con los que el grupo trabaja son sencillos, de tipo autómatas celular en la mayor parte de los casos, pero que permiten, debido a esta simplicidad, incluir una gran cantidad de elementos discretos interactuantes y hacerlo por periodos de tiempo muy largos, algo que está fuera del alcance de modelos más sofisticados basados en la resolución completa de las ecuaciones diferenciales de gobierno.

La visión que el grupo tiene de la generación de terremotos está más cerca de los planteamientos de la Mecánica Estadística que de los tradicionales en Sismología. En este sentido, los terremotos se entienden como un sistema crítico, cooperativo, disipativo y extenso, con una gran cantidad de grados de libertad y dotado de una dinámica de

umbrales con separación de escalas de tiempo. Esto permite el uso de potentes herramientas y conceptos de Física Estadística como la teoría de sistemas críticos (y los fenómenos de scaling asociados), la teoría de sistemas dinámicos caóticos, los fractales, la criticidad auto-organizada y las técnicas del grupo de renormalización entre otros.

Los integrantes de esta línea de investigación han desarrollado modelos con diferentes modalidades de transferencia de esfuerzos entre las partes constituyentes (global, local, fractal, mixta), sobre redes con topologías muy diversas (regulares, redes de Bethe, redes sin escala), con diferente dimensionalidad (1D, 2D, 3D, campo medio) y encaminados a estudiar aspectos muy diversos (la simicidad regional, la ley de Gutenberg-Richter, los terremotos característicos, la interacción entre fallas sísmicas cercanas, los aftershocks y la ley de Omori, la relación entre la fractura de rocas en el laboratorio y los terremotos a través de la emisión acústica, entre otros).

El objetivo de esta línea es continuar con el desarrollo de modelos numéricos y analógicos que permitan identificar esos ingredientes esenciales que subyacen a la generación de los terremotos con la intención última de poder aplicarlos a su predicción.

**Proyectos actualmente en desarrollo y planes a corto plazo:**

En esta línea de trabajo existe actualmente un proyecto en vigor (proyecto del Plan Nacional de I+D+I FIS2005-06237), que finaliza en diciembre de 2008.

**Impacto de la actividad del grupo:**

Al tratarse de una línea de ciencia básica, el impacto social de la misma no se prevé a corto plazo, aunque su aplicación a la predicción de terremotos la dota de gran potencialidad. No obstante, somos conscientes de que no es lo mismo hacer avances en la predicción de "terremotos sintéticos" (es decir, los resultantes del funcionamiento de un modelo de ordenador) que de terremotos reales. Sin embargo, el objetivo último de esta línea de investigación es precisamente tratar de disminuir la distancia conceptual que existe entre las predicciones numéricas y las reales. Y esto sí que tiene un impacto social mensurable.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: MODELADO DE ESTRUCTURAS TERRESTRES MEDIANTE ONDAS SÍSMICAS**

**Palabras clave:** Ondas sísmicas, estructura cortical, sismotectónica, geodinámica.

**Códigos UNESCO:** 2507.05 (Sismología), 2506.17 (Mecánica de rocas), 2507.90 (Estructura litosférica).

**Resumen y objetivos de la línea:**

**Ámbito:** El estudio del medio terrestre mediante el análisis de ondas sísmicas, tanto ondas internas como ondas superficiales de largo y corto periodo.

**Objetivos:** La estructura de velocidad sísmica del medio y su geometría, los rasgos estructurales, el entorno sismotéctónico, las implicaciones geodinámicas.

Sublíneas de investigación: Estructuras de velocidad sísmica, Perfiles sísmicos de gran ángulo, Ondas superficiales, Modelado directo e inverso, Medios elásticos, Representación 3-D de estructuras terrestres a distintas escalas, Clasificación de suelos, Tomografía sísmica, Simulación de campos de ondas.

**Proyectos actualmente en desarrollo y planes a corto plazo:**

Los proyectos en los que se está participando actualmente son los siguientes: “Desarrollo integrado de herramientas para la detección y predicción de hundimientos kársticos”, financiado por la Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo de la DGA; y “Modeling and imaging of crust-mantle structures at different scales”, financiado por la Chinese Academy of Sciences (KZCX2-109), Science and Technology Ministry of China (2002CB412604), and National Natural Science Foundation of China (40304006)

A corto plazo se pretende continuar con los trabajos en curso, que, por un lado, se refieren a prospecciones de anomalías de gravedad y magnéticas del subsuelo y, por otro, al modelado de la corteza terrestre a partir de datos sísmicos de gran ángulo, a la simetría entre cuencas sedimentarias y la corteza consolidada, al grado de actividad de la interacción corteza-manto, y al equilibrio isostático y grado de acoplamiento de las masas corticales.

**Impacto de la actividad del grupo:**

Primero, el conocimiento del medio terrestre a profundidades del orden de metros y decenas de metros, para facilitar la toma de decisiones de tipo medio-ambiental tendentes a una mejor ordenación del territorio y al desarrollo local. Segundo, la carga de las cuencas sedimentarias y el grado de equilibrio isostático de la corteza terrestre, como ayuda a la investigación de recursos energéticos fósiles (gas, petróleo). Recientemente se ha explorado un área metropolitana, la de Anchorage, capital de Alaska, con el fin de delinear los diferentes tipos de suelos tanto lateralmente como verticalmente, con fines de información para el desarrollo industrial de la zona. El problema ha requerido la generación artificial de ondas Rayleigh de alta frecuencia (entre 1 y 100 Hz); así como un cuidadoso trabajo de adquisición y filtrado de datos (velocidades de grupo locales) y un esmerado proceso de inversión de velocidades para hallar la distribución de velocidad S en la región. La representación tridimensional de los resultados permite ver detalladas imágenes de la zona, así como una completa caracterización de la geometría y los materiales que constituyen los suelos del área metropolitana a profundidades entre 0 y 30 metros. Todo un logro de definición para la toma de decisiones en relación con el subsuelo.

### ***3.7.4 Estructura del Grupo y asignación de funciones***

A tenor de lo que antecede, las tareas a desarrollar por el grupo de investigación son múltiples y exigen la colaboración entre distintos integrantes del equipo de trabajo. Esto

responde al carácter esencialmente multidisciplinar que impregna todas las actividades del grupo. Desde este punto de vista, puede decirse que todos los investigadores participantes van a colaborar unos con otros en una u otra fase de los trabajos emprendidos y a responsabilizarse de alcanzar los objetivos de su investigación. No obstante, en un intento por desglosar tareas y responsabilidades de los miembros del grupo, dado que se denomina de modelización geoquímica y geofísica, a continuación se especifica la información requerida haciendo referencia a las dos áreas de conocimiento que forman el grupo.

La composición del equipo, en función de las capacidades científicas y técnicas de sus integrantes, intenta cubrir las necesidades requeridas por cada línea de investigación. De esta forma, cinco de los profesores titulares del equipo, pertenecen al área de Petrología y Geoquímica del departamento de Ciencias de la Tierra, donde imparten asignaturas de ambas disciplinas: Petrología Exógena y Endógena (M.P. Lapuente, J. Gómez, L. Auqué y M.J. Gimeno), Petrogénesis de Rocas Exógenas (J. Mandado), Rocas Industriales (M.P. Lapuente), Geología de suelos (J. Gómez), Prospección Geoquímica (J. Mandado) y Geoquímica Aplicada (L. Auqué y M.J. Gimeno). Por su parte, el catedrático del equipo y otro de los profesores titulares, pertenecen al área de Física de la Tierra del departamento de Física Teórica, donde imparten las asignaturas de Física de la Atmósfera (A. F. Pacheco) y Ondas y Fuentes Sísmicas (J. Badal). Como se puede ver, estas asignaturas incluyen en sus temarios la práctica totalidad de los distintos aspectos tratados en las líneas de investigación del equipo, facilitando así la realimentación de la docencia, la investigación y los trabajos prácticos que se llevan a cabo.

En cuanto al becario Álvaro González, se encuentra en vías de realización de su tesis doctoral, codirigida por dos de los miembros del equipo (A.F. Pacheco y J. Gómez), y con una de las temáticas incluidas en las líneas de investigación en las que está trabajando (en concreto, modelización de terremotos).

Finalmente, los tres investigadores colaboradores (dos becarias y un profesor asociado) han venido participando en proyectos de investigación desarrollados en el grupo, así como en las publicaciones resultantes de los mismos. En los tres casos, sus tesis de licenciatura y/o doctorales han sido dirigidas por miembros del grupo.

La coherencia del grupo de investigación queda garantizada por la complementariedad de los temas de trabajo, que cubren un conjunto amplio de tareas y que a la vez permiten una investigación interdisciplinar. Se trata obviamente de tareas que requieren un notable volumen de información, importantes bases de datos, métodos de análisis apropiados, programas de cálculo, etc., para realizar en varias fases conforme se disponga de datos suficientes y una vez adaptados los métodos de trabajo a los problemas concretos. Asimismo, los objetivos señalados aportan soluciones de mayor entidad, que de otra manera se verían restringidas a su ámbito específico en detrimento de un mayor nivel de conocimiento.

En la tabla 1 se muestran las asignaciones de tareas y responsabilidades de los distintos miembros del grupo en cada línea de investigación, distinguiendo su participación en proyectos de investigación o su responsabilidad como investigador principal en algún proyecto dentro de las distintas líneas.

Para poner de manifiesto el grado de colaboración entre los diferentes miembros del grupo en el ámbito de la investigación, la tabla 2 recoge el número de contribuciones científicas (proyectos de investigación, artículos en revistas, informes técnicos y comunicaciones a congresos) de cada miembro del MG<sub>2</sub> en los últimos 10 años y el número de publicaciones de cada miembro en las que alguno de los coautores es también miembro del grupo. El cociente entre ambos números (última columna de la tabla) da una buena idea del grado de colaboración. Se observa que en la mayor parte de los casos el grado de colaboración es muy alto, con valores que van desde el 7% al 100% y con una media del 56%: es decir, algo más de la mitad de las contribuciones científicas de los miembros del grupo incluyen, al menos, a otro miembro del grupo. Este valor medio es alto, lo que pone claramente de manifiesto la existencia de intereses comunes entre los miembros del grupo, tanto en lo que respecta a proyectos de investigaciones como a publicaciones en revistas científicas y comunicaciones a congresos.

**Tabla 1. Desglose de tareas y responsabilidades de los miembros del MG<sub>2</sub>.**

	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN				
	Modelización geoquímica			Modelización geofísica	
	Geoquímica Aplicada	Petro-génesis	Patrimonio	Modelización Terremotos	Estructura litosfera
Luis F. Auqué	⊛	X	X	X	
M. José Gimeno	⊛	X	X		
Javier B. Gómez	⊛	X	X	⊛	
A. F. Pacheco				⊛	
J.I. Badal					⊛
M. Pilar Lapuente	X	X	⊛		
Juan Mandado	X	⊛	X		
Álvaro González	X			X	X
Patricia Salazar	X	X			
M. Pilar Asta	X		X		
F. Javier Torrijo		X			

⊛ Investigador responsable de algún proyecto dentro de la línea de investigación.

X Investigador participante en algún proyecto dentro de la línea de investigación.

Tabla 2. Contribuciones científicas de los miembros del MG<sub>2</sub>.

Investigador	Total contribuciones	Contribuciones con algún miembro del grupo	Grado de colaboración (%)
Luis F. Auqué	70	63	90
M.J. Gimeno	70	58	83
J.B. Gómez	95	81	85
A. F. Pacheco	57	40	70
J.I. Badal	179	13	7
P. Lapuente	91	17	19
J. Mandado	53	47	89
A. González <sup>(1)</sup>	30	22	73
P. Acero <sup>(2)</sup>	20	17	85
M.P. Asta <sup>(3)</sup>	11	11	100
F. Torrijo <sup>(4)</sup>	58	40	69
<b>Media</b>			<b>56</b>

<sup>(1)</sup> Desde el año 2001. <sup>(2)</sup> Desde el año 1998. <sup>(3)</sup> Desde el año 2003. <sup>(4)</sup> Desde el año 1997.

### 3.7.5 Publicaciones del Grupo



#### Publicaciones internacionales

- Auqué, L.F., Gimeno, M.J., Gómez, J.B., Nilsson, A-C. (2005): Potentiometrically measured Eh in groundwaters from the Scandinavian Shield. *Applied Geochemistry* (en prensa)
- Badal, José; Miguel Vázquez-Prada y Álvaro González (2005): Preliminary quantitative assessment of earthquake casualties and damages. *Natural Hazards*, 34 (3), 353–374.
- Gómez, J.B., Auqué, L.F., and Gimeno, M.J. (2006): Sensitivity and uncertainty analysis of mixing and mass balance calculations with standard and PCA-based geochemical codes. *Applied Geochemistry* (en prensa).
- González, Álvaro, Javier B. Gómez y Amalio F. Pacheco (2005): The occupation of box as a toy model for the seismic cycle of a fault. *American Journal of Physics*, 73 (10), 946–952.
- González, Álvaro, Javier B. Gómez y Amalio F. Pacheco (2006): Updating seismic hazard at Parkfield. *Journal of Seismology*, 10 (2), 131–135.
- González, Álvaro, Miguel Vázquez-Prada, Javier B. Gómez y Amalio F. Pacheco (2006): A way to synchronize models with seismic faults for earthquake forecasting: Insights from a simple stochastic model. *Tectonophysics*, 424 (3–4), 319–334.
- Laaksoharju, M., Smellie, J., Tullborg, E-L, Gimeno, M.J., Molinero, J., Gurban, I. and Hallbecjm L. (2006): Hydrogeochemical evaluation and modelling performed within the site investigation program. *Applied Geochemistry* (en prensa)
- Lapuente, M.P., Turi, B. and Blanc. Ph. (2006): Marbles and coloured stones from the Theatre of Caesaraugusta (Hispania). Preliminary study. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 83-94.

- Moroni, B. and Lapuente, M.P. (2006): Prehistoric chert tools from Umbria (Italy): A multi-method archaeometric study. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 111-122.

### **Publicaciones nacionales**

- Abadías, Nico, Álvaro González, Javier B. Gómez, Amalio F. Pacheco (2006): Nuevo modelo de renovación para la recurrencia de terremotos en una falla. *Revista de la Academia de Ciencias, Zaragoza*, en prensa.

### **Otras publicaciones**

- Ruiz, Carmen, Javier Rodríguez, Pedro Hernán, Fernando Recreo, Celsa Ruiz, Pedro Prado, María José Gimeno, Luis F. Auqué, Javier B. Gómez, Patricia Acero, Álvaro González, Javier Samper, Luis Montenegro, Jorge Molinero, Jordi Delgado, Antonio Criado, J. Antonio Martínez y Susana Ruiz (2005): Aplicación de los análogos a la evaluación de seguridad y comunicación del almacenamiento geológico: catálogo de análogos más significativos. Consejo de Seguridad Nacional, Documento técnico DID-13-05, Madrid, España, 675 pp.
- SKB (2005): Preliminary site description, Simpevarp subarea, version 1.2, SKB report R-05-08, Stockholm, Sweden.
- SKB (2005): Hydrogeochemical evaluation (Preliminary site description), Forsmark area, version 1.2, SKB report R-05-17, Stockholm, Sweden.
- SKB (2005): Preliminary site description, Forsmark area, version 1.2, SKB report R-05-18, Stockholm, Sweden.
- SKB (2006): Preliminary site description, Laxemar subarea, version 1.2, SKB report R-06-10, Stockholm, Sweden.
- SKB (2006): Hydrogeochemical evaluation (Preliminary site description), Laxemar subarea, version 1.2, SKB report R-06-12, Stockholm, Sweden.
- SKB (2006): Site description modelling, Forsmark stage 2.1, SKB report R-06-38, Stockholm, Sweden.
- SKB (2006): Hydrogeochemical evaluation (Preliminary site description), Laxemar subarea, version 2.1, SKB report R-06-70, Stockholm, Sweden.

### **3.7.6 Comunicaciones presentadas en Congresos**

- Álvarez, A., Gutiérrez, A., Lapuente, M.P. y Roda, I. The marmor of Tarraco or Santa Tecla stone. VIII International Conference of ASMOSIA Aix en Provence, June 2006.
- Badal, J.; Vázquez-Prada, M.; González, Á. y Zhang, Z. (2005), Prognostic estimations facing seismic risk in Spain. International Conference 250th Anniversary of the 1755 Lisbon Earthquake, Lisboa, Portugal. Abstracts, pp. 198–205.
- Gómez, J.B. and Pacheco, A.F. Failure by fatigue of hierarchical load-transfer models: lifetime of infinite systems. European Geosciences Union, Viena, Austria, 2-7 Abril, 2006. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 8, EGU06-A-02924, 2006.
- Gómez, J.B. y Amalio F. Pacheco: New Monte Carlo results in time-dependent hierarchical fibre-bundle models of fracture. 5ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica, Sevilla, 30 de enero - 3 de febrero de 2006.

- Gómez, J.B., González, A., Vázquez-Prada, M. and Pacheco, A.F. La sincronización como técnica predictiva de terremotos en un modelo de falla sísmica de tipo autómatas celular, XIII Congreso de Física Estadística, Madrid, España, 27 al 29 de Junio 2005.
- Gómez, J.B.: La sincronización como técnica predictiva de terremotos en un modelo de falla sísmica de tipo autómatas celular, II Congreso Nacional del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos, Zaragoza, España, 10 al 12 de Febrero 2005.
- Gómez, J.B.: Predicción de terremotos. Seminarios de la Materia Condensada, Facultad de ciencias, Universidad de Zaragoza, 17 Febrero de 2006.
- González, A., Gómez, J.B. and Pacheco, A.F. Empirical scaling relations for seismic faults, European Geosciences Union, Viena, Austria, 24-29 Abril, 2005. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, EGU05-A-05563, 2005.
- González, A., Gómez, J.B. and Pacheco, A.F. The occupation of a box as a toy model for the seismic cycle of a fault, European Geosciences Union, Viena, Austria, 24-29 Abril, 2005. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, EGU05-A-05909, 2005.
- González, A., Vázquez-Prada, M., Gómez, J.B. and Pacheco, A.F. Synchronizing cellular automata to forecast earthquakes, European Geosciences Union, Viena, Austria, 24-29 Abril, 2005. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, EGU05-A-05897, 2005.
- González, Á.; Gómez, J.B. y Pacheco, A.F. (2005), Empirical scaling relations for seismic faults. Workshop on Fracture Dynamics: Theory and Application to Earthquakes, Madrid. Abstracts, pp. 27-28.
- González, Á.; Gómez, J.B. y Pacheco, A.F. (2005), Estimating earthquake recurrence interval from other fault parameters. 6th International Conference on Geomorphology, Zaragoza. Abstracts, p. 271.
- González, Á.; Gómez, J.B. y Pacheco, F. (2005), Empirical scaling relations for seismic faults. Geological Society of New Zealand 50th Annual Conference, Kaikoura, Nueva Zelanda. Abstracts, pp. 31.
- Lapuente, M.P. Severi, M. y Auqué, L.F.: Colour parameters and laser diode methodology applied to French Pyrenean "white" marbles. VIII International Conference of ASMOSIA Aix en Provence, June 2006.
- Lapuente, M.P., Gimeno, M.J. and Auqué, L.F.: Roman Breccia" similar to "Breccia Gallia" used in Caesaraugusta (Roman Zaragoza, Spain). VIII International Conference of ASMOSIA Aix en Provence, June 2006.
- Lapuente, M.P., Gimeno, M.J., Auqué, L.F., y Asta, M.P. Parámetros de color de los mármoles "blancos" de Saint Béat, Alto Garona (Francia). XXV Reunión Soc Española Mineralogía. Alicante Julio 2005. Macla, 3(1), 121-122.

### ***3.7.7 Colaboraciones con otros organismos***

Dentro de la línea de GEOQUÍMICA APLICADA se pueden destacar los siguientes: D. Kirk Nordstrom (US Geological Survey, Boulder, CO, USA), Vincent Vallés (Universidad de Marsella, Francia), Jordi Bruno (Enviros y UPC), Fernando Recreo y Luis Pérez del Villar (CIEMAT).

Dentro de la línea de LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEL PATRIMONIO HISTÓRICO se han mantenido y/o se mantienen colaboraciones con los

siguientes grupos o departamentos de investigación: Research Laboratory for Archaeology, Oxford University; Petrological Ceramic Group of Great Britain; Conservation Sciences Dept. Bourmouth University; Dept. Geologie Sedimentaire, Uni. Pierre et Marie Curie, Paris; Laboratorio de Isotopos. Dept. Science della Terra, Università di Roma.

Dentro de la línea de MODELIZACION DE TERREMOTOS se mantienen (o han mantenido) colaboraciones con los siguientes grupos de investigación: Mineral Rock and Ice Physics Laboratory (University College London), Center for Computational Science and Engineering (University of California at Davis), Department of Geography (Kings College, London).

Dentro de la línea de MODELADO DE ESTRUCTURAS TERRESTRES MEDIANTE ONDAS SÍSMICAS caben destacar las colaboraciones actuales establecidas con los siguientes grupos: Alaska Science and Technology Foundation, Geophysical Institute of the University of Alaska Fairbanks, and Environment and Natural Resources Institute, University of Alaska Anchorage (tema: Spatial variation of shear wave velocity with high-frequency Rayleigh waves) y con Institute of Geology and Geophysics of Beijing, Chinese Academy of Sciences, Science and Technology Ministry of China, and National Natural Science Foundation of China (tema: Modeling and imaging of crust-mantle structures at different scales).

Acuerdo de colaboración en vigor (responsable J. Badal): Título oficial: "Collaboration Agreement between The University of Zaragoza (Spain) and The Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, P.R. China". Firma: Julio-Agosto de 2002, por las autoridades máximas responsables de ambas instituciones, el Excmo. y Magfco. Sr. Rector D. Felipe Pétriz Calvo y el Director del Instituto Prof. Ding Zhongly.

### 3.7.8 *Proyectos de investigación*



<b>Título</b>	Modelos físicos de sistemas de muchos cuerpos: aplicaciones geofísicas (BFM2002-01798)
<b>Responsable</b>	Amalio Fernández Pacheco

<b>Título</b>	Estudio de fallas sísmicas y modelado de sistemas complejos (FIS2005-06237)
<b>Responsable</b>	Amalio Fernández Pacheco

<b>Título</b>	Desarrollo integrado de herramientas para la detección y predicción de hundimientos kársticos
<b>Responsable</b>	J. Badal

<b>Título</b>	Hydrogeochemical modelling of the LAXEMAR groundwater data. 1.2.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	M3 documentation update
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	Hydrogeochemical modelling of the FORSMARK groundwater data. 2.1.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	Hydrogeochemical modelling of the LAXEMAR groundwater data. 2.1.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	FUNMIG M3 Update
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	Ground water modelling for the evaluation of the long-term safety of a KBS 3 repository
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano

<b>Título</b>	Controles ambientales y climáticos de la sedimentación de sistemas tobáceos fluviales: dinámica actual, pautas evolutivas y comparación con el registro fósil
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> Concepción Arenas Abad // Luis F. Auqué Sanz

<b>Título</b>	Materiales lapídeos de Hispania Septentrional y su comercio. HUM2005-03791
<b>Responsable</b>	Isabel Rodá de Llanza // M <sup>a</sup> Pilar Lapuente Mercadal

<b>Título</b>	La ciudad celtibérica de Segeda y su territorio. Procesos históricos y estrategias de análisis. HUM2005-03369
<b>Responsable</b>	Francisco Burillo Mozota // M <sup>a</sup> Pilar Lapuente Mercadal

### **3.7.9 Tesis Doctorales en realización**

- González Gómez, Álvaro: Contribution to the forecasting of large earthquakes on active faults.
- Igea Romera, Jesús: Materiales de construcción del mudéjar aragonés: caracterización y evaluación de su deterioro.

## **3.8 Grupo Paleoambientes del Cuaternario (PALEOQ)**

### **3.8.1 Componentes del Departamento incluidos en el Grupo**

Sancho Marcén, Carlos



### **3.8.2 Líneas de Investigación**

- GLACIARISMO, PERIGLACIARISMO Y TERRAZAS FLUVIALES CUATERNARIAS
- KARSTIFICACIÓN Y ACUMULACIONES DE TOBAS CALIZAS Y ESPELEOTEMAS
- LADERAS, RELLENOS DE VALLE Y GEOARQUEOLOGÍA DEL HOLOCENO
- GEOMORFOLOGÍA Y PALEOAMBIENTES EN MEDIOS ÁRIDOS ANDINOS

### **3.8.3 Publicaciones del Grupo**



#### **Capítulos de libros o de monografías y artículos en revistas**

- Peña, J.L.; López, M.; Morin, C.; Sancho, C.; Sánchez, F.; Velazquez, R.; Escolá, M.; Carbonell, E.; Rodríguez, X.P.; Gallart, J. y Fernández, C. (2005): Nuevos datos sobre los depósitos cuaternarios del río de La Femosa (Sector Artesa de Lleida-Puigverd, Lleida) y sus industrias paleolíticas. En Santonja, M.; Pérez-González, A. y Machado, M.J. (Eds.). Geoarqueología y patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo, 309-318. Adema, Soria.
- Sancho, C. (2005): Geología y relieve de Los Monegros. En Gavin, G. (Coord.). Comarca de Los Monegros. Colección Territorio 16, 25-44. Gobierno de Aragón.
- Barroso, C.; Sancho, C.; Rodríguez, J.; Mantin-Granel, G. et Perrenoud, Ch. (2006): Processus de concrétionement carbonaté des dépôts quaternaires de la grotte du Boquete de Zafarraya. En Barroso, C. et Lumley, H. (Dirs.). La Grotte du Boquete de Zafarraya,

Tome I, 413-429. Junta de Andalucía.

- Pueyo, E.L.; Garces, M.; Maurisch, H.J.; Lewis, C.; Scholger, R.; Sancho, C.; Molina, R.; Schnepf, E.; Larrasoña, J.C.; Pares, J.M.; Pocovi, A.; Muñoz, A.; Valero-Garces, B.; Millan, H.; Laplana, C.; Oliva, B. y Gonzalez, P. (2006) : Sampling, transportation and magnetic-free consolidation of extremely soft sediments for paleomagnetic purposes: a successful "recipe". En Calvo, M.; Garces, M.; Gomes, C.; Larrasoña, J.C.; Pueyo, E. y Villalain, J.J. (Eds.). Paleomagnetismo en Portugal y España, 119-125. Universidad de Burgos.
- Peña, J.L.; López, M.; Morín, J.; Rubio, V.; Gallart, J.; Sánchez, F.; Velázquez, R.; Escolá, M.; Cantalops, M.L.; Carbonell, E.; Rodríguez, X.P.; Sancho, C. y Fernández, C. (2005): Noves aportacions sobre els dipòsits quaternaris del riu de La Feresa (sector Artesa de Lleida-Puigverd de Lleida) i les seves indústries paleolítiques. *Urtx*, 18, 7-23. Tàrraga.

### **Publicaciones en Actas de Congresos**

- Vazquez, M.; Osacar, C.; Arenas, C.; Sancho, C. y Auque, L. (2005): Variabilidad de la señal isotópica ( $\delta^{13}C$  y  $\delta^{18}O$ ) del sistema tobáceo actual del Parque del Monasterio de Piedra (provincia de Zaragoza). En: Caracuel, J.E.; Colombo, F.; Marquez, A. y Soria, J.M. (Eds.). *Geo-Temas*, 8, 119-123. XV Congreso nacional de Sedimentología y IV Coloquio de Estratigrafía y paleogeografía del Pérmico y Triásico de España.
- Sancho, C.; Peña, J.L.; Benito, G.; Lewis, C.; McDonald, E. y Rhodes, E. (2005): Descargas glaciares, aluvionamiento y karstificación en la cuenca del río Gállego (Pirineos y Depresión del Ebro). En: Rodríguez, J.; Finlayson, C. y Giles, F. (Eds.). Cuaternario mediterráneo y poblamiento de homínidos, 33-34. VI Reunión del Cuaternario Ibérico, Gibraltar.
- Sancho, C.; Peña, J.L.; Muñoz, A.; Benito, G.; Longares, A.; McDonald, E. y Rhodes, E. (2005): Unidades morfosedimentarias aluviales del Pleistoceno superior-Holoceno de la Depresión de la Bardena Blanca (Navarra). En: Rodríguez, J.; Finlayson, C. y Giles, F. (Eds.). Cuaternario mediterráneo y poblamiento de homínidos, 40-41. VI Reunión del Cuaternario Ibérico, Gibraltar.
- Peña, J.L.; Sancho, C. y Rubio, V. (2005): Aportaciones desde la Geomorfología y la Geoarqueología al conocimiento de los paleoambientes holocenos del NE de España. En: X Coloquio Ibérico de Geografía. Resúmenes, 191-192. Evora.
- Constante, A.; Dossche, R.; Peña, J.L.; Sancho, C. y De Dapper, M. (2006). Dinámica morfosedimentaria holocena en laderas y valles del escarpe de Alfocea-Juslibol (Sector central de la Depresión del Ebro). En Perez-Alberti, A. y Lopez-Bedoya, J. (Eds.). *Geomorfología y Territorio*, 979-992. IX Reunión Nacional de Geomorfología, Santiago de Compostela.
- Peña, J.L.; Sancho, C.; Muñoz, A.; Benito, G.; Longares, L.A.; McDonald, E. y Rhodes, E. (2006). Morfoestratigrafía del registro aluvial Pleistoceno superior-Holoceno del Barranco Grande (Bardenas Reales): aproximación a su significado paleoambiental. En Perez-Alberti, A. y Lopez-Bedoya, J. (Eds.). *Geomorfología y Territorio*, 655-668. IX Reunión Nacional de Geomorfología, Santiago de Compostela.
- Osacar, M.C.; Sancho, C.; Peña, J.L.; Rivelli, F.; Garcia, R. y Rubio, V. (2006). Composición mineralógica de las acumulaciones eólicas holocenas de Cafayate (NO de Argentina): datos

preliminares. Macla, 6, 341-343. XXVI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Mineralogía. Oviedo.

### Otras Publicaciones

- Sancho, C. (2006). Geología y relieve. En Serrano, J. (Coord). Los Monegros. Colección Rutas CAI por Aragón, 39, 10-13.

### **3.8.4 Participación en otras actividades**

- Ciclo de conferencias dedicado al Parque Natural de Bardenas Reales, organizado por el Ayuntamiento de Tudela. Conferencia “La configuración del relieve de Bardenas”.
- V Edición de Cursos de Verano de la Universidad de Zaragoza. Conferencia “La configuración del relieve actual de la cadena pirenaica”, dentro del Curso “El sustrato geológico de los Pirineos: interpretación de los registros pasados y actuales” dirigido por el Dr. Enrique Arranz Yagüe.
- Universidad de Verano de Teruel. Profesor del XXII Curso de Geografía Física “Geomorfología de campo en la Depresión de Teruel y sus márgenes montañosos”, dirigido por el Dr. Miguel Sánchez Fabre.
- Colaboración en el Programa 338, titulado Becarios Precarios, de la serie “El Escarabajo Verde”, de TVE2.

### **3.8.5 Proyectos de Investigación**



<b>Título</b>	Caracterización geomorfológica, sedimentológica y geoquímica de depósitos tobáceos fluviales cuaternarios y actuales de la Cordillera Ibérica: implicaciones paleoclimáticas y dinámica actual.
<b>Responsable</b>	M <sup>a</sup> Concepción Arenas Abad

<b>Título</b>	Significado paleoclimático y paleoambiental de los registros aluviales holocenos en la depresión del Ebro: aproximación multidisciplinar.
<b>Responsable</b>	Carlos Sancho Marcén

## **3.9 Grupo Geomorfología y Cambio Global**

### **3.9.1 Componentes del Grupo**



Desir Valen, Gloria

Guerrero Iturbe, Jesús

Gutierrez Elorza, Mateo

Gutierrez Santolalla, Francisco

Lucha López, Pedro

Marín Pastor, Cinta

### **3.9.2 Líneas de Investigación**

- RIESGOS GEOLÓGICOS
- REGISTROS DE CAMBIOS CLIMÁTICOS EN EL CUATERNARIO
- EROSIÓN DE SUELOS
- SUBSIDENCIA KÁRSTICA
- DESLIZAMIENTOS
- INUNDACIONES
- NEOTÉCNICA Y PALEOSISMOLOGÍA
- GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL

### **3.9.3 Publicaciones del Grupo**



#### **Libros**

- Gutierrez Elorza, Mateo (2005): *Climatic Geomorphology*. Elsevier. Ámsterdam, 760 p.

#### **Artículos en revistas SCI**

- Guerrero, J.; Gutiérrez, F. and Lucha, P. (2006): The impact of halite dissolution subsidence on fluvial terrace development. The case study of the Huerva River in the Ebro Basin (NE

Spain). *Geomorphology*, en prensa.

- Gutiérrez, F.; Guerrero, J.; Lucha, P. (2006): Quantitative sinkhole hazard assessment. A case study from the Ebro Valley evaporite alluvial karst (NE Spain). *Natural Hazards*, en prensa.
- Gutiérrez, M.; Gutiérrez, F. and Desir, G. (2005): Considerations on the chronological and causal relationships between talus flatirons and paleoclimatic changes in central and northeastern Spain. *Geomorphology*, 72, 177-192.
- Gutiérrez-Elorza, M.; Desir, G.; Gutiérrez, F. and Marín, C. (2005): Origin and evolution of playas and blowouts in the semiarid zone of Tierra de Pinares (Duero Basin, Spain). *Geomorphology*, 73, 50-63.
- Gutiérrez-Santolalla, F.; Acosta, E.; Ríos, S.; Guerrero, J. and Lucha, P. (2005): Geomorphology and geochronology of sackung features (uphill-facing scarps) in the Central Spanish Pyrenees. *Geomorphology*, 69 (1-4), 298-314.
- Gutiérrez-Santolalla, F.; Gutiérrez-Elorza, M.; Marín, C.; Maldonado, C. and Younger, P.L. (2005): Subsidence hazard avoidance based on geomorphological mapping. The case study of the Ebro River valley mantled karst (NE Spain). *Environmental Geology*, 48, 370-383.
- Gutiérrez-Santolalla, F.; Gutiérrez-Elorza, M.; Marín, C.; Desir, G. and Maldonado, C. (2005): Spatial distribution, morphometry and activity of La Puebla de Alfindén sinkhole field in the Ebro River valley (NE Spain) applied aspects for hazard zonation. *Environmental Geology*, 48, 360-369.

### Artículos en revistas españolas

- Guerrero, J.; Gutiérrez, F. y Lucha, P. (2005): Peligrosidad, daños y mitigación de inundaciones, subsidencia por disolución y movimientos de ladera en la localidad de Cadrete (Depresión del Ebro, Zaragoza). *Cuaternario y Geomorfología*, 19 (1-2), 63-82.
- Gutiérrez, F.; Muñoz, A. y Coloma, P. (2005): Dolinas de subsidencia y de colapso en el karst carbonatado-aluvial de Grávalos (La Rioja). Origen y evolución. *Zubía*, en prensa.

### Otras publicaciones

- Gutiérrez, F. (2005): Evaporite karst in Calatayud Graben (Iberian Range). Effects on fluvial systems and environmental aspects. Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Field trip guide B-6, 32 p.
- Gutiérrez, F.; Gracia, J. and Gutiérrez, M. (2005): Karst, neotectonics and periglacial features in the Iberian Range. Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Field trip guide C-5, 58 p.
- Gutiérrez, M.; Desir, G.; Gutiérrez, F.; Sánchez, J.A.; Castañeda, C. And Lucha, P. (2005): Aeolian landforms and saline lakes (Central Ebro Basin). Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Field trip guide B-7, 47 p.
- Benito, G.; Machado, M.J.; Pérez-González, A. and Gutiérrez, F. (2005): Dissolution

subsidence in fluvial systems of the central Ebro Basin, Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Field trip guide B-1, 21 p.

- Desir, G; Marín, C. y Guerrero, J. (2005): Badlands and Talus Flatirons in the Bardenas Reales Region. . Sixth International Conference on Geomorphology, Zaragoza, Field trip guide B-3, 37 p.
- García Ruiz, J.M.; Gracia, F.J.; Gutiérrez, F. y Gutiérrez, M. (2005): Las cadenas alpinas. En: Martín-Serrano, A. (Ed.). Mapa Geomorfológico de España y del margen continental. IGME. Madrid, 89-103.
- Gutiérrez Elorza, M.; Gutiérrez Santolalla, F.; Nozal Martín, F.; Pérez González, A. y Salazar Rincón, A. (2005): Las cuencas cenozoicas. En: Martín-Serrano, A. (Ed.). Mapa Geomorfológico de España y del margen continental. IGME. Madrid, 107-134.

### ***3.9.4 Comunicaciones presentadas en Congresos***

- Acosta, E.; Gutiérrez, F.; Ríos, S.; Guerrero, J. y Lucha, P. (2005): Geomorphology and geochronology of sackung features (uphill-facig scarps) in the Central Spanish Pyrenees. En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y poster, 145 p.
- Desir, G. y Marín, C. (2005): Erosion rates at Bardenas Reales site (Ebro Basin, Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Geomorphology in regions of environmental contrast. Abstracts Volume. Abstract y presentación oral, 181 p.
- Desir, G. y Marín, C. (2006): Evolución y procesos de erosión en gullies. Bardenas Reales (Navarra). España. En: Pérez-Alberti, A. y López Bedoya, J. (Eds.). Geomorfología y Territorio. IX Reunión Nacional de Geomorfología. Santiago de Compostela, 189-199. Presentación oral.
- Galve, J.P.; Gutiérrez, F.; Remondo, J.; Bonachea, J.; Cendrero, A.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Gutiérrez, M. y Sánchez, J.A. (2005): Development and validation of sinkhole susceptibility models applying spatial data análisis techniques. The case study of the Ebro Valley alluvial evaporite karst. En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y presentación oral, 383 p.
- Galve, J.P.; Gutiérrez, F.; Remondo, J.; Bonachea, J.; Cendrero, A.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Gutiérrez, M. and Sánchez, J.A. (2006): Development and validation of sinkhole susceptibility models in mantled karst settings. A case study from the Ebro Valley alluvial evaporite karst (NE Spain). European Geosciences Union General Assembly. Gephysical Research Abstracts, Vol. 8, 01340. Presentación oral.
- Gracia, F.J.; Gutiérrez, F.; Benavente, J. and Gutiérrez, M. (2005): The use of polje corrosion surfaces as neotectonic markers. Examples from the Betic and Iberian ranges, Spain. En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y poster, 223 p.
- Guerrero, J.; Gutiérrez, F. y Lucha, P. (2005): Impact of evaporite-dissolution-induced

- subsidence on river terrace evolution in the Huerva River valley (NE Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y presentación oral, 443 p.
- Guerrero, J.; Gutiérrez, F. y Lucha, P. (2005): The origin of sinkhole in a salt-bearing mantle karst from the study of the paleokarst. The case of the Ebro Tertiary Basin (NE Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y poster, 451 p.
  - Gutiérrez, F.; Cardona, F.; Calaforra, J.M.; Durán, J.J. y Garay, P. (2005): Geological and environmental implications of evaporite karst in Spain. En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y presentación oral, 444 p.
  - Gutiérrez, F.; Cooper, A.H. y Johnson, K. (2005): Identification, prediction and mitigation of sinkhole hazards in evaporite karst areas. En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y presentación oral, 440 p.
  - Gutiérrez, F.; Gracia, F.J. y Gutiérrez, M. (2005): Plio-Quaternary extensional neotectonics in the central sector of the Iberian Range (NE Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y poster, 290 p.
  - Lucha, P.; Cardona, F.; Gutiérrez, F. y Guerrero, J. (2005): Natural and man-induced dissolution and subsidence features in the salt outcrop of the Cardona Diapir (NE Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y presentación oral, 446 p.
  - Lucha, P.; Gutiérrez, F. y Guerrero, J. (2005): Effects of evaporite dissolution subsidence and halokinetics in the evaporite-cored Barbastro Anticline (NE Spain). En: Gutiérrez, F.; Gutiérrez, M.; Desir, G.; Guerrero, J.; Lucha, P.; Marín, C. y García-Ruiz, J.M. (Eds.). Sixth International Conference on Geomorphology. Abstract volume. Abstract y poster, 452
  - Marín, C. y Desir, G. (2006): Descripción morfológica y origen de la coladas de barro desarrolladas sobre arcillas terciarias en la depresión de Bardenas Reales (Depresión del Ebro). En: En: Pérez-Alberti, A. y López Bedoya, J. (Eds.). Geomorfología y Territorio. IX Reunión Nacional de Geomorfología. Santiago de Compostela, 221-234. Presentación oral.

### ***3.9.5 Estancias y relaciones internacionales***

Participación de Francisco Gutiérrez, Jesús Guerrero y Pedro Lucha en una workshop-campaña de investigación sobre Neotectónica y Paleosismología en Alaska en el marco de un Proyecto de la National Science Foundation (Julio-Agosto, 2006).

### 3.9.6 Proyectos de Investigación



<b>Título</b>	Desarrollo y validación de modelos predictivos de peligrosidad por dolinas en terrenos evaporíticos mediante técnicas de análisis espacial.
<b>Responsable</b>	Francisco Gutierrez Santolalla



## 4. OTRAS ACTIVIDADES



### 4.1 Cursos

El Departamento de Ciencias de la Tierra, representado por alguno de sus miembros, ha sido responsable o ha colaborado en la organización durante el curso académico 2005-2006 de los siguientes cursos:

- 4.1.1 XL Curso de Geología Práctica de Teruel
- 4.1.2 El Sustrato geológico de los Pirineos: interpretación de los registros pasados y actuales
- 4.1.3 VIII Curso de Caracterización y Restauración de materiales pétreos en arquitectura, escultura y arqueología
- 4.1.4 Curso sobre Evolución del relleno en cuencas sedimentarias: historia de la subsidencia e historia térmica
- 4.1.5 La Geología, una ciencia útil para la sociedad
- 4.1.6 Paleontología: Los fósiles y la historia de la vida
- 4.1.7 Gestión del Patrimonio Cultural. El Patrimonio Paleontológico y Arqueológico. Museos y Patrimonio
- 4.1.8 Introducción a la Paleontología y a la interpretación de los fósiles
- 4.1.9 IX Jornadas Aragonesas de Paleontología en Ricla

#### ***4.1.1 XL Curso de Geología Práctica de Teruel***

Curso de la Universidad de Verano de Teruel  
Teruel, 12 al 22 de julio de 2006

Dirigido por Dr. José L. Simón Gómez, Profesor Titular de Geodinámica Interna.

##### **Objetivos del curso**

- Conocer la geología regional de la Cordillera Ibérica.
- Conocer y manejar los métodos básicos de trabajo de campo en geología: reconocimiento de materiales, levantamiento de columnas estratigráficas, cartografía y cortes geológicos.
- Valorar algunas zonas de interés geológico de la provincia de Teruel como recurso didáctico y como parte sustancial del patrimonio natural y cultural.

- Propiciar la comunicación de conocimientos y experiencias entre colectivos presentes en el profesorado y el alumnado, y apoyar procesos de renovación pedagógica.

### **Duración**

80 horas

### **Destinatarios:**

Titulados y estudiantes universitarios de Geología, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas, Ciencias Ambientales, Geografía, Biología y especialidades afines. Profesores de enseñanzas medias en ciencias de la naturaleza.

Curso reconocido con 6 créditos de libre elección por la Universidad de Zaragoza.

## ***4.1.2 El sustrato geológico de los Pirineos: interpretación de los registros pasados y actuales***

Curso de Verano de la Universidad de Zaragoza  
Jaca (Huesca), 3, 4, 5, y 6 de julio de 2006

Dirigido por Dr. Enrique Arranz Yagüe, Profesor Titular de Petrología y Geoquímica.

### **Objetivos del curso**

- Ofrecer una visión integrada y actual de la cadena pirenaica como uno de los registros más completos a nuestro alcance de los procesos que han configurado nuestro territorio y de los procesos más recientes que siguen siendo activos actualmente.
- Promover un cambio de concepción respecto a lo que representa el sustrato geológico en un contexto medioambiental como es el pirineo, potenciando su concepción como registro de procesos.
- Permitir aplicar los conocimientos expuestos sobre el terreno, mediante la realización de una jornada de campo ("aula sobre el terreno")

### **Duración**

30 horas

### **Destinatarios**

Licenciados y estudiantes de los últimos cursos de Geología, Biología y Ciencias Ambientales. Profesores de educación Primaria y Secundaria. Educadores Medioambientales y público interesado en general.

Curso reconocido con **3 créditos de libre elección** por la Universidad de Zaragoza.

### ***4.1.3 VIII Curso de Caracterización y Restauración de materiales pétreos en arquitectura, escultura y arqueología.***

Curso realizado en Uncastillo (Zaragoza).

Dirigido por: Dr. Josep Gisbert Aguilar, Profesor Titular de Petrología y Geoquímica.

#### **Objetivos del curso**

- Formar a los inscritos en las técnicas específicas de caracterización, evaluación de calidad e identificación de patologías en los materiales pétreos que forman parte del patrimonio histórico-artístico.
- Conocer las técnicas y procedimientos más importantes para la restauración/conservación de los citados materiales en el contexto jurídico del estado español.

#### **Duración:**

3 al 14 de Julio 2006.

#### **Destinatarios:**

- Restauradores, arqueólogos y conservadores que deseen profundizar en la problemática de la piedra y de los materiales pétreos.
- Licenciados de Ciencias que deseen especializarse en restauración científica.
- Arquitectos, arquitectos técnicos e ingenieros implicados en tareas de rehabilitación/restauración y limpieza del patrimonio arquitectónico.
- Canteros, profesionales y empresarios del sector de la construcción y de la rehabilitación arquitectónica.

### ***4.1.4 Curso sobre Evolución del relleno en cuencas sedimentarias: historia de la subsidencia e historia térmica***

Curso realizado en el Departamento de Ciencias de la Tierra

Dirigido por: Dr. Ramón Salas Roig (Universidad de Barcelona)

Organizado por: Dra. Ana Rosa Soria de Miguel

#### **Objetivos del Curso**

Análisis de la historia de la subsidencia y de la historia térmica de cuencas sedimentarias extensivas y su aplicación a la Geología del Petróleo.

Este curso se enmarca dentro de las actividades que realiza el proyecto "Evolución tectonosedimentaria de las cuencas de rift jurásico superior-cretácico inferior de la Cadena

*Ibérica centro-oriental y su inversión tectónica”.*

### **Duración**

El curso se realizó del 20 al 22 de junio de 2006, y su duración fue de 15 horas.

### **Programa**

#### **HISTORIA DE LA SUBSIDENCIA**

- Mecanismos primarios de subsidencia
- Cuencas sedimentarias resultado de extensión continental
- Análisis de la subsidencia
- Ejemplo de construcción del diagrama de geohistoria, curva de subsidencia total, curva de subsidencia tectónica y correcciones batimétricas.
- Subsidencia térmica
- Análisis de la subsidencia en una cuenca extensiva
- Análisis de la subsidencia en una cuenca de antepaís
- Tipos de cuencas sedimentarias y mecanismos de subsidencia

#### **HISTORIA TÉRMICA**

- Evolución térmica de las cuencas sedimentarias
- Maduración de rocas madre y génesis de hidrocarburos
- Medición del grado de madurez
- El modelo de Lopatin
- El programa PetroMod 1D Express

### ***4.1.5 La Geología, una ciencia útil para la sociedad***

Curso organizado por el I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Subsede en Sabiñánigo.

Coordinado por Eladio Liñán Guijarro y Juan Mandado Collado.

### **Objetivos del Curso**

Acercar la investigación geológica de Aragón a la sociedad

### **Duración**

Desde marzo a abril del 2006

### **Programa**

- El concepto histórico y los principios básicos de la Geología ( Eladio Liñán Guijarro)
- Los yacimientos minerales aragoneses ( Constanza Fernández - Nieto)
- Impacto ambiental en la gestión de residuos ( Juan Mandado Collado)
- Riesgos geológicos asociados a los embalses (Antonio Casas Sainz)
- Interpretación geológica del paisaje pirenaico (Gonzalo Pardo Tirapu)
- El tiempo de los ríos (Fco. Javier Martínez Gil)
- La utilidad de los fósiles (Enrique Villas Pedruelo)
- Las rocas industriales ((M<sup>a</sup> Pilar Lapuente Mercadal)
- Riesgos geológicos: Inundaciones (Francisco Gutierrez Santolalla)

#### ***4.1.6 Paleontología: Los fósiles y la historia de la vida.***

Curso realizado en el Centro Cultural de Ibercaja Actur en Zaragoza en el mes de mayo de 2006, durante los días 12, 13, 19, 20, 26 y 27.

Profesorado: José Ignacio Canudo Sanagustín, Enrique Villas Pedruelo y Zarela Herrera Toledo

Coordinadora: Zarela Herrera Toledo

### **Objetivos**

- Introducir a los participantes al estudio de la vida de los seres del pasado a través de sus fósiles.
- Dar a conocer los procesos por los que los seres vivos llegan a fosilizar, destacando los rasgos más importantes que permiten su clasificación y realzando sus principales aplicaciones en la reconstrucción de la geografía y los ambientes del pasado.

### Duración

18 horas

### Programa

- Introducción. Conceptos básicos. El interés de los fósiles en: la datación de las rocas (la bioestratigrafía); la reconstrucción de los continentes, mares y océanos a lo largo de la historia de la tierra (la paleogeografía) y la interpretación de los medios ambientes del pasado (la paleoecología). (Viernes 12 de mayo).
- Tema 2. Cnidarios: introducción; morfología de las partes preservables; clasificación; paleoecología. (Viernes 12 de mayo).
- Tema 3. Equinodermos: introducción; morfología de las partes preservables; clasificación; paleoecología. (Sábado 13 de mayo).
- Tema 4. Braquiópodos: introducción; morfología de las partes preservables; clasificación; paleoecología. (Sábado 13 de mayo).
- Tema 5. Artrópodos: introducción y principales grupos. Trilobites: introducción; morfología de las partes preservables; clasificación. (Viernes 19 de mayo).
- Tema 6. Prácticas de campo, en los afloramientos paleozoicos de la Cordillera Ibérica (Nogueras y Santa Cruz de Nogueras, provincia de Teruel). Estudio de las asociaciones de invertebrados marinos del Devónico. (Sábado 20 de mayo).
- Tema 7. Cefalópodos: introducción; morfología de las partes preservables; clasificación; paleoecología. (Viernes 26 de mayo).
- Tema 8. Los principales grupos de vertebrados: morfología, evolución y adaptaciones al medio. (Sábado 27 de mayo).
- Tema 9. La historia de la vida a través de sus fósiles (Sábado 27 de mayo).

#### ***4.1.7 Gestión del Patrimonio Cultural. El patrimonio Paleontológico y Arqueológico. Museos y Patrimonio.***

Curso organizado por Universa, en el Plan de Formación e Inserción laboral de Aragón, durante los meses junio y julio del 2006.

Duración: 8 horas

### ***4.1.8 Introducción a la Paleontología y a la interpretación de los fósiles***

Curso monográfico de la Universidad de la Experiencia de Zaragoza (UEZ), impartido en el Edificio C de la Facultad de Ciencias (Geológicas), desde el 21 de marzo al 30 de mayo de 2006

Coordinador: Enrique Villas (Dpto. Ciencias de la Tierra, Área de Paleontología)

Profesores: J.J. Álvaro, I. Arenillas, J. A. Arz, B. Azanza, J.I. Canudo, G. Cuenca, J.J. Ferrer, J.A. Gámez, Z. Herrera, E. Liñán, G. Meléndez, E. Molina, I. Pérez Urresti y E. Villas.

#### **Objetivos**

Aproximación a la historia de la vida a través de los principales grupos fósiles.

#### **Duración**

20 horas

#### **Temario:**

1. Fósiles y Paleontología. Introducción. (E. Villas)
2. La evolución de los seres vivos (G. Meléndez)
3. El origen de la vida y los primeros organismos (J.J. Álvaro)
4. Los icnofósiles: huellas del pasado. (J.A. Gámez)
5. Los microfósiles y las extinciones. (E. Molina)
6. Los corales: constructores en los océanos. (I. Arenillas)
7. Las plantas y la colonización de los continentes. (J. Ferrer)
8. Los trilobites: antiguos dueños del mar. (E. Liñán)
9. Los braquiópodos: como sobrevivir filtrando. (Z. Herrera)
10. Los bivalvos: forma y función de las conchas. (E. Villas)
11. Los cefalópodos: primeras soluciones para la natación. (G. Meléndez)
12. Los equinodermos: acorazados en el fondo marino. (J.A. Arz)
13. Los peces y la colonización de los continentes. (G. Cuenca)

14. Los dinosaurios y su extinción. (J.I. Canudo).
15. Los mamíferos y su expansión en el Terciario. (B. Azanza)
16. Los homínidos y la evolución humana. (G. Cuenca)
17. Los grandes hitos en la historia de la vida. (E. Liñán).

Práctica de campo (I. Pérez Urresti y Z. Herrera)

### ***4.1.9 IX Jornadas Aragonesas de Paleontología en Ricla***

Curso que tuvo lugar en noviembre de 2005, con participación de diversos investigadores y especialistas nacionales y extranjeros

#### **Programa y actividades**

1. La vida y ambientes sedimentarios en el Cretácico. Se incluyeron las siguientes conferencias:
  - a. *“Cretácico, tiempo de órdagos evolutivos”* (Emiliano Aguirre).
  - b. *“Las Aves de Las Hoyas”* (José Luis Sanz)
  - c. *“El Paisaje vegetal del Cretácico Inferior de la Cordillera Ibérica”* (Carles Martín i Closas)
  - d. *“El Registro de la Evolución Cretácica en el Parque Geológico de Aliaga”* (José Luis Simón)
  - e. *“Los yacimientos ambarígenos del Cretácico Inferior de la Sierra de Cantabria”* (Peñacerrada, Álava) (Jesús Alonso y Jacek Wierzchos).
  - f. *“El cráter de Chicxulub: Anatomía de un asesinato en el último día del Cretácico”* (José Antonio Arz Sola)
  - g. *“La casa de la Geología –Geovosges: protección del Patrimonio geológico a través de las visitas comentadas sobre el sendero Geológico de Sentheim (Alto Rhin; Francia)”* (Matthias Séller)
  - h. *“Bucardos y meteoritos: La extinción de los dinosaurios”* (José Ignacio Canudo)
  - i. *“La extinción de los ammonites al final del Cretácico”* (Guillermo Meléndez)
  - j. *“Microtomografía, reconstrucciones 3-D y fósiles virtuales”* (Patricio Domínguez Alonso)
2. Mesa redonda: La Paleontología en la Enseñanza Secundaria y en los nuevos planes universitarios (La convergencia con el Tratado de Bolonia).
3. Mesa redonda: La enseñanza de los temas relativos al patrimonio geológico y paleontológico.
4. Homenaje a los profesores Emiliano Jiménez y Oriol Riba.
5. Exposición de Fósiles: *“Lo que nos dicen los fósiles”*. Coordinadores: Samuel Zamora Iranzo y Luis Miguel Sender Palomar.

6. Pre-Jornadas: Talleres de Paleontología para alumnos de Primaria y Secundaria de la Comarca. Penélope Cruzado, Diana Ramón y M<sup>a</sup> Angeles Galindo.
7. Excursión al Cretácico Inferior de la Provincia de Soria (S. Pedro Manrique) para visitar los yacimientos de icnitas fósiles de dinosaurios, dirigida por los técnicos de la empresa Paleoymas (J. Luis Barco).

## 4.2 Organización de congresos y reuniones

- 6th Internacional Conference on Geomorphology (Zaragoza, septiembre de 2005). Organizado por miembros del Grupo de Investigación *Geomorfología y Cambio Global*
- International Workshop EuroMam2006 Spain, 4-8 Julio 2006, patrocinado por la Universidad de Zaragoza, Fundación Duques de Soria, Fundación Atapuerca y EuroMam, organizado por Gloria Cuenca Bescós, miembro del Grupo Micropaleontología, Dinosaurios y Mamíferos: Extinción, Paleoecología, Paleogeografía y Paleoclimatología.
- Febrero 2006: Reunión en Atenas (Grecia) con representantes de distintos organismos de Investigación europeos para elaborar el proyecto sobre Didáctica del Patrimonio Geológico y Paleontológico: "Geo-Schools", en el marco del Programa Europeo Sócrates.
- Junio 2006: Organización de la excursión geológica por la Cordillera Ibérica con profesores y estudiantes de doctorado de la Universidad de Braga (Portugal) para mostrar casos relevantes de protección y difusión del patrimonio geológico y paleontológico en España.

## 4.3 Conferencias y profesores invitados

### 4.3.1 Conferencias



#### Alfonso Meléndez Hevia

- *Geology of Spain* (Julio 2006). Estancia de quince días en la "Normal Nanjing University" (China), del 1 al 15 de julio de 2006.- Estudio de sondeos y trabajo de campo en la cuenca del Yan-Tse.

#### Ana Rosa Soria de Miguel

- *Aportaciones sedimentológicas al conocimiento de los ecosistemas del mesozoico en Aragón* (Zaragoza, noviembre 2005), dentro del Curso "Evolución paleoecológica en la historia

de la Tierra y su didáctica” - Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.

### **Enrique Villas Pedruelo**

- *Cambios climáticos en la Tierra primitiva*. Conferencia impartida con motivo de la exposición “Tesoros Fósiles de Aragón”, en el Centro Joaquín Roncal (Fundación CAI-ASC), Zaragoza. (Febrero y marzo de 2006).

### **Eustoquio Molina Martínez**

- *Micropaleontología de América del Sur*. Organización de ciclos de conferencias. C. Nández y N. Malumián. Salón de Actos de Geológicas. Área de Paleontología. Junio de 2005.
- *The K/T boundary in the Tethys: Patterns and causes of extincion*. Programa de conferencias de la Facultad de Ciencias. Université de Tunis El Manar (Túnez). 2 de abril de 2006.
- *Les évènements du Paléogène (P/E, Y/L, B/P et E/O): Chronostratigraphie, paléoécologie, évolution et extincion*. Programa de conferencias de la Facultad de Ciencias. Université de Tunis El Manar (Túnez). 3 de abril de 2006.
- *The Paleogene System*. Conferencia invitada. ICS Full Comision Meeting (Future Directions in Stratigraphy III). Lovaina (Bélgica). 1-5 de septiembre de 2005.

### **Francisco Gutiérrez Santolalla**

- *Patrimonio geológico en la Comarca de Calatayud*. Patrimonio medioambiental de la Comarca de Calatayud. Centro de Profesores y Recursos de Calatayud (Mayo 2005).
- *Patrimonio geológico en el Sudoeste de los Estados Unidos*. Semana Cultural de Geológicas. Universidad de Zaragoza (Abril 2006).
- *Riesgos de inundaciones*. Curso de la Universidad de la Experiencia “Geología, una ciencia útil para la sociedad” (Febrero, 2006).

### **Gloria Cuenca Bescós**

- *Atapuerca, la Sierra Encantada: sobre hombres y cuevas*. (Zaragoza, 17 de marzo de 2006). Ciclo de las Semanas Culturales del Colegio Bajo Aragón. Marianistas. Semana de la Ciencia.
- *Biocronología de los yacimientos de Atapuerca (Burgos)*. (Madrid, 7-8 de marzo de 2006). En: Las claves de la primera colonización humana de Eurasia, Dmanisi, Atapuerca, Orce. Museo Arqueológico Nacional.
- *Atapuerca, la Sierra Encantada: sobre cuevas, ratones y hombres fósiles*. (22 de febrero de 2006). En las Conferencias de espacio, facultad, ciclo, origen y evolución de la vida. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza.

### José Antonio Arz Sola

- *El cráter de Chicxulub: anatomía de un asesinato en el último día del Cretácico*. Conferencia invitada. XIX Jornadas Aragonesas de Paleontología. Ricla (Zaragoza). Noviembre de 2005.

### José Ignacio Canudo Sanagustín

- *El final del Cretácico y la extinción de los dinosaurios: los yacimientos de Arén (Huesca)*. (12 de noviembre de 2005). Ciclo: IX Jornadas aragonesas de Paleontología. Lugar: Ricla (Zaragoza). Organización: Asociación Cultural del Bajo Jalón, Universidad de Zaragoza.
- *Los dinosaurios llevan un pan debajo del brazo*. (18 de febrero de 2006). Ciclo: Descubre la Tierra a través de la Geología y sus Ciencias. IV Memorial Juan Vilanova y Piera. Lugar: Planetari de Castelló. Organización: Planetari de Castelló. Generalitat valenciana. Cefire y Grup Guix.
- *Los fósiles y entorno geológico de Isabena*. (8 de mayo de 2006). Ciclo: III Jornadas Tallers de Joieria i Naturalexia Serraduy. Organización: Escola Massana de Barcelona. Serraduy (Huesca)
- *Lo dinosaurios y el tránsito entre el Cretácico y el Terciario en los Pirineos* (6 de julio de 2006). Ciclo: *El Sustrato geológico de los Pirineos: Interpretaciones de los registros pasados y actuales*. Organización: *Cursos de verano de la Universidad de Zaragoza en Jaca (Huesca)*.

### Mateo Gutiérrez Elorza

- *Los glaciares*. Curso de la Universidad de la Experiencia "Geología, una ciencia útil para la sociedad" (Enero, 2006)
- *El papel del hombre en la creación y destrucción del relieve*. Conferencia impartida en el Centro Cultural de Toledo (Marzo de 2006), el E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Valencia (Marzo de 2006), la Sede Universitaria de Alicante (Junio de 2006), y la Facultad de Ciencias de Almería (Junio de 2006), dentro del Ciclo de Promoción de la Cultura, Ciencia y Tecnología, organizado por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid

### 4.3.2 Profesores invitados



Profesor invitado	Curso	Grupo de investigación o persona que invita
Dr. José J. Martínez Díaz Univ. Complutense Madrid	Curso de Doctorado <i>Neotectónica y Paleosismicidad</i> . (Código 2000453)	José L. Simón Gómez Área de Geodinámica Interna
Dr. Miguel A. Rodríguez Pascua Universidad San Pablo - CEU	Curso de Doctorado <i>Neotectónica y Paleosismicidad</i> (Código 2000453)	José L. Simón Gómez Área de Geodinámica Interna

Profesor invitado	Curso	Grupo de investigación o persona que invita
Prof. Adrian Harvey Liverpool University	Investigación	Geomorfología y Cambio Global
Dr. Barry Beck PELA and Associates, USA	Investigación	Geomorfología y Cambio Global
Dra. Eulàlia Masana Universidad de Barcelona	Investigación	Geomorfología y Cambio Global
Dr. Ramón Salas Roig Universidad de Barcelona	Curso <i>Evolución del relleno en cuencas sedimentarias: historia de la subsidencia e historia térmica</i>	Ana R. Soria Área de Estratigrafía
Dr. Kevin N. Page Reino Unido	Curso <i>La redacción en inglés de trabajos sobre Ciencias de la Tierra</i> (Código 2000087)	Guillermo Meléndez Hevia Área de Paleontología
Dr. Ramón Llamas Madurga Univ. Complutense Madrid	Curso <i>Gestión de Recursos Hídricos</i> (Código 2000430)	José Angel Sánchez Navarro Área de Geodinámica Externa
Dr. José Luis Recuento Carballo Univ. Zaragoza	Curso <i>Caracterización, patologías y restauración de la piedra en la conservación del patrimonio</i> (Código 2000448)	José Gisbert Aguilar Área de Petrología y Geoquímica
Dra. Patricia Acero Salazar Univ. Complutense Madrid	Curso <i>Modelización Geoquímica. Aplicaciones</i> (Curso 2000450)	M <sup>a</sup> José Gimeno Serrano Área de Petrología y Geoquímica
Dr. Nils Spjeldnaes Univ. de Oslo	Curso <i>Programa Europa de Estancias de Investigación (CAI)</i>	Enrique Villas Pedruelo Área de Paleontología
Dr. Gerardo Benito Fernández C <sup>o</sup> del CSIC del Centro de Ciencias Medioambientales	Curso <i>Registros paleoclimáticos cuaternarios en el Noreste Peninsular</i>	Carlos Sancho Marcén Área de Geodinámica Externa
Dr. Fernando Valladares Ros. C <sup>o</sup> del CSIC del Centro de Ciencias Medioambientales	Curso <i>Registros paleoclimáticos cuaternarios en el Noreste Peninsular</i>	Carlos Sancho Marcén Área de Geodinámica Externa

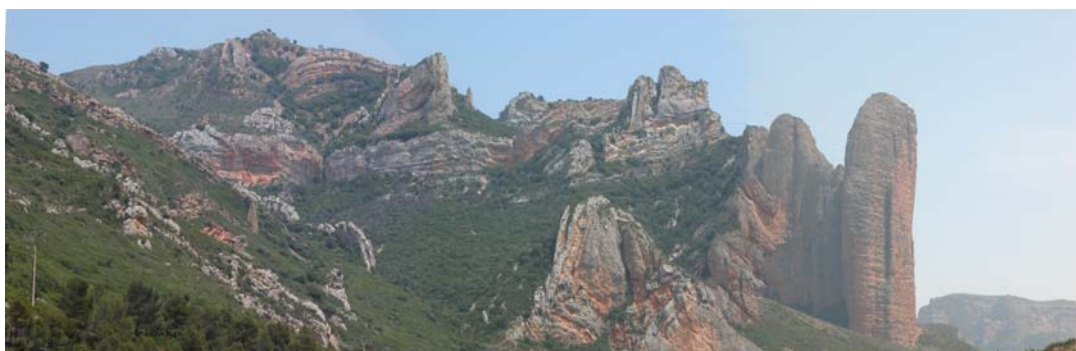


Foto alumnos  
en Huesa del  
Común



Foto alumnos  
en Montalbán



Foto alumnos  
en Segura de  
Baños

