

Homenaje al Catedrático de Cristalografía y Mineralogía
Dr. Rafael Arana Castillo

XXXIII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía



depósito legal: M-38920-2004 • ISSN: 1885-7264

macla nº **17** junio '13

SEM 2013

editores:

Francisco Guillén Mondéjar

María Asunción Alías Linares

Antonio Sánchez Navarro

Caravaca de la Cruz. Murcia, del 24 al 28 de Junio



Fotomicrografía de cristales de armalcolita y fluorophlogopita sobre sanidina y enstatita. Estos minerales son de un lugar de interés geológico de la Región de Murcia de importancia mundial por la rareza de sus rocas, las rocas volcánicas ultrapotásicas de La Aljorra (Cartagena), Luis Arrufat.

Depósito Legal M-38920-2004 / ISSN 1885-7664

macla 17

macla

Revista de la Sociedad Española de Mineralogía
www.ehu.es/sem

Sumario Macla 17	1.
Comité Científico	4.
Presentación	5.
Rafael Arana Castillo. In Memoriam	7.
Comité Organizador	8.
CONFERENCIAS PLENARIAS	
Estado actual de la Enseñanza de la Geología. / Amelia Calonge García.	11.
The strength of phyllosilicate-rich fault zones / D. R. Faulkner.	13.
La Provincia Volcánica del SE de España. Modelo Petrogenético y Contexto Geodinámico. / José López-Ruiz	15.
COMUNICACIONES	
El Palacio de Maricel (Sitges, Barcelona): Los Materiales del Claustro Superior. Materiales de Substitución. / Aurelio Álvarez, Núria Guasch.	19.
Reemplazamiento de Apatito Biogénico por Minerales Fosfato-Sulfato Aluminicos y Yeso en dientes de dinosaurio. / Blanca Bauluz, José Manuel Gasca, Miguel Moreno-Azanza, José Ignacio Canudo.	21.
Prácticas de Análisis Estadístico de Datos Geoquímicos con el Programa R. / David Benavente, Marina Leal Palazón, Álvaro Martínez Peral, María José Nueda.	23.
Estudio petrológico de los travertinos hidrotermales del sondeo geotérmico de "El Saladillo"(Mazarrón, Murcia). / M ^a Angeles Bustillo), Alfredo Aparicio.	25.
Precipitación de sales en una laguna sulfatada magnésico-sódica (La Mancha, España): controles ambientales. / Óscar Cabestrero, M. Ángeles García Del Cura, M. Esther Sanz Montero.	27.
Yeserías de Mocárabes de la Alhambra. Estudio no Invasivo in Situ y de Laboratorio. / María José Campos Suñol, María José de la Torre López, Ramón Rubio Domene, María José Ayora Cañada, Ana Domínguez Vidal.	29.
Mineralogy, Geochemistry, Petrophysics and Rock Mechanics of the Corvio Sandstone. / Jacobo Canal Vila, Ismael Falcón Suárez, Victor Barrientos Rodríguez, Jordi Delgado Martín.	31.
Nucleación y Crecimiento de Schwertmannita en Gel y Medio Acuoso. / Sergio Carrero, Annika Parviainen, Rafael Pérez-López, José Manuel Delgado-López, Juan Manuel García-Ruiz, José Miguel Nieto .	33.
Caracterización Mineralógica y Físico-química de Tres Arcillas Españolas para su Posible uso en Peloterapia. / Maria Isabel Carretero León, Manuel Pozo Rodríguez, José Luis Legido Soto, Francisco Maraver Eyzaguirre, Francisco Armijo Castro, Isidoro Gómez Parrales.	35.
Estudio de la Microfábrica de Tres Arcillas Españolas para su Posible Uso en Peloterapia . / María-Isabel Carretero, María-Virginia Fernández-González, Juan-Manuel Martín-García, Rafael Delgado Calvo-Flores.	37.

- 39. Caracterización Petrográfica y Petrofísica de la Roca Encajante de la Cueva del Rull (Vall d'Ebo, Alicante).**
/ L. de Carvalho, C. Pla, S. Galvañ, J. Cuevas, J.M. Andréu, J.C. Cañaveras, D. Benavente.
- 41. Textura y mineralogía de las terrazas formadas por Drenaje Ácido en la Cuenca del Río Tinto.**
/ Pablo Cruz-Hernández, Annika Parviainen, Rafael Pérez-López, José Miguel Nieto.
- 43. Mineralogía de los bioespeleotemas de la "Galeria da Queimada" (Terceira, Azores).**
/ Raquel Daza Brunet, M^a Ángeles Bustillo Revuelta.
- 45. Clay and landfill leachate interaction: experiments and reactive transport modeling**
/ Isabel S. de Soto, Carlos Ayora, Jaime Cuevas .
- 47. Envejecimiento Térmico de Nanocomposites Sepiolita/ Poliamida66.**
/ Cristina Fernández-Barranco, África Yebra-Rodríguez, M^a Dolores la Rubia García, Juan Jiménez Millán .
- 49. Geodiversidad Mineralógica y Petrológica del Diapiro de Pinoso y su Interés como Patrimonio Geológico.**
/ M^a Ángeles García-del-Cura, José Carlos Monzó, Salvador Ordóñez, Javier Martínez- Martínez, Angel la-Iglesia, David Benavente, Cecilia Pérez-Soba, Juan Carlos Cañaveras.
- 51. Caracterización de Sales Precipitadas a Partir de Aguas Procedentes del Drenaje Ácido de Mina.**
/ Mari Luz García-Lorenzo, Carmen Pérez-Sirvent, María José Martínez-Sánchez.
- 53. Glaucozerinite forming gours in Su Zurfuru Mine (Sardinia, Italy).**
/ Fernando Gázquez, Fernando Rull, Jesús Medina, José María Calaforra, Paolo Forti, Jo de Waele, Gloria Venegas, Aurelio Sanz.
- 55. Síntesis de $\text{Co}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ por precipitación y envejecimiento a temperatura ambiente.**
/ Jorge González López, A. Fernández-González, A. Jiménez.
- 57. El Mensaje de los Paneles Interpretativos y el Aprovechamiento Turístico y Educativo del Patrimonio Natural.**
/ Héctor Guillermo Bazán
- 59. Caracterización Hidrogeoquímica e Identificación de Procesos de Interacción Agua-Roca en la Zona de Falla de Palomares (Almería).**
/ Pilar Hernández Puentes, Rosario Jiménez Espinosa, Juan Jiménez Millán.
- 61. Use of municipal solid waste and Marble residue in the manufacturing of bricks and roofing tiles.**
/ Manuel Miguel Jordán, María Adriana Montero, Salvador Casalta, Francisco Pardo, Teófilo Sanfeliu, Ana Belén Vicente.
- 63. A mineralogical study of the Pablo y Virginia mine (Mining Park of La Unión, Murcia/Spain): preparing the site for its future adaptation as a "museum mine".**
/ José Ángel López-García, José Ignacio Manteca, Miguel Ángel Pérez Gibert.
- 65. Influencia del porcentaje de sodio intercambiable en los procesos de erosión subsuperficiales (piping).**
/ Purificación Marín Sanleandro, Asunción Romero Díaz, Antonio Sánchez Soriano.
- 67. Preliminary Hydrochemical Characterization of the Lagoons of "Los Flamencos" National Reserve (Salar de Atacama, Chile).**
/ Jorge Martínez Soler, Patricia Acero Salazar, Joaquín Salas Navarro, Luis Francisco Auqué Sanz.
- 69. Las Arenas de la Bahía de Portman: ¿Residuo o Mena de Hierro?.**
/ María José Martínez-Sánchez, Carmen Pérez-Sirvent, Mari Luz García-Lorenzo, Salvadora Martínez, José Manuel Veiga de Baño, Eva González, Víctor Pérez, Lucía Belén Martínez, Carmen Hernández.
- 71. Registro histórico de la contaminación atmosférica por Pb en el Lago de Marboré (P.N. de Ordesa y Monteperdido).**
/ M. Pilar Mata, Ana Moreno Caballud, Belén Oliva Urcia, Blas L. Valero Garcés, M. Teresa Rico.
- 73. Estudio Mineralógico del Deterioro del Traslantar de la Catedral de Burgos.**
/ Jesús Medina, Fernando Rull, Aurelio Sanz, Carlos Sanz, Fernando Gázquez.
- 75. Efectos del Tratamiento Térmico en la Mejora de Propiedades Industriales en Materiales Diatomíticos.**
/ Adolfo Miras Ruiz, Isabel González Díez, Emilio Galán Huertos, Antonio Romero Baena.

- Origen de whitlockita en la Cueva del Ángel de Lucena (Córdoba, España).** 77.
/ Guadalupe Monge Gómez, Manuel Pozo Rodríguez, Maria Isabel Carretero León, Cecilio Barroso, Daniel Botella.
- Dolomitization Related to Zn-(Pb) Deposits in the Río Mundo Area (Riópar, Albacete).** 79.
/ Didac Navarro-Ciurana, Ricard Codina-Miquela, Esteve Cardellach, David Gómez-Gras, Albert Griera, Linda Daniele, Elena Vindel, Mercè Corbella.
- Caracterización Petrográfica de Canteras de Roca Ornamental de Época Romana de Cabra (Córdoba, España).** 81.
/ Esther Ontiveros-Ortega, José Beltrán-Fortes, Luisa Loza Azuaga, Ruth Taylor, Oliva Rodriguez.
- Espectroscopía Raman para la Detección de Fases de Fe en terrazas de Río Tinto.** 83.
/ Annika Parviainen, Pablo Cruz-Hernández, Rafael Pérez-López, José Manuel Delgado-López, José Miguel Nieto.
- Rediscovery of the Moratalla amber (Murcia, Spain): a Cretaceous outcrop in the southernmost end of the peninsular amber strip.** 85.
/ Enrique Peñalver, José Enrique Tent Manclús, Gregorio Romero Sánchez, Cristina Sobrado Calvo, Jesús Rodríguez Sánchez.
- Composición Mineralógica de los Suelos, Indicador para la delimitación de las Zonas de Influencia Minera.** 87.
/ Carmen Pérez-Sirvent, María José Martínez-Sánchez, Salvadora Martínez.
- Estudio Nanotribológico de Superficies Minerales en Condiciones Acuáticas.** 89.
/ Carlos Pimentel, Carlos M. Pina, Enrico Gnecco.
- Preservación de Quitina en Margas Negras del Evento Anóxico Toarciense (Jurásico Inferior, Subbético).** 91.
/ Matías Reolid, Isabel M^a Sánchez-Almazo, Isabel Abad.
- Contenido y distribución de elementos traza en fosfatos de Fe-Mn asociados a la pegmatita Palermo nº1 (New Hampshire, EEUU).** 93.
/ E. Roda, A. Pesquera, S. García de Madinabeitia, J.I. Gil Iburguchi, J. Nizamoff, W. Simmons, A. Falster.
- Caracterización composicional y microtextural del tejido óseo cortical y medular de gallinas ponedoras.** 95.
/ Alejandro B. Rodriguez-Navarro, Julia Romero-Pastor, Pedro Alvarez-Lloret, Heather McCormack, Ian Dunn.
- Microdifracción de Rayos-X Aplicada a la Caracterización de Eflorescencias.** 97.
/ Antonio Romero, Isabel González Díez, Adolfo Miras.
- Las Rocas de Celda (Caravaca de la Cruz). Su Uso en la Construcción de la Iglesia de Santa María de Puebla de D. Fadrique.** 99.
/ José Fidel Rosillo Martínez, Maria-Asunción Alias Linares, Francisco Guillén Mondéjar.
- Estudio Mineralógico y de las Formas de Meteorización en Areniscas y microconglomerados de Los Mamellones (Murcia).** 101.
/ Jose Fidel Rosillo Martínez, Maria-Asunción Alias Linares, Francisco Guillén Mondejar.
- Factors influencing the porosity development during replacement reactions: a modeling approach.** 103.
/ Encarnación Ruiz-Agudo.
- Las magnesitas de Eugui (Pirineos occidentales): datos texturales y microtermométricos.** 105.
/ Elisabet Salla, Àngels Canals.
- Diques clásticos de Inyección en la Zona de la Falla de Galera.** 107.
/ Catalina Sánchez-Roa, Juan Jiménez-Millán, Fernando Nieto, Francisco J. García-Tortosa, Isabel Abad.
- Acid alteration of igneous volcanic material from Martian analog: Implication to Mars.** 109.
/ Antonio Sansano, Emmanuel Lalla, Jesús Medina, Fernando Rull.
- Weathering Products of Arsenopyrite and Pyrite from El Bollo Mine Wastes (Salamanca, Spain) and their Environmental Hazards.** 111.
/ Fernando Venegas Tutor, Ascensión Murciego Murciego, Patricia Abad Valle, Esther Álvarez Ayuso, Encarnación Pellitero Pascual, Antonio García Sánchez.
- Los plutones de Logrosán y Belvís, Cáceres: comparación entre apatitos magmáticos e hidrotermales.** 113.
/ Elena Vindel, Eva Chicharro, Virginia Sánchez, José-Angel López-García, Carlos Villaseca.

115. **Análisis Composicional de Aleaciones Precolombinas Mediante Técnicas No Destructivas.**
/ Elena Vindel, María Hernando, Javier García, Carlos Gumiel, Victoria López-Acevedo, Marina Parras.
117. **Mineralogía y texturas de las bauxitas kársticas de Fuentespalda (Maestrazgo, Teruel).**
/ Alfonso Yuste, Blanca Bauluz, María José Mayayo.
119. **Índice de Autores**
120. **Hoja de Inscripción en la Sociedad Española de Mineralogía**

Comité Científico.

Junta Directiva de la Sociedad Española de Mineralogía (SEM)

María Isabel Abad Martínez (Universidad de Jaén)

Patricia Acero Salazar (Universidad de Zaragoza)

José Manuel Astilleros García-Monge

(Universidad Complutense Madrid)

Carlos Ayora Ibáñez

(Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona)

David Benavente García (Universidad de Alicante)

Isabel Carretero León (Universidad de Sevilla)

Mercedes Fuertes Fuente (Universidad Oviedo)

José Ignacio, Gil Ibarguchi (Universidad del País Vasco)

José Miguel Herrero Rubio (Universidad País Vasco)

Salvador Morales Ruano (Universidad de Granada)

Juan Jiménez Millán (Universidad de Jaén)

Pilar Mata Campo (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid)

Ascensión Murciego Murciego (Universidad de Salamanca)

Rafael Pérez López (Universidad de Huelva)

Encarnación Ruiz Agudo (Universidad de Granada)



Revista de la Sociedad de Española
de Mineralogía
Museo Geominero del Instituto Geológico y
Minero de España
C/ Calle de Ríos Rosas, 23
28003 Madrid

<http://www.ehu.es/sem>
sem@ehu.es

CONSEJO EDITORIAL MACLA
Director
José Manuel Astilleros García-Monge

Secretario
Encarnación Ruiz-Agudo

Vocales
Patricia Acero Salazar
David Benavente García
Isabel Carretero León
Javier Carrillo Rosúa
José Miguel Herrero Rubio
José López Ruiz
Pilar Mata Campo

DISEÑO
Soma Dixital, S.L.

MAQUETACIÓN
Comité Organizador

IMPRIME
Lugami Artes Gráficas, S.L.

DEPÓSITO LEGAL
M-38920-2004

ISSN
1885-7264

Las opiniones reflejadas en esta revista son las de los autores
y no reflejan necesariamente las del Comité Editorial o las de
la Sociedad Española de Mineralogía.

La XXXIII Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía (SEM 2013) se celebró en **Caravaca de la Cruz (Murcia)**, entre el 24 y 28 de junio de 2013. Su coordinación ha estado a cargo Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia, del Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica de la Universidad Politécnica de Cartagena, de la Universidad Internacional del Mar, del Campus Mare Nostrum y del Excmo y el Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz, pero en el comité organizador han participado otras ocho instituciones más representadas por las 30 personas han intervenido en la organización de este evento científico.

La longevidad y periodicidad de estas reuniones científicas de la **SEM** muestran que este foro se ha convertido en el encuentro de mayor importancia nacional, para los investigadores y los profesionales que trabajan en los campos de la Mineralogía, la Petrología y la Geoquímica, entre otros. En esta ocasión, el Comité Organizador, además de fortalecer el objetivo ya conseguido por el tesón y buen hacer de los anteriores comités organizadores y de las sucesivas juntas directivas de la SEM, se comprometió a conseguir tres objetivos más:

El primero que esta reunión sirva como un buen y merecido homenaje a título póstumo a un gran mineralogista y profesor, nuestro compañero y amigo el catedrático de Cristalografía y Mineralogía **Dr. Rafael Arana Castillo**.

El segundo objetivo es que la SEM se sumara a la tendencia mundial de la conservación y uso cultural y turístico de la vertiente geológica del patrimonio natural, agregándose a las numerosas organizaciones científicas y de conservación de la naturaleza, españolas y extranjeras, que se dedican a defender la conservación de la geodiversidad y su patrimonio geológico. La SEM es una sociedad científica que puede ayudar a llevar a buen término leyes españolas y las iniciativas derivadas de ellas, que afortunadamente ya garantizan la conservación y uso educativo y turístico de nuestro patrimonio geológico, incluido el mineralógico y el petrológico (Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad o la Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural). Por esta razón estas organizaciones (**AEPECT, UICN, SGE, SECS, SEPDPGYM y ProGEO**), de los cuales algunos somos miembros, con su apoyo, han avalado a la SEM para conseguir este nuevo propósito, que ha comenzado con el X Seminario Internacional de la SEM y las excursiones científicas, donde se trataron profundamente la actualidad de esta nueva rama del saber de la Geología, la geoconservación, en particular la conservación del patrimonio mineralógico y petrológico.

El tercer objetivo era abrir este evento científico a la sociedad aprovechando las bonanzas docentes de sus participantes, para generar cultura geológica en dos sentidos, mostrando la utilidad de la Geología y en particular la Mineralogía, la Petrología, la Geoquímica, etc., para vivir en armonía con nuestro entorno y para inculcar la necesidad de conservar las excelencias naturales geológicas de la Región de Murcia, y de toda la Tierra para las generaciones venideras. Con estos cuatro objetivos fundamentales, este evento científico estuvo formado por:

Comunicaciones y conferencias científicas. Se presentaron cincuenta trabajos, 24 orales y 26 en carteles, en los que han colaborado casi dos centenares de científicos. Los temas han sido muy variados tanto en el contexto de la ciencia básica de caracterización mineralógica, petrológica, geoquímica, etc., como en la aplicada a recursos minerales, medio ambiente, arqueometría, conservación del patrimonio histórico, patrimonio geológico y minero, entre otros. Esta diversidad de temas y cantidad de científicos demuestra la utilidad y calidad de las investigaciones relacionadas con los fines habituales de la SEM, que se abordan en la actualidad en España. Se impartieron además, cuatro conferencias de especialistas nacionales y extranjeros con temas muy relevantes para la Región de Murcia: *Estado actual de la enseñanza de la Geología (Dr. Calonge)*; *Origen de los volcanes del Sureste Español (Dr. López Ruiz)*; *Utilidad de la mineralogía para la predicción de terremotos (Dr. Faulkner)* y *Opciones para la remediación de los desechos mineros marinos en Chile y Perú (Dr. Dold)*. Todas estas aportaciones científicas han dado lugar al *volumen 17 de la revista de la SEM (Macla)*.

X Seminario Internacional sobre conservación y uso cultural y turístico del patrimonio mineralógico y petrológico. Englobado en el X Curso de verano de la Universidad Internacional del Mar sobre Patrimonio Geológico del Campus Mare Nostrum, que es el Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena. Este seminario, al incluirse como un curso de verano, estuvo abierto a todas aquellas personas interesadas en el patrimonio geológico y en la gestión, utilización y conservación del medio natural: estudiantes, simpatizantes de la Geología, profesionales, docentes, investigadores, empresas turísticas, asociaciones y sociedades científicas, servicios para la defensa de la naturaleza y a la sociedad en general. En él intervinieron diez conferenciantes, que abordaron la tendencia mundial de la conservación y uso cultural y turístico de la vertiente geológica del patri-

monio natural y nos hablaron de lugares de interés geológico incluidos en el patrimonio de la humanidad como el Teide, las minas de Almadén o los cristales gigantes de Naica, también de los *Geoparques de UNESCO*, el uso turístico y educativo del patrimonio geominero o la protección de los meteoritos, entre otros. El contenido de las ponencias se ha publicado en el volumen 10 de la colección: **Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía**.

Tres excursiones para conocer la diversidad mineralógica y petrológica de la Región de Murcia.

1. *Lugares de Interés Geológico del inventario mundial del patrimonio geológico de la Tierra (IUGS, UNESCO): los volcanes neógenos de rocas ultrapotásicas de Calasparra, Moratalla, Cancaix y Jumilla.*
2. *Recursos de rocas ornamentales de Cehegín: visita al Centro Tecnológico del Mármol y al yacimiento de roca ornamental "Crema Marfil" de la Sierra de la Puerta.*
3. *Uso turístico del patrimonio mineralógico y minero de La Unión: Museo Minero de La Unión (Mina Agrupa-Vicenta), Mina-Cueva Victoria y Cabezo Rajao. La regeneración de la Bahía de Portman.*

Actividades de divulgación científica. Exposición del Instituto Geológico y Minero de España "Original o Réplica", proyección del documental "El misterio de los cristales gigantes de Naica" y visita a lugares de interés geológico de Caravaca de la Cruz (Capa Negra, Cueva Negra y Río Argos).

Por último, nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas y entidades que con su aportación científica, personal, económica o material, han hecho posible que este congreso haya podido realizarse. También queremos agradecer el aval y el apoyo que nos han ofrecido otras asociaciones y sociedades científicas para unir fuerzas y trabajar en un bien común, el estudio y la conservación de la naturaleza. Agradecemos a la *Junta Directiva de la SEM* la confianza puesta en nosotros. A los conferenciantes que entendieron, desde el momento que se les pidió su colaboración, que su presencia debía de ser desinteresada para conseguir la gran cantidad, y sobre todo, calidad de ponentes que han participado y, para terminar, a todos los investigadores que decidieron acudir a *Caravaca de la Cruz*. Sin ellos la *SEM 2013* no hubiera sido posible.

Francisco Guillén Mondéjar, María Asunción Alías Linares y Antonio Sánchez Navarro

Coordinadores de la XXXIII Reunión de la SEM
Caravaca de la Cruz, junio 2013

Rafael Arana Castillo in Memoriam

Rafael Arana Castillo (1942-2011)

Rafael Arana Castillo nació el 22 de diciembre de 1942 en Bérchules (Granada). Se licenció en Ciencias Geológicas en 1968, doctorándose cuatro años después en la Universidad de Granada. Fue profesor de Cristalografía y Mineralogía en esa universidad (1969-1979) y, posteriormente, en la Universidad de Murcia profesor agregado (1979-1983) y catedrático (1983-2011) en la misma disciplina.

El tema de su tesis doctoral **“Investigaciones mineralógicas en Sierra Nevada, Cordilleras Béticas, España”**, marca una trayectoria investigadora centrada en el estudio mineralógico y genético de los yacimientos minerales representados en el sureste peninsular español y se refleja en más de 150 publicaciones científicas, libros y monografías sobre mineralogía y yacimientos minerales. En 1976 fue becario de la Fundación Alexander von Humboldt para especializarse en microscopía de luz reflejada en el Mineralogisch Petrographisches Institut de la Universidad de Heidelberg (Alemania) con los profesores Paul Ramdohr y Christian Amstutz.

Dirigió varias tesinas y tesis doctorales, así como numerosos proyectos de investigación financiados por entidades estatales y regionales. Entre las líneas de investigación desarrolladas en la Universidad de Murcia destacan: petrología arqueológica, alteración supergénica de sulfuros, mineralogía de materiales diapíricos, alteraciones hidrotermales de metabasitas, geología ambiental y patrimonio geológico.

Rafael tenía un carácter muy afable que le permitía ganarse la confianza y la amistad de todos los que le rodeaban. A tal extremo que, siendo geólogo, llegó a ser Decano durante siete años de la antigua facultad de Ciencias (Química y Matemáticas) de la Universidad de Murcia, dejando el cargo para ser Director del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología durante doce años. Tuvo una intensa y dilatada carrera como profesor, investigador y gestor en todos los años que estuvo trabajando para la universidad. Era el primero en llegar al departamento, antes de las 7 h, prácticamente abría la facultad. En este complicado mundo universitario, Rafael gozaba de cariño, respeto y prestigio por su carácter conciliador y en absoluto con predisposición al enfrentamiento.

Su vida dio un cambio muy acusado hace unos años cuando fue operado de un cáncer de estómago y sufrió los posteriores tratamientos radiológicos y químicos que fueron minando su salud. A partir de entonces, y aunque poco a poco sus fuerzas se iban agotando, él siguió trabajando dando siempre sus clases y continuando con sus proyectos de investigación. Tenía gran capacidad docente para transmitir sus amplios conocimientos. Era respetado y querido por sus alumnos. Además de dominar perfectamente su materia, sabía transmitir con gran rigor el interés por una asignatura, árida para algunos alumnos, como la Cristalografía y Mineralogía.

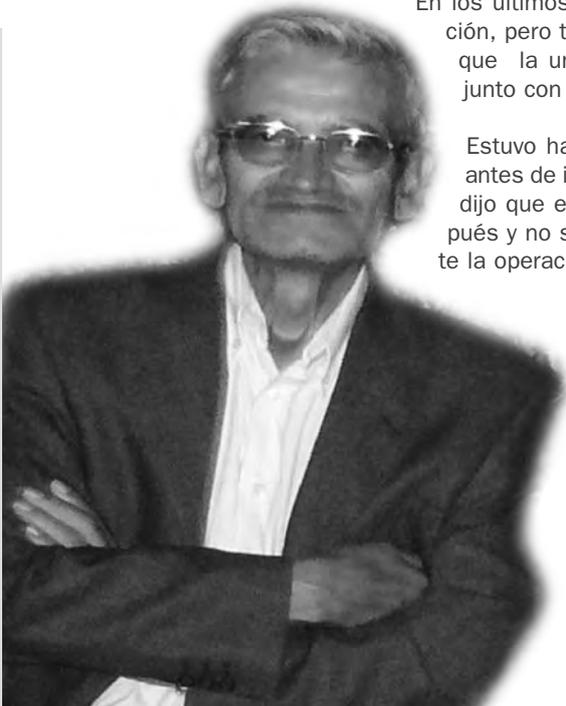
En los últimos meses empezó a sentir que era necesaria su prejubilación, pero todos los compañeros le animábamos a que siguiera, porque la universidad, la docencia y la investigación era su pasión, junto con el gran cariño que tenía a su familia.

Estuvo hasta el último momento trabajando. Cuando se despidió, antes de ir al hospital para volver a operarse de su enfermedad, nos dijo que estaba preocupado porque tenía exámenes diez días después y no sabía si estaría restablecido. Murió en el quirófano durante la operación el 30 de junio de 2011.

Guardaremos de Rafael su sonrisa y su generosidad. Fue muy buen compañero y mejor amigo.

Roque Ortiz Silla

Catedrático de Edafología de la Universidad de Murcia



Comité Organizador.

Coordinador

Francisco Guillén Mondéjar, Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia.

Secretarios

María Asunción Alías Linares, Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia.

Antonio Sánchez Navarro, Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia.

Vocales

Luis Arrufat Milán, Centro de Profesores y Recursos de Cehegín.

María José Delgado Iniesta, Universidad de Murcia.

Carlos Díaz Bermejo, Instituto de Enseñanza Secundaria San Juan de la Cruz de Caravaca.

Antonio Espín de Gea, Antonio, Centro Tecnológico del Mármol de Cehegín.

Juana María Gil Vázquez, Universidad de Murcia.

Joaquín Hernández Bastida, Universidad de Murcia.

Juan Miguel Hernández Huescar, Universidad de Murcia.

Cayetano Herrero González, Museo de Etnografía y Ciencias de la Naturaleza de Jumilla.

Emilio Herrero Santos, Instituto de Enseñanza Secundaria Azorín de Yecla.

Juan Jiménez Millán, Universidad de Jaén.

José Ignacio Manteca Martínez, Universidad Politécnica de Cartagena.

Fernando Pérez Valera, Universidad de Jaén.

Juan Alberto Pérez Valera, Universidad Complutense de Madrid.

Luis Alfonso Pérez Valera, Universidad de Jaén.

Diego Marín Ruiz de Assín, Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz.

Purificación Marín Sanleandro, Universidad de Murcia.

María José Martínez Sánchez, Universidad de Murcia.

Roque Ortiz Silla, Universidad de Murcia.

Carmen Pérez Sirvent, Universidad de Murcia.

Gregorio Romero Sánchez, Universidad de Murcia.

José Fidel Rosillo Martínez, Universidad de Murcia.

Juan Sánchez Martínez, Universidad de Murcia.

Eva Tormo Pina, Universidad de Murcia.

Lorenzo Vilas Minondo, Universidad Complutense de Madrid.

Edición Volumen nº 17 de macla 2013

Francisco Guillén Mondéjar

María Asunción Alías Linares

Antonio Sánchez Navarro

Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia.

Índice de Autores

nombre/name	página/page	nombre/name	página/page	nombre/name	página/page
(A)		García Lorenzo, M. L.	51, 69	Ontiveros Ortega, E.	81
Abad Valle, P.	111	García Ruiz, J. M.	33	Ordóñez, S.	49
Abad, I.	91, 107	García Sánchez, A.	111	(P)	
Acero Salazar, P.	67	García Tortosa, F. J.	107	Pardo, F.	61
Adriana Montero, M.	61	García, J.	115	Parras, M.	115
Alias Linares, M. A.	99, 101	Gasca, J.M.	21	Parviainen, A.	33
Álvarez Ayuso, E.	111	Gázquez, F.	53, 73	Parviainen, A.	41, 83
Álvarez Lloret, P.	95	Gil Ibaguchi, J. I.	93	Pellitero Pascual, E.	111
Álvarez, A.	19	Gnecco, E.	89	Peñalver, E.	85
Andréu, J. M.	39	Gómez Gras, D.	79	Pérez Gibert, M. A.	63
Aparicio, A.	25	Gómez Parrales, I.	35	Pérez, V.	69
Armijo Castro, F.	35	González Díez, I.	75, 97	Pérez López, R.	33, 41, 83
Auqué Sanz, L. F.	67	González López, J.	55	Pérez Sirvent, C.	51, 69, 87
Ayora Cañada, M. J.	29	González, E.	69	Pérez Soba, C.	49
Ayora, C.	45	Griera, A.	79	Pesquera, A.	93
(B)		Guasch, N.	19.	Pimentel, C.	89
Barrientos Rodríguez, V.	31	Guillén Mondéjar, F.	99, 101	Pina, C. M.	89
Barroso, C.	77	Gumiel, C.	115	Pla, C.	39
Bauluz, B.	21, 117	(H)		Pozo Rodríguez, M.	35, 77
Bazán, H. G.	57	Hernández Puentes, P.	59	(R)	
Beltrán Fortes, J.	81	Hernández, C.	69	Reolid, M.	91
Benavente, D.	23, 39, 49	Hernando, M.	115	Rico, M. T.	71
Botella, D.	77	(J)		Roda, E.	93
Bustillo Revuelta, M. A.	25, 43	Jiménez Espinosa, R.	59	Rodríguez Sánchez, J.	85
(C)		Jiménez Millán, J.	47, 59, 107	Rodríguez, O.	81
Cabestrero, O.	27	Jiménez, A.	55	Rodríguez Navarro, A. B.	95
Calaforra, J. M.	53	Jordán, M. M.	61	Romero Baena, A.	75
Calonge García, A.	11	(L)		Romero Díaz, A.	65
Campos Suñol, M. J.	29	La Iglesia, A.	49	Romero Sánchez, G.	85
Canal Vila, J.	31	La Rubia García, M. D.	47	Romero, A.	97
Canals, À.	105	Lalla, E.	109	Romero Pastor, J.	95
Canudo, J.I.	21	Leal Palazón, M.	23	Rosillo Martínez, J. F.	99, 101
Cañaveras, J.C.	39, 49	Legido Soto, J. L.	35	Rubio Domene, R.	29
Cardellach, E.	79	López Acevedo, V.	115	Ruiz Agudo, E.	103
Carrero, S.	33	López García, J. A.	63, 113	Rull, F.	53, 73, 109
Carretero León, M. I.	35, 37, 77	López Ruiz, J.	15	(S)	
Casalta, S.	61	Loza Azuaga, L.	81	Salas Navarro, J.	67
Chicharro, E.	113	(M)		Salla, E.	105
Codina-Miquela, R.	79	Manteca, J. I.	63	Sánchez Soriano, A.	65
Corbella, M.	79	Maraver Eyzaguirre, F.	35	Sánchez, V.	113
Cruz Hernández, P.	41, 83	Marín Sanleandro, P.	65	Sánchez Almazo, I. M.	91
Cuevas, J.	39	Martín García, J. M.	37	Sánchez Roa, C.	107
Cuevas Rodríguez, J.	45	Martínez Martínez, J.	49	Sanfeliu, T.	61
(D)		Martínez Peral, Á.	23	Sansano, A.	109
Daniele, L.	79	Martínez Sánchez, M. J.	51, 69, 87	Sanz Montero, M. E.	27
Daza Brunet, R.	43	Martínez Soler, J.	67	Sanz, A.	53, 73
De Carvalho, L.	39	Martínez, L. B.	69	Sanz, C.	73
De Waele, J.	53	Martínez, S.	69, 87	Simmons, W.	93
Delgado Calvo Flores, R.	37	Mata, M. P.	71	Sobrado Calvo, C.	85
Delgado López, J. M.	33, 83	Mayayo, M. J.	117	Soto, I. S.	45
Delgado Martín, J.	31	Mccormack, H.	95	(T)	
Domínguez Vidal, A.	29	Medina, J.	53, 73, 109	Taylor, R.	81
Dunn, I.	95	Miras Ruiz, A.	75, 97	Tent Manclús, J. E.	85
(F)		Monge Gómez, G.	77	Torre López, M. J.	29
Falcón Suárez, I.	31	Monzó, J. C.	49	(V)	
Falster, A.	93	Moreno Caballud, A.	71	Valero Garcés, B. L.	71
Faulkner, D.R.	13	Moreno Azanza, M.	21	Veiga de Baño, J. M.	69
Fernández Barranco, C.	47	Murciego Murciego, A.	111	Venegas Tutor, F.	111
Fernández González, A.	55	(N)		Venegas, G.	53
Fernández González, M. V.	37	Navarro-Ciurana, D.	79	Vicente, A. B.	61
Forti, P.	53	Nieto, F.	107	Villaseca, C.	113
(G)		Nieto, J. M.	33, 41, 83	Vindel, E.	79, 113, 115
Galán Huertos, E.	75	Nizamoff, J.	93	(Y)	
Galvañ, S.	39	Nueda, M. J.	23	Yebra-Rodríguez, A.	47
García de Madinabeitia, S.	93	(O)		Yuste, A.	117
García del Cura, M. A.	27, 49	Oliva Urcia, B.	71		



Revista de la Sociedad Española de Mineralogía

Sociedad Española de Mineralogía

Museo Geominero del Instituto Geológico y Minero de España
c/ Calle de Ríos Rosas, 23
28003 Madrid

organizan:



patrocinan:



colaboran:



apoyan:

