



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

II CONGRESO PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE GEOLOGÍA

Viernes, 29 de septiembre de 2017

(Aula Rector Alberto Marcos Vallaura)

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES



II CONGRESO PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE GEOLOGÍA

Facultad de Geología, Universidad de Oviedo

Aula Rector Alberto Marcos

29 de septiembre de 2017

Comité organizador

Joaquín García-Sansegundo (Presidente)

Juan Ramón Bahamonde Rionda

María Antonia Cepedal Hernández

Mercedes Fuertes Fuerte

Jorge Gallastegui Suárez

Sergio Llana Fúnez

Rosana Menéndez Duarte

Luis Alberto Pando González

Álvaro Rubio Ordóñez

Organismos organizadores

Departamento y Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo

El **II Congreso para estudiantes de la Facultad de Geología** tiene un doble objetivo de dar a conocer el funcionamiento de un congreso como medio de difusión y discusión de los avances científicos y acercar la investigación que realizan los profesores y postgraduados del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo a los estudiantes de nuestra Facultad.

Queremos que los futuros geólogos se aproximen a la investigación geológica, conozcan en que trabajan sus profesores y otros investigadores del centro y aprovechen esta jornada para incrementar su curiosidad por la Geología. Esperamos que las charlas del congreso ayuden a los estudiantes a descubrir aplicaciones y aspectos de la Geología que no conocían y a aprender más sobre otros que ya les eran familiares.

Desde la organización se ha potenciado que los ponentes sean preferentemente los investigadores jóvenes – doctorandos, becarios, colaboradores y algunos profesores – pidiéndoles que muestren los resultados de sus trabajos de investigación, ya presentados en recientes congresos científicos nacionales o internacionales. A todos ellos les agradecemos profundamente su desinteresada participación.

Desde la Facultad y Departamento de Geología esperamos que este congreso sea interesante para todos nosotros y especialmente para los estudiantes y que sea la primera edición de una actividad que se mantenga en el tiempo, repitiéndose en cursos venideros.

PROGRAMA

- 9:30 – 10:00: **Inscripción** de asistentes (organiza Álvaro Rubio Ordóñez - hall del aulario).
- 10:00 – 10:15: **Acto inaugural:** Vicerrectora de Estudiantes, Presidente del comité organizador, Decana de la Facultad de Geología, Director del Departamento de Geología.
- 10:15 – 11:30: **1ª Sesión de comunicaciones orales** (modera Juan Bahamonde). 5 presentaciones de 15 minutos cada una (10' exposición + 5' preguntas).
- 11:30 – 12:30: **Sesión póster + descanso.** Con explicación de los mismos por los autores (modera M^a Antonia Cepedal).
- 12:30 – 13:45: **2ª Sesión de comunicaciones orales** (modera Joaquín García-Sansegundo). 5 presentaciones de 15 minutos cada una (10' exposición + 5' preguntas).
- 13:50 – 14:00: **Acto de clausura.**

COMUNICACIONES ORALES		
Horario	Autores	Título
10:15 – 10:30 h	Manuel Cueto , Sergio Mayordomo, Miguel Martín, Pablo de la Puente, Luis Pando y Daniel Arias	Modelización geotécnica del tramo subterráneo de la línea 3 del metro de Riad
10:30 – 10:45 h	Daniel Ballesteros , Laura Rodríguez-Rodríguez, Saúl González-Lemos, Santiago Giralt, Diego Álvarez-Lao, Luna Adrados y Montserrat Jiménez-Sánchez	Evolución geomorfológica y paleoambiental de la Costa Cantábrica durante el Pleistoceno Superior: la Cueva de Cobiheru (Asturias)
10:45 – 11:00 h	Laura Rodríguez-Rodríguez , Montserrat Jiménez-Sánchez, María José Domínguez-Cuesta, Vincent Rinterknecht, Raimon Pallàs y ASTER Team	Datación de superficies de exposición mediante isótopos cosmogénicos aplicado a glaciares rocosos relictos en la Cordillera Cantábrica (Norte de la Península Ibérica; Región del Atlántico Norte)
11:00 – 11:15 h	Marcos García Arias	Petrogénesis de granitos: ¿mezcla de fundido y minerales peritéticos?
11:15 – 11:30 h	Diego Álvarez Lao	Hallazgo de un esqueleto de León (<i>Panthera leo</i>) del Pleistoceno Superior, en una sima de Llanes (Asturias)
12:30 – 12:45 h	Indira Rodríguez Álvarez , María Teresa Bulnes Cudeiro y Josep Poblet Esplugas	Estructura del prisma de acreción de Sinú (Norte de Colombia): interpretación sísmica
12:45 – 13:00 h	Irene De Felipe , M. Bernet, P. van der Beek, David Pedreira y Javier A. Pulgar	Exhumación cenozoica de la zona de transición entre los Pirineos y la Zona Vasco-Cantábrica basada en termocronología de baja temperatura
13:00 – 13:15 h	Patricia Cadenas , Gabriela Fernández-Viejo, Javier A. Pulgar, J. Tugend, G. Manatschal y T. A. Minshull	La estructura del Margen Continental Noribérico: influencia de la herencia extensional en la inversión de un margen pasivo
13:15 – 13:30 h	Marco Antonio López Sánchez , Sergio Llana-Fúnez, Alberto Marcos y Francisco J. Martínez	Un modelo para la formación de bandas ultrami-loníticas en rocas cuarzo-feldespáticas en el régimen semifrágil
13:30 – 13:45 h	Emma Quijada Van den Berghe , P. Suarez-Gonzalez, M.I. Benito, M. Rodríguez-Martínez, S. Campos-Soto y R. Mas	Secuencias carbonático-evaporíticas del Gr. Oncala (Cretácico Inferior, cuenca de Cameros): Implicaciones para el estudio de los depósitos de sabkha costera fósiles

POSTERS

Autores	Título
Zulema Del Río y Celia Marcos	Efecto del butanol y posterior irradiación con microondas sobre vermiculitas
Pablo García y Celia Marcos	Exfoliación de vermiculitas tratadas con alcohol (butanol y propanol) y posterior irradiación con microondas
Jorge González-López , Jeremy K. Cockcroft, Ángeles Fernández-González, Ricardo Grau-Crespo y Amalia Jiménez	Estructura cristalina del $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$: Simulación molecular y difracción de rayos-X
I. González-Castro, Luis Pando, Javier Olona	Caracterización mediante tomografía eléctrica del subsuelo bajo el estadio de fútbol Carlos Tartiere (Oviedo)
Hodei Uzkeda , Josep Poblet, Maite Bulnes, Santiago Martín	Creación de afloramientos virtuales mediante fotogrametría. Ejemplos de la Cuenca Asturiana
Iván Díaz García , Oscar Merino-Tomé, J. Fernández Lozano, Gabriel Gutiérrez Alonso, Emma Quijada Van den Berghe, Juan Ramón Bahamonde, Luis Pedro Fernández, Jaime Martín Llaneza	Caracterización de la Brecha del Porma: procesos involucrados en su génesis y significado geológico (Formación Barcaliente, Carbonífero de la Zona Cantábrica)
Andrea López García , A.G. Borrego y Oscar Merino-Tomé	Petrología orgánica y geoquímica de black shales Misipienses en el N de España: Formación Vegamián, Zona Cantábrica
Emma Quijada Van den Berghe , D. G. Cuadrado, M. I. Benito, L. Maisano, P. Suarez-Gonzalez, R. Mas, S. Campos-Soto, L. Fernández-Labrador, J. Pan, M. Rodríguez-Martínez	Identificación de tapices microbianos en depósitos siliciclásticos fluvio-mareales del Cretácico Inferior (Grupo Oncala, cuenca de Cameros) mediante la comparación con análogos actuales de Argentina

Comunicaciones orales

Modelización geotécnica del tramo subterráneo de la línea 3 del metro de Riad

Manuel Cueto, Sergio Mayordomo, Miguel Martín, Pablo de la Puente, Luis Pando y Daniel Arias

(Presentado en: 1st National Congress on Tunneling and Underground Space, Ankara, Mayo, 2016)

En el marco del proyecto de ejecución de la Línea 3 de Metro de Riad (Arabia Saudí), la de mayor longitud de toda la red en construcción, se llevó a cabo un detallado estudio sin precedentes para arrojar luz sobre la configuración geológica y la caracterización geotécnica de la secuencia de unidades rocosas del Jurásico tardío a Cretácico inferior que atraviesa la sección subterránea profunda. Para ello se planificó y desarrolló una investigación exhaustiva que ha incluido análisis geoquímicos, mineralógicos y petrográficos de todas las litologías involucradas, lo cual ha permitido anticipar riesgos geológicos potenciales y evitar problemas geotécnicos durante las obras. En paralelo, un estudio hidrogeológico específicamente diseñado para este proyecto ha conducido a una mejor comprensión del contexto hidrogeológico, identificando los niveles permeables y la evolución de los niveles piezométricos bajo la ciudad en el entorno de la línea de ferrocarril. Sobre la base del modelo geológico-geotécnico, se previeron posibles impactos con incidencia en las obras, como el riesgo kárstico derivado de la disolución de las unidades carbonatadas, y se propusieron medidas de mitigación.

Evolución geomorfológica y paleoambiental de la Costa Cantábrica durante el Pleistoceno Superior: la Cueva de Cobiñeru (Asturias).

Daniel Ballesteros, Laura Rodríguez-Rodríguez, Saúl González-Lemos, Santiago Giralt, Diego Álvarez-Lao, Luna Adrados y Montserrat Jiménez-Sánchez

(Presentado en: 60 Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España, Barcelona, Mayo, 2016)

La evolución de la Costa Cantábrica es objeto de gran interés ya que actuó de corredor para la distribución de la fauna fría y los homínidos durante el Pleistoceno Superior. No obstante, poco se sabe sobre su geomorfología y clima durante ese período. Las evidencias geomorfológicas y paleontológicas de la Cueva de Cobiñeru (Asturias) y sus alrededores, combinadas con tres dataciones U/Th nos han permitido construir un modelo evolutivo de la costa durante los estadios isotópicos marinos (MIS) 6 y 4. El modelo comprende dos episodios de sedimentación ocurridos hace 130-150 y 60-70 ka en la cueva, durante condiciones climáticas frías y de nivel del mar bajo a escala global. Además, las evidencias de esta cueva y los registros previos de playas levantadas cantábricas han permitido establecer el inicio de una regresión marina en el tránsito entre el MIS 5 y 4. El hallazgo de restos del caballo *Equus ferus* y del caracol *Elona quimperiana* permitió inferir el paleoambiente durante dos momentos del pasado. En el Pleistoceno Medio, o en tiempos previos, se desarrolló un bosque caducifolio sobre la terraza marina emergida de Cobiñeru. Hace 65 ka sobre la terraza se formó una pradería sobre los abanicos torrenciales que descendían desde las sierras litorales y cubrían el karst costero. En ese momento, la línea de costa se encontraba 2-5 km más al Norte, favoreciendo las migraciones de fauna y homínidos a través de la Costa Cantábrica. La erosión de los abanicos después de 65 ka permitió aflorar el karst y la formación de yacimientos de fauna fría en el interior de las cuevas costeras.

Datación de superficies de exposición mediante isótopos cosmogénicos aplicado a glaciares rocosos relictos en la Cordillera Cantábrica (Norte de la Península Ibérica; Región del Atlántico Norte)

Laura Rodríguez-Rodríguez, M. Jiménez-Sánchez, M. J. Domínguez-Cuesta, V. Rinterknecht, R. Pallàs y ASTER Team

(Presentado en: VI Congreso Ibérico de la "International Permafrost Association", Mieres, España. Junio 2017)

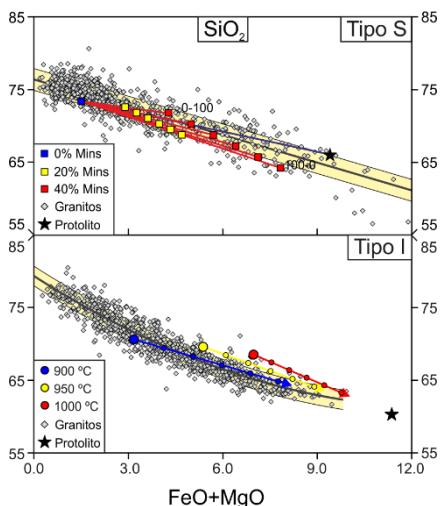
La última deglaciación se caracterizó por un retroceso marcado de los frentes glaciares y una migración progresiva del cinturón periglacial hacia las partes altas de la Cordillera Cantábrica. Como consecuencia se desarrollaron campos de bloques, corrientes de bloques, glaciares rocosos, morrenas de nivación, suelos poligonales y derrubios de ladera alcanzando cotas mínimas de 1400 a 1300 m sobre el nivel del mar [1, 2]. Concretamente, los glaciares rocosos muestran un estado de conservación óptimo cerca de la pared de los circos glaciares excavados en cuarcita y orientados al Norte, sin embargo, existe una falta de datos cronológicos absolutos que permitan caracterizar el encuadre temporal de su actividad [2, 3]. Es por ello que continúa abierto el debate sobre si su actividad más reciente estuvo centrada mayoritariamente en el Younger Dryas (GS-1, 12.9–11.7 ka) o abarcó la última deglaciación. Este resumen presenta un conjunto de edades de exposición basadas en el isótopo cosmogénico Be-10 de dos glaciares rocosos relictos muestreados en la cabecera de los valles Monasterio y Porma, en la Cordillera Cantábrica central. Se tomaron muestras superficiales de roca en 10 bloques situados en la cresta frontal de ambos glaciares rocosos. El tratamiento de las muestras para la extracción de Be-10 se llevó a cabo en el Laboratori de Cosmonúclids Terrestres (Universitat de Barcelona, España), mientras que las relaciones isotópicas Be-10/Be-9 de cada muestra se midieron en el espectrómetro de aceleración de masas ASTER (Aix-en-Provence, Francia). Las edades de exposición se calcularon utilizando la calculadora online previamente denominada CRONUS-Earth exposure age calculator, version 2.3 [4]. Los resultados sugieren que el frente de los glaciares rocosos se estabilizó hace 13000 años en orientaciones noreste más favorables, aunque pudo ser algo más temprana en (hace aproximadamente 15700 años) en emplazamientos menos favorables.

[1] Gómez-Villar, A. et al. (2011). Cuadernos de Investigación Geográfica, 37 (2), 49-80. [2] Oliva, M. et al. (2016). Quaternary Science Reviews, 137, 176-199. [3] García-Ruiz, J.M. et al. (2016). Quaternary Science Reviews, 138, 16-30. [4] Balco, G. et al. (2008). Quaternary Geochronology, 3, 174-195.

Petrogénesis de granitos: ¿mezcla de fundido y minerales peritéticos?

Marcos García-Arias

(Presentado en: 27th Goldschmidt Conference, Agosto 2017)



Los granitos tipo S y tipo I muestran fuertes correlaciones entre varios elementos y su maficidad (Fe + Mg). Además, una cantidad significativa de estos granitos son más máficos que fundidos experimentales. Si los granitos heredan su composición del protolito, esta maficidad se explicaría como la incorporación de minerales restíticos, principalmente peritéticos, al fundido y la segregación de magmas [1,2]. Para validar esta hipótesis se han realizado cálculos termodinámicos usando la composición de protolitos apropiados en condiciones P-T de corteza inferior. Posteriormente se ha calculado la composición de magmas producidos por una mezcla de fundido y minerales (reactivos y peritéticos) y se ha comparado la composición de estos magmas con granitos. Los resultados muestran que la composición de los granitos tipo S se puede explicar como magmas que contienen hasta un 40 wt. % de minerales y que estos minerales son en su gran mayoría peritéticos

[3]. Los resultados preliminares para granitos tipo I demuestran que su composición podría ser también explicada por el mismo mecanismo [4], aunque se necesitan más investigaciones para una demostración completa.

[1] Stevens *et al.* (2007), *Geol* **35**, 9-12. [2] Clemens *et al.* (2011), *Lithos* **126**, 174-181. [3] García-Arias y Stevens (2017), *Lithos* **277**, 131-153. [4] García-Arias *et al.* (2017), Goldschmidt Conf. Abst.

Hallazgo de un esqueleto de León (*Panthera leo*) del Pleistoceno Superior, en una sima de Llanes (Asturias)

Diego J. Álvarez Lao

En la cavidad denominada Torca PD-37, situada en la localidad de Porrúa (Llanes), fue recuperado en enero de 2017 un conjunto de restos esqueléticos fósiles de león (*Panthera leo*) de edad Pleistoceno Superior. Este material se encuentra actualmente en estudio por personal del Área de Paleontología de la Universidad de Oviedo.

Se recuperaron un total de 238 restos óseos, la mayoría de los cuales correspondían al león, incluyendo una gran porción del cráneo, la mandíbula, y las extremidades anteriores. También fueron hallados restos más fragmentarios del esqueleto axial y de las extremidades posteriores. Constituye, sin duda, el conjunto fósil de león más completo hallado hasta la fecha en Asturias y uno de los más completos de la Península Ibérica, proporcionándonos importantes detalles sobre la anatomía de las poblaciones europeas de esta especie durante el Pleistoceno Superior. Junto con este material también se recuperaron algunos restos de leopardo (*Panthera pardus*), y de lobo (*Canis lupus*).

Aunque su edad absoluta está aún pendiente de confirmar, el contexto del yacimiento y la asociación fósil sugieren que, muy probablemente, se sitúe entre 40.000 y 20.000 años antes del presente.

El león es una especie poco representada y pobremente conocida en Asturias. Hasta la fecha, han sido muy pocos y fragmentarios los restos de esta especie recuperados únicamente en otros 6 yacimientos de esta Comunidad. El hallazgo que aquí se presenta es, por tanto, de gran relevancia científica.

Estructura del prisma de acreción de Sinú (Norte de Colombia): interpretación sísmica

Indira Rodríguez Álvarez, María Teresa Bulnes Cudeiro y Josep Poblet Esplugas

(Presentado en: VI Jornadas Internacionales de Doctorado, julio de 2017 en Mieres)

El objeto de estudio de este proyecto es un cinturón de pliegues y cabalgamientos denominado cinturón de Sinú que se encuentra al sur de la placa del Caribe. Este cinturón forma parte de un prisma de acreción submarino formado por la colisión oblicua entre la placa del Caribe y la placa de América del Sur. Se extiende a lo largo de la costa del norte de Colombia y el norte de Venezuela y ha actuado desde el Cretácico Superior hasta la actualidad. Con una anchura de aproximadamente 100 km, este prisma de acreción se ha formado en dos fases diferenciadas en el tiempo, dirección de movimiento de la placa y edad de sedimentos involucrados. La fase más moderna está representada por el cinturón de pliegues y cabalgamientos de Sinú, situado mar adentro, que comenzó a deformarse en el Mioceno Superior e involucra sedimentos cenozoicos con una gruesa secuencia de sedimentos sintectónicos neógenos.

La variación de espesor de la corteza caribeña a lo largo de la zona de subducción y las diferentes tasas de sedimentación en algunas zonas han sido, entre otros, factores cruciales para controlar la secuencia de emplazamiento de los cabalgamientos que acomodan el acortamiento de la corteza.

Este trabajo se centra en la interpretación sísmica y el análisis de sedimentos pre-, sin- y post-tectónicos para poder establecer la evolución de las estructuras en el espacio y en el tiempo.

Exhumación cenozoica de la zona de transición entre los Pirineos y la Zona Vasco-Cántabra basada en termocronología de baja temperatura

Irene De Felipe, M. Bernet, P. van der Beek, David Pedreira y Javier A. Pulgar

(Parte de los resultados presentados en: "9th Topo-Europe Meeting", Certosa, Italia. Octubre, 2013)

Las técnicas de termocronología de baja temperatura permiten determinar tasas de enfriamiento en la corteza superior, normalmente asociadas a eventos de denudación. Una edad termocronológica aporta información sobre el tiempo a partir del cual una muestra se enfrió por debajo de una temperatura dada (temperatura de cierre del sistema termocronológico). Este estudio presenta las primeras dataciones termocronológicas mediante los métodos de huellas de fisión en apatitos (AFT) y (U-Th)/He en zircones (ZHe) en rocas paleozoicas y triásicas del entorno de los Macizos Vascos. Las muestras estudiadas presentan edades AFT entre el Eoceno superior y el Oligoceno y con respecto a las edades ZHe, las muestras se pueden separar en dos grupos. El grupo 1 incluye las muestras del macizo de Cinco Villas, con edades ZHe entre el Eoceno medio y Oligoceno inferior y valores de eU muy acotados. En este grupo se incluye también la muestra del macizo de Oroz-Betelu descartando las edades de los extremos (64 Ma por considerarse parcialmente reseteada y 24,1 Ma por ser más joven que la edad AFT). El grupo 2 incluye las muestras del macizo de Aldudes y de la roca paleozoica de la falla de Leiza, con valores tanto de edad ZHe como de eU muy dispersos. Las muestras del grupo 1 han sido totalmente reseteadas para el sistema ZHe durante la orogenia alpina y estuvieron enterradas a mayor profundidad o experimentaron un mayor gradiente térmico que las del grupo 2 antes de su exhumación alpina. Además, durante la inversión alpina, la falla de Leiza debió experimentar las máximas tasas de exhumación en el Eoceno superior y el cabalgamiento de Ollín, ligeramente después, en el Eoceno superior-Oligoceno inferior.

La estructura del Margen Continental Noribérico: influencia de la herencia extensional en la inversión de un margen pasivo

Patricia Cadenas, Gabriela Fdez-Viejo, Javier A. Pulgar, J. Tugend, G. Manatschal y T. A. Minshull

(Presentado en: EGU 2017, 23-28 abril 2017, Viena)

Este estudio presenta un mapa de dominios de rift en el Margen Continental Noribérico, que constituye la rama sur del Golfo de Vizcaya. El Margen Noribérico es un margen pasivo estructurado durante los procesos de rifting mesozoicos que condujeron a la apertura del Golfo de Vizcaya, posteriormente reactivado en el Cenozoico, durante la Orogenia Alpina, cuando se produjo el levantamiento del Orógeno Pirenaico-Cántabro en el límite de placa que vertebraba Iberia y Eurasia. La variación espacial de la extensión y la reactivación diferencial hacen de este margen un entorno único para estudiar la influencia de la estructura extensional en la inversión de un margen pasivo.

A partir de la interpretación de una densa malla de perfiles sísmicos de reflexión 2D y diversos sondeos, y la integración de diversos modelos de refracción, se han diferenciado cinco dominios de rift. Los resultados obtenidos permiten concluir que la Cuenca Asturiana se desarrolló sobre un dominio hiperadelgazado, delimitado al norte por el Alto Le Danois, interpretado en este estudio como un bloque cortical heredado de los procesos de rifting. La estructura extensional condicionó de forma determinante la reactivación compresiva, acomodada fundamentalmente mediante el "underthrusting" de los dominios hiperextendidos de la zona abisal bajo la zona de plataforma, y el desarrollo asociado de una cuña de acreción en la zona a pie de talud continental. El nuevo mapa de dominios de rift permite constreñir los modelos cinemáticos evolutivos y las restauraciones palinspáticas del margen de rift invertido. Además, aporta importantes restricciones para comprender la partición de la deformación en el sistema de rift invertido del Golfo de Vizcaya-Pirineos.

Un modelo para la formación de bandas ultramiloníticas en rocas cuarzo-feldespáticas en el régimen semifrágil

Marco Antonio López Sánchez, Sergio Llana-Fúnez, Alberto Marcos y Francisco J. Martínez

(Próxima presentación en: EGU 2018, Viena)

Las bandas ultramiloníticas se caracterizan por una reducción extrema del tamaño de grano y el mezclado de fases minerales y son observable en zonas de cizalla que van del campo semifrágil hasta el manto superior. Se trata de una manifestación de localización de la deformación especialmente común en rocas cuarzo-feldespáticas deformadas en la corteza media y en peridotitas a diferentes condiciones. A pesar de que estas bandas son claves para entender el origen de la localización de la deformación en la litósfera, muchos aspectos sobre ellas permanecen discutidos. Los modelos de existentes o bien no explican todas las características que se observan o requieren de la introducción de procesos físicos difíciles de probar. El objetivo de este trabajo establecer un modelo de formación de bandas ultramiloníticas en rocas cuarzo-feldespáticas a partir del estudio detallado de un granito deformado en condiciones semifrágiles.

Hemos encontrado que en la transición de milonita a ultramilonita, la reducción del tamaño de grano se lleva a cabo mediante varios procesos simultáneos. En los feldespatos se produce mediante la cooperación entre la fracturación de los feldespatos originales y la cristalización simultánea de nuevas fases favorecida por una fase fluida; albita sobre las superficies fracturadas del fdpt-K, y fdpt-K y biotita en cavidades abiertas durante la deformación cataclástica. Durante la milonitización, el cuarzo reduce su tamaño de grano por recristalización dinámica, generando bandas de cuarzo recristalizado. En la transición a ultramilonitas, estas bandas se deforman por un mecanismo de deslizamiento de granos acomodado por creep de dislocaciones (DisGBS), permitiendo la creación de cavidades y cristalización simultánea de fases secundarias dentro de las bandas. Este mecanismo permite explicar: (1) la reducción extrema del tamaño de grano gracias al efecto Zener pinning, (2) la pérdida de CPO y (3) el mezclado del cuarzo y la albita con el fdpt-K. Las zonas ricas en feldespato se deformaron mediante un proceso de creep de disolución y precipitación con un deslizamiento de granos limitado. El modelo propuesto es compatible con todas las observaciones realizadas en las bandas.

Secuencias carbonático-evaporíticas del Gr. Oncala (Cretácico Inferior, cuenca de Cameros): Implicaciones para el estudio de los depósitos de sabkha costera fósiles

Emma Quijada Van den Berghe, P. Suarez-Glez, M.I. Benito, M. Rguez-Mtnez, S. Campos-Soto y R. Mas

(Presentado en: 9th Int. Conference on Tidal Environments. Puerto Madryn (Argentina). 17-19 nov. 2015)

Las sabkhas costeras son llanuras fangosas supramareales de zonas áridas, caracterizadas por la precipitación de evaporitas intrasedimentarias. El modelo de facies de sabkha más utilizado se basa en ejemplos actuales del Golfo Pérsico, pero este modelo puede no ser el más adecuado para la interpretación de algunos depósitos antiguos. Por este motivo, en este trabajo se estudian las secuencias carbonático-evaporíticas del Gr. Oncala (Cretácico Inferior, cuenca de Cameros) que, gracias a su excelente preservación y condiciones de afloramiento, permiten establecer un modelo de facies complementario útil para el estudio sabkhas fósiles. Estas secuencias consisten, de base a techo, en: 1) Carbonatos laminados compuestos por una alternancia de mudstone y packstone de peloides, depositados en la zona submareal e intermareal baja. 2) Estromatolitos dómicos formados en la zona intermareal, que se encuentran frecuentemente asociados a brechas carbonáticas compuestas por fragmentos de los estromatolitos. 3) Nódulos subsféricos de pseudomorfo de anhidrita en cuarzo y calcita, que reemplazan y desplazan a las facies carbonáticas, y que precipitaron en la zona supramareal. 4) Superficie de truncación a techo de la secuencia.

Posters

Efecto del butanol y posterior irradiación con microondas sobre vermiculitas

Zulema Del Río y Celia Marcos

(Presentado en: XXXVI Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía, Oviedo, 4-7-julio de 2017)

El término "vermiculita" en el sentido mineralógico, pertenece al grupo 2:1 de filosilicatos. Debido a su estructura laminar y cambios que puede sufrir presenta características útiles para muchas aplicaciones de este mineral. El objetivo del presente trabajo fue mostrar el efecto del butanol (al 99,8%, de Analar NORMAPUR) y posterior irradiación con radiación microondas sobre dos vermiculitas, una procedente de Libby (Montana, EEUU) y otra de China (suministradas por la empresa Vermiculita y Derivados S.A. de Gijón, España). Las muestras de vermiculita estudiadas se suministraron en paquetes de 5x5mm de diámetro y 0,5-1mm de espesor. El porcentaje en K₂O (5,614 para Libby y 9,682 para China) [1,2] mayor que 0,033% [3,4] indica que se trata de "vermiculitas comerciales". Sobre las muestras se realizaron dos experimentos: 1) Inmersión en butanol durante diferentes periodos de tiempo. 2) Irradiación con microondas durante 20 s. El tratamiento de butanol en las vermiculitas provocó pérdida de peso y sustitución de agua estructural por alcohol en un porcentaje muy bajo, lo que habría impedido la expansión de las muestras. Sin embargo, el tratamiento de butanol y la irradiación con microondas en vermiculitas causó: 1) Expansión de las muestras. 2) Fases más vermiculíticas, cristalinas y ordenadas. La expansión se obtuvo como el cociente densidad de la muestra sin tratar/densidad de la muestra tratada.

[1] Marcos, C. y Rodríguez, I. (2010). Appl. Clay Sci. 48, 492-498. [2] Marcos, C. y Rodríguez, I. (2014). Appl. Clay Sci. 87, 219-227. [3] Velde, B. (1978). Contrib. Mineral. Petrol. 66, 319-323. [4] Justo, A. et al., 1986. Boletín Sociedad Española de Mineralogía 9, 123-129.

Exfoliación de vermiculitas tratadas con alcohol (butanol y propanol) y posterior irradiación con microondas

Pablo García y Celia Marcos

La vermiculita es un mineral perteneciente a la clase de los silicatos, subclase filosilicatos. Con aspecto similar a la mica. La fórmula estructural, en general, de las vermiculitas es: X₄(Y₂₋₃)O₁₀(OH)₂M·nH₂O donde M, son los cationes variables situados en los espacios interlámina (Mg²⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Na⁺ y K⁺) que compensan la carga negativa de la lámina; Y, son las posiciones octaédricas (Mg²⁺, Fe²⁺ o Fe³⁺, Al³⁺); X, son las posiciones tetraédricas ocupadas por Si⁴⁺ y Al³⁺. Las vermiculitas pueden modificarse al someterlas a tratamientos químicos y térmicos, provocando cambios físicos y estructurales del mineral, como exfoliación/delaminación. El contenido de agua, tipo de cationes de la interlámina e interestratificaciones de la vermiculita, son factores que influyen altamente en su expansión y exfoliación. La vermiculita posee múltiples aplicaciones en función de sus propiedades físicas y químicas y del tratamiento al que se le haya sometido.

El objetivo de este trabajo fue el de obtener el porcentaje de partículas que expanden y no expanden después de su tratamiento con alcohol y posterior irradiación con radiación microondas. Los materiales usados en este experimento fueron: Vermiculitas procedentes de Libby (Montana, EEUU) y otra de China (suministradas por la empresa Vermiculita y Derivados S.A. de Gijón, España). Alcoholes: Butanol y Propanol. Aparato microondas.

El procedimiento, por duplicado, seguido con cada vermiculita a investigar y cada uno de los alcoholes usados consistió en: 1) Limpiar de impurezas la vermiculita. 2) Preparar 4 porciones de vermiculita, cada uno ocupando un volumen de 1 ml. 3) Pesar cada una de las porciones del apartado 2). 4) Derramar cada porción de vermiculita en un frasco con 5 ml de alcohol. 5) Dejar en inmersión las cuatro porciones de vermiculita durante 1 hora, 1 día, 1 semana y 1 mes, respectivamente. 6) Sacar las muestras después del tiempo transcurrido y dejarlas secar. 7) Medir de nuevo el volumen y pesar las muestras. 8) Irradiar 15 partículas de cada porción con radiación microondas a 800 W, durante 20 segundos. 9) Anotar el número de partículas exfoliadas y no exfoliadas.

Estructura cristalina del $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$: Simulación molecular y difracción de rayos-X

Jorge González-López, Jeremy K. Cockcroft, Ángeles Fdez-Glez, Ricardo Grau-Crespo y Amalia Jiménez

(Presentado en: XXXVI Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía, Oviedo, Julio, 2017)

El cobalto es un elemento escaso en la corteza terrestre, sin embargo, los minerales que lo contienen generan gran interés por sus aplicaciones tecnológicas. Este es el caso del carbonato hidróxido de cobalto $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ que se utiliza habitualmente como precursor en la síntesis de óxidos de cobalto con multitud de aplicaciones en catálisis, baterías de litio-ion y en materiales magnéticos. Sin embargo, la estructura cristalina del carbonato hidróxido no está resuelta ya que ha sido asignada a dos estructuras monoclinicas: malaquita y rosasita (Girgsdies & Behrens, 2012). A pesar de pertenecer al mismo grupo espacial (P121/a1), las estructuras tipo malaquita y tipo rosasita no son isoestructurales y se han propuesto varios modelos de estructuras emparentadas a estos dos tipos. En ambas identificaciones, las posiciones atómicas dentro de la estructura no han podido ser refinadas. El objetivo de este trabajo es un estudio detallado de la estructura cristalina del $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ combinando modelización molecular como la Teoría Funcional de densidad (DFT) y difracción de rayos-X (DRX) por el método de polvo de carbonato hidróxido de cobalto sintetizado a 60°C.

Los resultados indican que la configuración de equilibrio de $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ presentan diferencias entre el patrón de difracción experimental y los modelos estructurales obtenidos por DFT para malaquita y rosasita. Una posible explicación, dado el estrecho margen de energías puesto de manifiesto por los cálculos de DFT, es que ambos tipos de estructura estén presentes en la muestra experimental, lo que explicaría ese ajuste imperfecto para cada estructura por separado. Sin embargo, el porcentaje de malaquita presente en nuestra muestra, resulta ser prácticamente inexistente.

Un estudio detallado indica que ambas estructuras están formadas por capas individuales, pero presentan diferentes secuencias de apilamiento. El desplazamiento lateral de una capa con respecto a la superior es la misma para ambas estructuras, pero en la malaquita el desplazamiento en el apilamiento se produce consecutivamente hacia un lado y hacia el opuesto (secuencia ABAB), mientras que en la estructura tipo rosasita este desplazamiento se produce siempre en la misma dirección (secuencia ABCD). Estas dos estructuras tipo son politipos, de tal modo que puede existir en la muestra experimental un cierto desorden de apilamiento en el que el desplazamiento lateral no coincida ni con la estructura tipo malaquita ni con la de rosasita, lo que explicaría el error en el ajuste de los patrones de DRX.

Caracterización mediante tomografía eléctrica del subsuelo bajo el estadio de fútbol Carlos Tartiere (Oviedo)

I. González-Castro, Luis Alberto Pando, **Javier Olona**

(Presentado en: IX Congreso Geológico de España, Huelva, Septiembre, 2016)

Esta investigación está realizada en el casco urbano de Oviedo, capital de Asturias, y tiene por objetivo caracterizar geológicamente el entorno del Estadio Municipal de Fútbol Carlos Tartiere, donde disputa sus encuentros el Real Oviedo. Este equipamiento fue inaugurado en el año 2000 y, desde entonces, se vienen observando fenómenos de surgencias en las gradas, inestabilidad en taludes, asientos diferenciales y un mal estado general del terreno de juego, con grandes problemas de drenaje que podrían derivar de la interacción estadio-medio geológico. La geología de la zona se caracteriza por la sucesión – de muro a techo – de la Formación San Lázaro (calizas), Formación La Argañosa (arenas, gravas, limos y arcillas) y Fm. Oviedo (calizas), estando cimentado el Estadio Municipal en la Formación La Argañosa, que es la que presenta más problemas por sus características geotécnicas e hidrogeológicas. El empleo de la tomografía eléctrica sobre el césped del estadio permitió delimitar y estudiar las características geológicas e hidrogeológicas del sustrato sobre el que se asienta el estadio de fútbol.

Creación de afloramientos virtuales mediante fotogrametría. Ejemplos de la Cuenca Asturiana

Hodei Uzkeda, Josep Poblet, Maite Bulnes, Santiago Martín

(Trabajo enviado para su publicación en la revista Geosphere)

En el presente trabajo se muestra cómo pueden usarse técnicas de fotogrametría para la generación de afloramientos virtuales y su utilidad a la hora de realizar estudios geológicos. Para ilustrar su funcionamiento se usarán dos ejemplos procedentes del Jurásico de la costa asturiana. Los pasos a seguir para elaborar estos modelos tridimensionales son: toma de fotografías; toma de puntos de georreferenciación/control; creación de nube de puntos; interpretación y análisis de resultados. Las fotografías deben cubrir toda la zona de interés y presentar un buen solapamiento entre sí para asegurar un correcto funcionamiento del procedimiento. Es conveniente tomar imágenes desde distintos puntos con el fin de evitar que queden zonas “de sombra” por la existencia de obstáculos entre la cámara y el objeto a fotografiar. La toma de puntos georreferenciados con la ayuda de un GPS y una estación total permite el correcto posicionamiento, escalado y orientación de la nube de puntos resultante y los diferentes resultados que de ella se extraigan. Una vez obtenida la nube de puntos su interpretación permite la elaboración de un modelo tridimensional del afloramiento, así como la generación de secciones geológicas con la orientación que se desee. Adicionalmente, pueden llevarse a cabo mediciones como: potencia de capas, orientación de planos de estratificación, espaciado de diaclasas, etc. de una manera más rápida y sencilla que en el propio campo. Los ejemplos mostrados proceden de afloramientos localizados en la playa de Peñarrubia (Gijón) y en los acantilados próximos a la localidad de Huerres (Colunga). En ambos casos se tratan de estructuras producidas en un contexto de inversión tectónica que produce la reactivación/modificación de antiguos elementos extensionales, junto con la generación de nuevos de tipo compresivo.

Caracterización de la Brecha del Porma: procesos involucrados en su génesis y significado geológico (Formación Barcaliente, Carbonífero de la Zona Cantábrica)

Iván Díaz García, Oscar Merino Tomé, J. Fernández Lozano, Gabriel Gutiérrez Alonso, Emma Quijada Van den Berghe, Juan Ramón Bahamonde, Luis Pedro Fernández, Jaime Martín Llanea

(Se presentará en: International Meeting of Sedimentology, Toulouse, 2017)

La Brecha del Porma es una unidad de brechas intraformacionales de gran relevancia reconocida en buena parte de la Zona Cantábrica (Unidad Bodón-Ponga, Somiedo), en la parte superior de la Formación Barcaliente (Carbonífero). Su origen controvertido se pretende aclarar mediante una cartografía apoyada en ortomágenes obtenidas con dron, la descripción y caracterización de la brecha y el estudio petrográfico y análisis químicos de inclusiones sólidas presentes en cristales de cuarzo y calcita de reemplazamiento de la matriz de la brecha. La Brecha del Porma ocupa una posición estratigráfica concreta, su base se encuentra sobre un intervalo de calizas *mudstone* con pseudomorfos de evaporitas (Formación Barcaliente), y su techo a diferentes niveles estratigráficos del Miembro Señares (Formación Barcaliente) o de la parte basal de la Formación Valdeteja. Su espesor varía entre 5 y 80 m, con una base plana y un techo irregular mostrando chimeneas de escala métrica y decamétrica. Tiene una textura clastosoportada formada por fragmentos centimétricos a decamétricos, habitualmente con formas de paralelepípedo. Se reconocen 2 partes según la litología de los fragmentos: la parte inferior formada principalmente por fragmentos de calizas con pseudomorfos de evaporitas y una matriz formada por granos de calcita esparítica y fragmentos milimétricos a submilimétricos de calizas microesparíticas; la parte superior formada por fragmentos de las microfácies del Miembro Señares y la parte basal de la Formación Valdeteja, con una matriz de composición similar. En ambas partes de la brecha se reconocen cristales de reemplazamiento con inclusiones de anhídrita (sulfato cálcico). Los nuevos datos indican que la brecha se formó por brechificación de los estratos de caliza dentro de la pila sedimentaria después de la sedimentación y litificación casi completa de los estratos del Miembro

Señares y la parte inferior de la Formación Valdeteja y previamente a los procesos de dolomitización durante el Estefaniense-Pérmico Inferior. Además, sugieren la existencia de un flujo vertical de evaporitas que se dirige hacia el techo.

Petrología orgánica y geoquímica de *black shales* Misisipienses en el N España: Fm. Vegamián, Zona Cantábrica

Andrea López García, A.G. Borrego y Oscar Merino-Tomé

(Presentado en: Joint Meeting TSOP – AASP – ICCP, Houston, USA, 2016)

Existe un interés creciente en todo el mundo por la exploración y explotación de *black shales* con rangos de madurez moderados a altos como potenciales reservorios de hidrocarburos no convencionales. Los *black shales* del Devónico Superior-Carbonífero de Norte América que se están explotando en la actualidad y que albergan grandes reservas de hidrocarburos no convencionales, fueron acumuladas en condiciones anóxicas a disóxicas en cuencas de antepaís. En un contexto geológico similar se formaron las *black shales* de la Fm. Vegamián (Tournaisiense) de la Zona Cantábrica que aparecen cerca de la base de la sucesión Carbonífera que rellenó la cuenca de antepaís Varisca.

En este trabajo se estudiaron 4 secciones de dicha unidad en la rama sur de la Zona Cantábrica, en las que se realizaron *logs* espectrales de radiación gamma con un escintilómetro GAMMA Surveyor 1.3.1 con detector BGO (de 150KeV a 3MeV). Los valores de TOC (carbono orgánico total) obtenidos, comprendidos entre 2.81% y 7.43%, con un número significativo de muestras con valores superiores al 5%, indican que la Fm. Vegamián tiene un excelente potencial generador de hidrocarburos. El estudio de la petrografía de la materia orgánica muestra que la mayor parte de ésta corresponde a bitumen formando masas difusas concentradas a lo largo de la laminación o rellenando cavidades dentro de venas de calcita y fracturas. Además, se encuentran estructuras anastomosadas, probablemente relacionadas con la bituminita y materia orgánica autóctona (algas/bacterias) en forma de liptodetrinita y escasas Tasmanitas. Los componentes alóctonos (vitritina e inertinita) son escasos en las secciones alejadas del orógeno y más abundantes en la sección más proximal. Los valores de reflectancia de la vitritina equivalentes determinados en las secciones estudiadas están comprendidos entre 0.88% y 1.26% e indican un estado avanzado de madurez que sitúan a las *black shales* de la Fm. Vegamián entre los picos de generación del petróleo y el gas húmedo. Las relaciones TS/TOC, la geoquímica de la materia orgánica y las estimaciones del contenido en U a partir de los *logs* espectrales de radiación gamma sugieren que su depósito tuvo lugar en un medio marino normal con condiciones locales de anoxia cerca de la base de la Formación.

Identificación de tapices microbianos en depósitos siliciclásticos fluvio-mareales del Cretácico Inferior (Grupo Oncala, cuenca de Cameros) mediante la comparación con análogos actuales de Argentina

Emma Quijada Van den Berghe, D. G. Cuadrado, M. I. Benito, L. Maisano, P. Suarez-Gonzalez, R. Mas, S. Campos-Soto, L. Fernández-Labrador, J. Pan, M. Rodríguez-Martínez

(Presentado en: Lyell Meeting 2017: Sticking Together: Microbes and their role in forming sediments. Londres)

La comparación de los depósitos siliciclásticos fluvio-mareales del Gr. Oncala (Cretácico Inferior, cuenca de Cameros) con los tapices microbianos desarrollados en llanuras mareales de la costa argentina ha permitido identificar las siguientes estructuras sedimentarias inducidas por microbios en los depósitos cretácicos: 1) Laminación extremadamente fina (100 µm-1 mm) compuesta por una alternancia de lutitas y areniscas/litolitas similar a la de las biolaminitas actuales. 2) Láminas de lutita con microestructuras de pináculo semejantes a los haces de filamentos de cianobacterias actuales. 3) Granos de arena flotando dentro de las

láminas de lutita idénticos a los reconocidos en las biolaminitas actuales. 4) Láminas de *foreset* de *ripples* en arenisca cubiertas por una fina lámina de lutita, similares a las formadas en las llanuras actuales por la repetitiva colonización de las caras de avalancha de los *ripples* seguida por un nuevo aporte de arena. 5) *Mud chips* rectangulares, semejantes a los fragmentos de tapices desecados de las llanuras mareales de Argentina. 6) Techos de las láminas de lutita con un punteado característico, que recuerda al observado en los tapices actuales debido a la fijación de granos en su superficie. Estas características indican que las llanuras fluvio-mareales del Gr. Oncala estuvieron colonizadas por tapices microbianos.