



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

SERIES MESOZOICAS DEL RÍO ARGOS (CARAVACA)

Nº DE L.I.G.: 13

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Gregorio Romero y Miguel Ángel Mancheño. Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: A	Sedimentológico: M	Paleontológico: A	Tectónico: A
Hidrogeológico: B	Petrológico: M	Geoquímico: B	Minero: B
Mineralógico: B	Geomorfológico: A	Edafológico: B	Geoambiental: A
Espeleológico: B	Museos y Colecciones: A		Etnológico: A
Edificios singulares por la roca de construcción: B	Historia de la geología: M		
Otros (especificar)			

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local___	Regional___	Nacional___	Internacional: X
Solamente existe un lugar/ejemplo en España: X	Hay 2-4 eje___	5-10	ej. ___
11-20 ej. ___	> 20 ej. ___		

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (cantidad de publicaciones si se conocen):

Tesis doctorales nacionales: 4	Tesis doctorales internacionales: 1		
Tesis de licenciaturas -	Artículos en rev. nacionales: 10	Artículos en rev. internac.: 30	
Videos___	Artículos en rev. regionales-locales___	Otros_____	

Conocida desde tiempos antiguos por su extraordinaria riqueza fosilífera, la región de Cehegín-Caravaca ha sido estudiada por numerosos geólogos desde finales del siglo XIX. Entre los primeros autores destaca Jiménez de Cisneros (1903, 1907, 1908, 1911), quién puso de manifiesto la existencia de Cretácico Inferior en el área de Cañada Lengua y Río Argos. Descripciones posteriores de estas series se deben a Fallot (1931a, 1931b, 1943, 1945), Fallot *et al.* (1958), Barthel *et al.* (1966) y Paquet (1969). Van Veen (1966, 1969) describió al oeste de Caravaca una sección estratigráfica en la que definió cinco nuevas unidades litoestratigráficas para el Cretácico: Fm Miravetes, Fm Argos, Fm Represa, Fm Quípar y Fm Jorquera. Kurhy (1971, 1972) trató la bioestratigrafía, mediante foraminíferos planctónicos, de los afloramientos del Río Argos y Loma Solana, mientras que Alleman *et al.* (1975) estudiaron de forma detallada el límite Berriasiense/Valanginiense. Desde el punto de vista bioestratigráfico, los materiales del Cretácico Inferior de este sector han sido estudiados por Geel (1966), Seyfried (1978), Hoedemaeker (1982, 1992, 1995), Company y Tavera (1982), Tavera (1985), Company (1987), Aguado (1993), Rey (1993) y Hoedemaeker y Leereveld (1995). Recientemente, Aguado *et al.* (1997) y Company *et al.* (1995, 2003) aportan detallados análisis bioestratigráficos del Cretácico Inferior de las secciones del Barranco de Cavila, Arroyo de Gilico y Río Argos.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Se trata de uno de los 20 contextos geológicos españoles que el IGME definió dentro del proyecto Global Geosites con el nombre de "Series mesozoicas de las Cordilleras Bética e Ibérica".



1.4. Dos fotografías más relevantes



Sección Río Argos-1 propuesta como estratotipo del límite Hauteriviense-Barremiense. Se localiza a pocos metros del hotel rural “El Molino del Río”.



Vista de los materiales del Barremiense (Cretácico inferior) en la sección Casa del Llano.



2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 592290 / 4214424

Municipio: Caravaca

Paraje: Río Argos

Mapa topográfico 1:25.000: 910-II y 910-IV

2.2-Descripción de la situación y accesos:

Dada la extensión del LIG, es posible acceder a los mejores afloramientos por distintos puntos. Lo más acertado es tomar desde Caravaca de la Cruz la carretera que se dirige a Archivel, ya que ésta pasa por algunos de los puntos más interesantes. Para acceder a la sección Río Argos-1 hay que localizar una pista asfaltada que parte a la derecha con una señalización de la casa rural Molino del Río. Continuar por esa carretera, que desciende hasta el cauce del Argos, y dejar el vehículo en el punto de intersección con el río. Los niveles más bajos de la serie afloran en la orilla septentrional del río; los niveles superiores, incluyendo el límite Hauteriviense-Barremiense, aparecen en su orilla meridional, frente a la casa del Molino del Río.

2.3-Extensión superficial (m²): >1.000.000 1.000.000-100.000 100.000-10.000
10.000-1.000 <1000

La extensión aproximada es de 2'5 km²

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride_____	Alpujárride_____	Maláguide_____
Zona Circumbética_____	Subbético interno_____	Subbético medio_____
Subbético externo: X	Prebético meridional_____	Prebético interno_____
Prebético externo_____	Cuencas terciarias_____	Cuencas cuatern._____
Volcanismo neógeno_____		

Edad: Cretácico Inferior (Hauteriviense-Albiense)

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español.

Anexo VIII-2. Contextos Geológicos de España de Relevancia Mundial:

- Series mesozoicas de las cordilleras Bética e Ibérica

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

En este LIG los materiales cretácicos asoman extensamente formando un conjunto de afloramientos de alto interés geológico y paleontológico por su buena calidad de exposición, completo registro estratigráfico y abundante contenido fósil (importantes sucesiones de ammonites además de calpionélidos, nannófosiles calcáreos, foraminíferos y dinoflagelados). Desde el punto de vista geológico, los afloramientos seleccionados del Río Argos pertenecen al dominio del Subbético Externo de las Zonas Externas de la Cordillera Bética. Las margas y margocalizas del Cretácico Inferior aparecen situadas por encima de las calizas jurásicas de las sierras del Gavilán y Benamor y presentan un excelente desarrollo a lo largo del curso del Río Argos y de los barrancos adyacentes, como Las Oicas, Represa, Tollo, etc.

En 1969, Van Veen definió los estratotipos de las formaciones Argos y Represa en algunas de las sucesiones de materiales que afloran en el cauce del río. La Formación Argos está formada por margocalizas grises, mientras que en la Formación Represa presentan tonos oscuros, verdegrisáceos o grises, alternando con margas. En ambas formaciones aparecen intercalaciones turbidíticas. La edad corresponde al Cretácico Inferior, habiéndose datado como Barremiense superior-Aptiense medio la Formación Argos y Albiense medio-Cenomaniense la Formación Represa.

Dentro del perímetro del LIG hay varios puntos que se caracterizan por su enorme interés estratigráficos y paleontológico. Un hecho que corrobora esta afirmación es la propuesta de la sección Río Argos-1 como la más apropiada a nivel global para convertirse en la sección tipo de referencia internacional del límite Hauteriviense-Barremiense. Desde el punto de vista litológico, esta sucesión consiste en una alternancia



rítmica de niveles margosos y bancos margocalizos pertenecientes a la Formación Miravetes. Los intervalos margosos tienen un espesor comprendido entre los 15 y los 150 cm, mientras que los bancos más competentes varían entre los 10 y los 75 cm. Los sedimentos son grisáceos en la mitad inferior de la sección y amarillentos en la mitad superior. No existen indicios de condensaciones ni de discontinuidades estratigráficas mayores a lo largo de la sección. El yacimiento ha proporcionado una abundante, variada y bien preservada fauna de ammonites que ha permitido establecer un esquema bioestratigráfico de alta resolución en el que se pueden ubicar de forma precisa tanto el evento que define el límite Hauteriviense-Barremiense (la aparición de *Taveraidiscus hugii* en el nivel 171) como los niveles de primera o última aparición de otros muchos taxones significativos. Junto a ellos, se ha analizado también la distribución estratigráfica de microorganismos tales como los foraminíferos planctónicos y el nannoplancton calcáreo. Gracias a ello, se dispone de un amplio abanico de bioeventos alrededor del límite que permiten un excelente grado de precisión y de fiabilidad en las eventuales correlaciones.

Señalar también el valor didáctico de este tramo del río. En varios puntos del sector más occidental del LIG se observa perfectamente una discordancia angular erosiva en los depósitos continentales pliocuaternarios sobre los estratos cretácicos. A esto hay que añadir la presencia de estratos verticales, pliegues, fallas y otras estructuras que muestran cómo actuaron los esfuerzos tectónicos a lo largo de la historia geológica en este lugar.

Otros elementos que proporcionan a este espacio un excepcional interés de cara a la divulgación e interpretación son los edificios de travertinos (tobas) de grandes dimensiones que se encuentran a lo largo de la carretera a su paso por la Casa de los Mellizos. Se trata de rocas formadas por la precipitación del carbonato cálcico en condiciones subaéreas, asociadas a aguas que han circulado a través de rocas carbonáticas.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condición de conservación: Óptimas: Buenas___ Regulares___ Deficientes___

4.2-Causa del deterioro

Excavación___ Aterrazamientos___ Construcciones de edificios___
Construcción de vías de comunicación___ Construcciones de embalses___ Vertidos: Puesta
en cultivo___ Canalizaciones___ Coleccionismo___ Otras:

A pesar de las inmejorables condiciones de conservación de los afloramientos, hay que destacar algunos sectores en los que se han realizado vertidos puntuales de residuos. Es el caso del entorno del Cortijo de la Represa y Cortijo de la Peña. Además, hemos podido comprobar la existencia de un grafiti en varios niveles de margocalizas que afloran en el Barranco de Las Oicas.

4.3-Fragilidad del lugar: Alta___ Media___ Baja: Nula___

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras.
- c- Lugar destruible por obras o actuaciones de no demasiada entidad.
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida.
- d- otros (describir).

Sus dimensiones kilométricas y su localización en el mismo cauce del río Argos o en su entorno más próximo, hacen de este LIG un espacio difícilmente deteriorable por la acción humana.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

- a- Terreno incluido en parques naturales propiedad de la Comunidad Autónoma.
- b- Terreno de propiedad municipal:
 - b1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.
 - b2- Zona catalogada como urbanizable, industrial o agrícola.
 - b3- Área no incluida en ningún plan de ordenación territorial.
- c- Terreno en parte público y en parte privado:
- d- Terreno privado perteneciente a un solo propietario.



e- Terreno privado perteneciente a varios propietarios.

f- Propietario/s del Terreno: _____

Señalar en este punto que buena parte del tramo comprendido entre las secciones de Río Argos-1 y Casas del Llano forman parte del Lugar de Interés Comunitario (LIC) de la Sierra del Gavilán, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas__ Medias__ Bajas: **X** Nulas__

a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello: **X**

b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro.

c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola.

d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.

e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles.

f- otras (describir):

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: **A** Didáctico: **A** Turístico: **A** Recreativo: **A**

5.2-Condición de observación: Óptimas: **X** Buenas__ Regulares__ Deficientes__

5.3-Accesos al lugar:

a- Acceso en : autobús: **X** Coche: **X** Todo terreno__ A pie__ Otros_____

b-Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Camino viejo de Archivel (CR-III-5)

c-Acceso a través de caminos sin asfaltar.

d-Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

e-Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.

f-Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús__ Coche: **X**

g-Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Hotel Rural El Molino del Río (22 plazas); Casa Rural El Ventorrillo (12 plazas); Casa Rural Las Oicas (23 plazas). Situados en Camino viejo de Archivel

h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Caravaca

5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

La Sierra del Gavilán, incluida en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), es un espacio de casi 4.000 hectáreas de media y alta montaña con grandes pendientes en las que hay grandes extensiones de *Pinus pinaster* o pino negral y *Pinus halepensis* o pino carrasco. Abundan también la coscoja (*Quercus coccifera*), la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) y los prados de gramíneas perennes como *Brachypodium*. En las zonas de cota más baja abunda el esparto. Es de destacar la presencia de endemismos de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia como *Thymus funkii* o tomillo silvestre. Entre los grupos de fauna más representativos se encuentra el de las aves rapaces, destacan el búho real (*Bubo bubo*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). También es importante la presencia de chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax*). Algunas especies de mamíferos que habitan la Sierra del Gavilán son el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*). En total se contabilizan 15 hábitats de los cuales 4 son prioritarios y 11 de interés comunitario.

Desde el punto de vista histórico-arqueológico son muchos los lugares de interés que encontramos en el entorno del LIG. Es el caso del enterramiento eneolítico de la cueva de los Alcores, los restos del poblado eneolítico de Peña Horadada y de la cueva neolítica del Diamante. En las proximidades del cortijo Represa se ha localizado un yacimiento con restos romanos y en la Torre de los Alcores los materiales nos hablan de un poblamiento de época medieval cristiana. Desde el punto de vista etnográfico, destacar el molino de batir cobre o Martinete de la Choepa, así como el molino harinero que se conserva en el paraje Los Oicas y los restos de la antigua fábrica de la luz del mismo nombre.



6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Plan General de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Señalar que los yacimientos del Río Argos fueron incluidos en el Catálogo de lugares de especial interés paisajístico, ecológico, hidrológico y geológico que se elaboró en su momento con motivo de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Caravaca.
- Por incluir yacimientos paleontológicos de máximo interés dentro del ámbito de protección del LIG, se hace necesario adoptar las siguientes medidas especiales de protección y conservación:
 - Es imprescindible exigir informes preventivos de impacto geológico y paleontológico en el caso de la realización de cualquier obra pública o privada en la zona que pueda afectar a los afloramientos (construcción de embalses, canteras, ensanche de carreteras, etc.).
 - Tradicionalmente, los fósiles han sido recogidos sin permiso y por lo general sin obstáculos. Sin embargo, a partir de la entrada en vigor de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, para extraer, recoger y conservar fósiles que están sueltos o forman parte de cualquier afloramiento rocoso es necesario una **autorización** de la dirección general con competencias en materia de patrimonio cultural. Por tanto, todo aquel que desee extraer, recoger y conservar fósiles en el marco de la ley deberá obtener previamente dicho permiso.
 - Se recomienda asimismo una vigilancia activa por parte del Seprona y de los Agentes Medioambientales de los yacimientos con el fin de luchar contra las recolecciones no autorizadas.
 - Partiendo de que los fósiles son únicos e irremplazables, resulta imprescindible garantizar una metodología científica a la hora de plantear su recogida y estudio. En el campo, la observación y toma de datos de todo tipo (tafonómico, bioestratigráfico, geológico, accesos, condiciones de observación, etc.) resultan fundamental a la hora no solo de identificar ejemplares e interpretar procesos naturales sino también proponer medidas de protección, conservación, divulgación y puesta en valor tanto de los yacimientos como de las colecciones. Es por este motivo por lo que la ley contempla que cualquier solicitud de autorización para la realización de una actuación paleontológica debe de ir acompañada de un proyecto de la intervención a realizar.

Uso y Gestión

- El interés geológico y paleontológico, unido al valor histórico, ambiental y paisajístico del entorno, así como el fácil acceso desde la población vecina de Caravaca, hacen de este Lugar de Interés Geológico un enclave muy propicio para su divulgación en un posible centro de interpretación geológica local. Sin duda, la excelente calidad de los afloramientos y las buenas condiciones de observación de los numerosos aspectos geológicos de distinta naturaleza (estratigráficos, tectónicos, geomorfológicos...), permiten en este lugar utilizar la geología como recurso natural y cultural.
- Hay que señalar la existencia muy cerca de las series mesozoicas del Río Argos (2 km al Este) de un lugar de interés geológico de relevancia internacional como es el Barranco del Gredero, donde ha sido reconocido el límite Cretácico/Terciario, lo que aporta un valor complementario al LIG. En este barranco se ha encontrado además uno de los cortes con mejor registro fósil para el estudio del límite Paleoceno/Eoceno. Este hecho se puso de manifiesto en la Conferencia Internacional sobre Bioeventos celebrada en Caravaca en junio de 2003, durante la cual se organizaron excursiones científicas a las secciones del Río Argos y a los afloramientos del Barranco del Gredero.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEMAN, F., GRÜN, W. Y WIEDMANN, J. (1975): The Berriasian of Caravaca (Prov. Murcia) in the Subbetic Zone of Spain and its importance for the defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary. En: *Colloq. Lim. Jurassique-Crétacé*, Lyon-Neuchatel. B.R.G.M., 86: 14-21.
- COMPANY, M. (1987): *Los ammonites del Valanginiense del sector oriental de las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctoral, Univ. Granada, 294 p.
- COMPANY, M., SANDOVAL, J. Y TAVERA, J.M. (1992): Secuencias deposicionales en el Barremiense-Aptiense inferior de la Sierra del Corque (Cordillera Bética): Consideraciones paleogeográficas. *Rev. Soc. Geol. España*, 5: 55-63.



- COMPANY, M., SANDOVAL, J. Y TAVERA, J.M. (1995): Lower Barremian ammonite biostratigraphy in the Subbetic Domain (Betic Cordillera, southern Spain): *Cretaceous Research*, 16: 243-256.
- COMPANY, M., Sandoval, J. y Tavera, J.M. (2003): Ammonite biostratigraphy of the uppermost Hauterivian in the Betic Cordillera (SE Spain). *Geobios*, 36: 685-694.
- FALLOT, P. (1929): Sur la date des derniers phénomènes orogéniques dans les zones subbétique et bétique à hauteur de Caravaca. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 188: 717-719.
- FALLOT, P. (1943): El sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas. *Memorias del Instituto Lucas Mallada, CSIC*: 110 p.
- FALLOT, P. (1945): *Estudio Geológico de la Zona Subbética entre Alicante y el Río Guadiana. Memorias del Instituto Lucas Mallada*, 5, 719 p.
- FALLOT, P. (1948): Les Cordillères Bétiques. *Estudios Geológicos*, 8: 83-172.
- FALLOT, P. y Bataller, J. (1933): Observations géologiques entre Calasparra et Cieza. *Géologie Méditerranéenne*, 4: 1-9.
- FALLOT, P., DURAND DELGA, M., BUSNARDO, R. Y SIGAL, J. (1958): El Cretáceo superior del S de Caravaca (Provincia de Murcia). *Notas y Comunicados del Instituto Geológico y Minero de España*, 50: 283-298.
- GEEL, T. (1966): Biostratigraphy of upper Jurassic and Cretaceous sediments near Caravaca (SE Spain) with special emphasis on tintinnina and nannoconus. *Geologie en Mijnbouw*, 45: 375-385.
- GEEL, T. (1973): The geology of the Betic of Malaga, the Subbetic and the Zone between these two units. The Velez-Rubio area (Southern Spain). *GUA Papers of Geology*, 5: 131 p.
- GRÜN, W. Y ALLEMANN, F. (1975): The lower Cretaceous of Caravaca (Spain). Berriasian calcareous nannoplankton of the Miravetes section (Subbetic Zone, prov. of Murcia). *Eclogae Geologicae Helvetica*, 68: 147-211.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1979): The Jurassic-Cretaceous boundary near Miravetes (Caravaca, SE Spain). Arguments for its position at the base of Occitania Zone. *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada*, 10: 235-247.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1982): Tithonian-Valanginian ammonite zones, SE Spain. *Scripta Geologica*, 65: 81 p.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1992): Rio Argos (Hauterivian/Barremian boundary). In: IGCP Project 262: Tethyan Cretaceous Correlation. Lower Cretaceous Cephalopod Team. 2nd Workshop. Excursion Guide: 26-32.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1995): Ammonite distribution around the Hauterivian-Barremian boundary along the Río Argos (Caravaca, SE Spain). *Géologie alpine, Mém. H.S.*, 20: 219-277.
- HOEDEMAEKER, P.J. Y LEEREVELD, H. (1995): Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Berriasian-lowest Aptian (lower Cretaceous) of the Rio Argos succession, Caravaca, SE Spain. *Cretaceous Research*, 16: 195-230.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1903a): De la existencia del lías superior, del tithónico y del infracretáceo en la región NO de la provincia de Murcia. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 3: 294-301.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907): Excursiones por el NO. de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 7: 400-410.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1908a): Excursiones por el O. de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 8: 67-75.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1911): Excursiones a Las Losillas y al Collado de la Plata en el término de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 11: 186-198.
- KURHY, B. (1971): Lower Cretaceous planktonic foraminifera from the Miravetes, Argos and Represa formations (SE Spain). *Revista Española de Micropaleontología*, 3: 219-237.
- KURHY, B. (1972): Stratigraphy and micropaleontology of the lower Cretaceous in the Subbetic south of Caravaca (Murcia, SE Spain). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 75: 193-222.
- VAN VEEN, G.W. (1966): Note on a Jurassic-Cretaceous section in the Subbetic SW of Caravaca (prov. of Murcia, Spain). *Geologie en Mijnbouw*, 45: 391-397.
- VAN VEEN, G.W. (1969): *Geological investigation in the region west of Caravaca, South-Eastern Spain*. Thesis Univ. Amsterdam, 143 p.

