

II
ACTIVIDADES
SISTEMÁTICAS

ANUARIO ARQUEOLÓGICO
DE ANDALUCÍA / 1989

ANUARIO ARQUEOLOGICO DE ANDALUCIA 1989
ACTIVIDADES SISTEMATICAS
INFORMES Y MEMORIAS

ANUARIO ARQUEOLOGICO DE ANDALUCIA 89. II

Actividades Sistemáticas. Informes y Memorias

© *de la presente edición*: CONSEJERIA DE CULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCIA
Dirección General de Bienes Culturales

Abreviatura: AAA'89. II

Coordinación: Anselmo Valdés, Amalia de Góngora y María Larreta
Maquetación: Cristina Peralta y Nieva Capote
Fotomecánica: Dia y Cromotex.
Fotocomposición: Sevilla Equipo 28, S.A.
Colaboración: Isabel Lobillo e Ignacio Capote
Impresión y encuadernación: Impresiones Generales S.A.

Es una realización Sevilla EQUIPO 28

ISBN: 84-87004-18-0 (Obra completa)
ISBN: 84-87004-20-2 (Tomo II)
Depósito Legal: SE-1896-1991

PROSPECCIONES
ARQUEOLOGICAS
SUPERFICIALES

**PROSPECCION PALEONTOLOGICA
SUPERFICIAL DE LOS AFLORAMIENTOS
GEOLOGICOS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA
(PROYECTO DE INVENTARIO DE PUNTOS DE
INTERES PALEONTOLOGICO DE ANDALUCIA).
SEGUNDA FASE/PRIMERA ETAPA**

EDUARDO MAYORAL ALFARO
ANTONIO MONCLOVA BOHORQUEZ

INTRODUCCION

Con el presente Proyecto de Inventario se continúa la labor emprendida en el año 1985 para la provincia de Cádiz, con un planteamiento (objetivos) similar y cuyos resultados ya fueron remitidos en su día a la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura.

Durante la campaña de este año se ha iniciado el estudio de los afloramientos geológicos de interés paleontológico de la Sierra Norte de la provincia de Sevilla, cuyo primer avance, de gran interés como se expondrá a continuación, puede servir sin duda para que se complete la segunda etapa del Proyecto, cuya solicitud ya ha sido presentada y que se realizaría en el caso de su aprobación durante 1990.

En líneas generales el núcleo principal del trabajo llevado a cabo ha sido la localización y reconocimiento sobre el terreno de todos los posibles yacimientos de importancia, previa una intensa investigación documental de los mismos en base a la consulta de mapas, fotografías aéreas, libros revistas y otras citas.

Así mismo, se han caracterizado desde el punto de vista geológico, seleccionando las principales formaciones estratigráficas y dentro de éstas se ha detallado su interés paleontológico.

El valor pedagógico de éstos y las medidas de protección para su conservación también han sido planteadas, ya que se ha comprobado su gran abundancia, algo más de 40 citas, de las cuales una treintena merecen especial interés y desde luego su riqueza paleontológica, que a pesar de los expolios sufridos, sigue siendo de las mejores de España y en algunos casos incluso, del continente europeo.

METODOLOGÍA

El procedimiento seguido para el desarrollo de la actividad propuesta se ha ajustado en la medida de lo posible a las actuaciones que se plantearon en la Memoria de Anteproyecto presentada en su día para la solicitud del correspondiente permiso. Básicamente ha consistido en:

1. Consulta bibliográfica: Libros, revistas, monografías y artículos científicos relativos a la geología y paleontología de la zona estudiada, al objeto de recopilar el mayor número de datos acerca de localizaciones previamente señaladas por autores anteriores.

2. Consulta cartográfica: Estudio de 11 Hojas Geológicas E: 1:50.000 Plan MAGNA (3 de las hojas que faltan para cubrir el área no están publicadas. Figura 1) y de las fotos aéreas correspondientes a esta zona.

3. Salidas al campo: Se han realizado alrededor de unas 15 salidas para hallar y reconocer las localizaciones previas seleccionadas a partir del análisis bibliográfico; así como para encontrar otras nuevas a la luz de las investigaciones geológicas realizadas. En este sentido se ha procedido según la metodología clásica de estudio de campo: levantamiento de columnas estratigráficas sintéticas y de detalle para los afloramientos más significativos y descripción de los mismos (litología, fauna y/o flora presente, características sedimentológicas, muestreo, estado de conservación, etc).

Dentro de este capítulo se han realizado varias salidas con investigadores que trabajan actualmente en este área geográfica, como

el Prof. Dr. Eladio Liñán, catedrático de Paleontología de la Universidad de Zaragoza especialista en artrópodos y pistas del Paleozoico inferior de Sierra Morena.

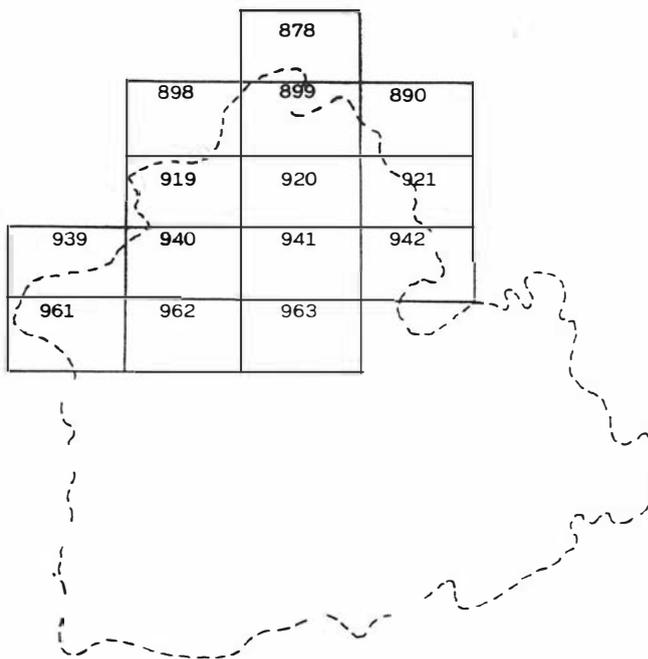
MATERIALES

Desde el punto de vista geográfico, la zona de estudio abarca todo el sector septentrional de la provincia de Sevilla, en un triángulo hipotético cuyos vértices serían el área próxima a Nerva en el límite occidental con la provincia de Huelva, la sierra de Guadalcanal al Norte y los alrededores de Lora del Río al Este, sumando un total aproximado de unos 5.000 km².

Geológicamente, los materiales estudiados pertenecen todos al Paleozoico del Macizo Hespérico, concretamente a las zonas de Ossa Morena y Surportuguesa. Se hallan representados todos los sistemas geológicos, desde el Cámbrico hasta el Pérmico, siendo los más abundantes los materiales Cámbricos del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano-Srra. Albarana-Zafra-Córdoba y los Devónicos-Carboníferos de los Dominios Olivenza-Monasterio, Elvas-Cumbres Mayores y Srra. de Aracena (fig. 2).

FIG. 1. Relación de hojas cartográficas comprendidas en el área de estudio.

Hoja nº 878 AZUAGA	Hoja nº 939 CASTILLO DE LAS GUARDAS
Hoja nº 898 PUEBLA DEL MAESTRE	Hoja nº 940 CASTILBLANCO DE LOS ARROYOS
Hoja nº 899 GUADALCANAL	Hoja nº 941 VENTAS QUEMADAS
Hoja nº 900 LA CARDENCHOSA	Hoja nº 942 PALMA DEL RIO
Hoja nº 919 ALMADEN DE LA PLATA	Hoja nº 961 AZNALCOLLAR
Hoja nº 920 CONSTANTINA	Hoja nº 962 ALCALA DEL RIO
Hoja nº 921 NAVAS DE LA CONCEPCION	Hoja nº 963 LORA DEL RIO



AFLORAMIENTOS DEL SISTEMA CAMBRICO

Pertencen a la Formación que se denomina de *Campoallá* (Simón, 1951) y está formada por un conjunto de materiales con acusadas variaciones litológicas, habiéndose diferenciado de muro hacia techo los siguientes tramos:

1. Pizarras con fuerte ritmicidad y niveles intercalados finos de carbonatos, especialmente hacia la base. También aparecen intercalaciones delgadas de areniscas calcáreas. Su potencia es variable, desde unos 250 m en la zona E hasta los 600 m en la NO (Para la Hoja 920 Constantina).

2. Arcosas de grano fino, con potencias desiguales alcanzando aproximadamente los 200 m. Lateralmente pasan a calizas areniscas y calizas margosas.

3. Calizas en bancos gruesos, a veces con poca continuidad y con niveles de pizarras intercalados. La potencia total del conjunto puede estimarse en unos 900 m, aunque localmente puede disminuir sensiblemente de espesor llegando a los 300 m.

4. Calizas cristalinas. En realidad son calizas dolomíticas muy recrystalizadas, de aspecto marmóreo. Su potencia es de un centenar de metros.

En la Hoja 919 Almadén de la Plata, se presentan en bancos bien estratificados de potencia variable, intercalándose con pizarras grises y verdes, arenosas, grauvacas y areniscas. Su potencia es de unos 400 m.

5. Sobre el tramo 4 se sitúa una serie detrítica superior denominada *Capas de Alanís o Benalija*.

Este conjunto está formado por niveles de pizarras margosas en bancos de unos 10-20 cm. Son de colores verdes y violáceos y alternan con carbonatos. Sobre este tramo se dispone otro bastante potente de pizarras muy fracturadas y arcillosas de coloración verdosa-amarillenta. Hacia la parte superior la serie se hace más cuarzosa y micácea.

La potencia observada de todo este conjunto es aproximadamente de unos 600 m.

6. Sobre estos materiales terrígenos y de forma transicional, aparecen en la Hoja 899 Guadalcanal, otros sedimentos de coloración oscura, que están formados por pizarras y areniscas con niveles de cuarcitas y/o cuarzoarenitas hacia la base. La potencia de los materiales aflorantes se estima en unos 550 m.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

Yacimientos 1, 2 y 3

Pertencen al tramo 1. Se caracterizan fundamentalmente por la presencia bastante abundante de trilobites, algunos de los cuales son incluso especies nuevas. En un primer examen se han encontrado:

- Yac. 1: *Camaraspis* sp.; *Alanisia* sp.; *Ellipsocephallus* sp.; *Strenueva* aff. *sampelayoi* y *Strenueva* sp. También se han hallado especies de braquiópodos inarticulados, hyolítidos y pistas, tales como *Planolites* sp.

- Yac. 2: Fauna de trilobites: semejante a la anterior; hyolítidos: *Hyolites textory* braquiópodos inarticulados: *Acrotbele* y *Obolella*.

- Yac. 3: Fauna de trilobites: representan fundamentalmente por varias especies del género *Ellipsocephallus*.

La edad de este tramo parece indicar un Cámbrico inferior (Georgiense) bastante bajo.

Yacimiento 16

Pertenece al tramo 3. La fauna encontrada corresponde a diferentes géneros de Archeociatos regulares, que ya fueron citados por MacPherson a primeros de siglo.

Yacimientos 5, 6, 14 y 17

Pertencen al tramo 4. La fauna consiste en Archeociátidos, junto con diversas construcciones de edificios algales más o menos laminares; así como de masas estromatolíticas, algunas de gran dimensión.

Yacimientos 4, 7, 8, 9, 11, 12 y 13

Pertencen al tramo 5. Su fauna esencial es de trilobites, siendo los yacimientos mejor conocidos en la bibliografía y los únicos hasta el momento estudiados. La lista de géneros y especies es bastante densa, por lo que se recomienda consultar principalmente los trabajos de Richter (1940), Henningsmoen (1957), Lotze (1961) y Gil Cid (1975).

Yacimientos 15

Pertencen al tramo 6. La fauna también es de trilobites, conociéndose su existencia desde hace bastante tiempo (Lotze, 1961). Es otra de las localizaciones clásicas de la bibliografía específica de Sierra Morena.

Los tramos 5 y 6 datan una edad Cámbrico inferior alto (Marianiense superior - Bilbiliense?).

AFLORAMIENTO DEL SISTEMA ORDOVICICO

Por lo general están escasamente representados. El único yacimiento de relativo interés se localiza en la zona del Pantano de el Pintado en Cazalla de la Sierra. La serie estratigráfica de muro hacia techo es la siguiente:

1. Pizarras verdes oscuras. Potencia 200 m.

2. Pizarras arenosas, areniscas micáceas, calcáreas y en ocasiones ferruginosas. Potencia 30-40 m.

3. Cuarcitas y areniscas de espesor aproximado entre 10-15 m.

LAM. 1. Yacimiento Punto 1. Trilobites. Cámbrico inferior.

LAM. 2. Yacimiento Punto 5. Detalle de Archeociatos.



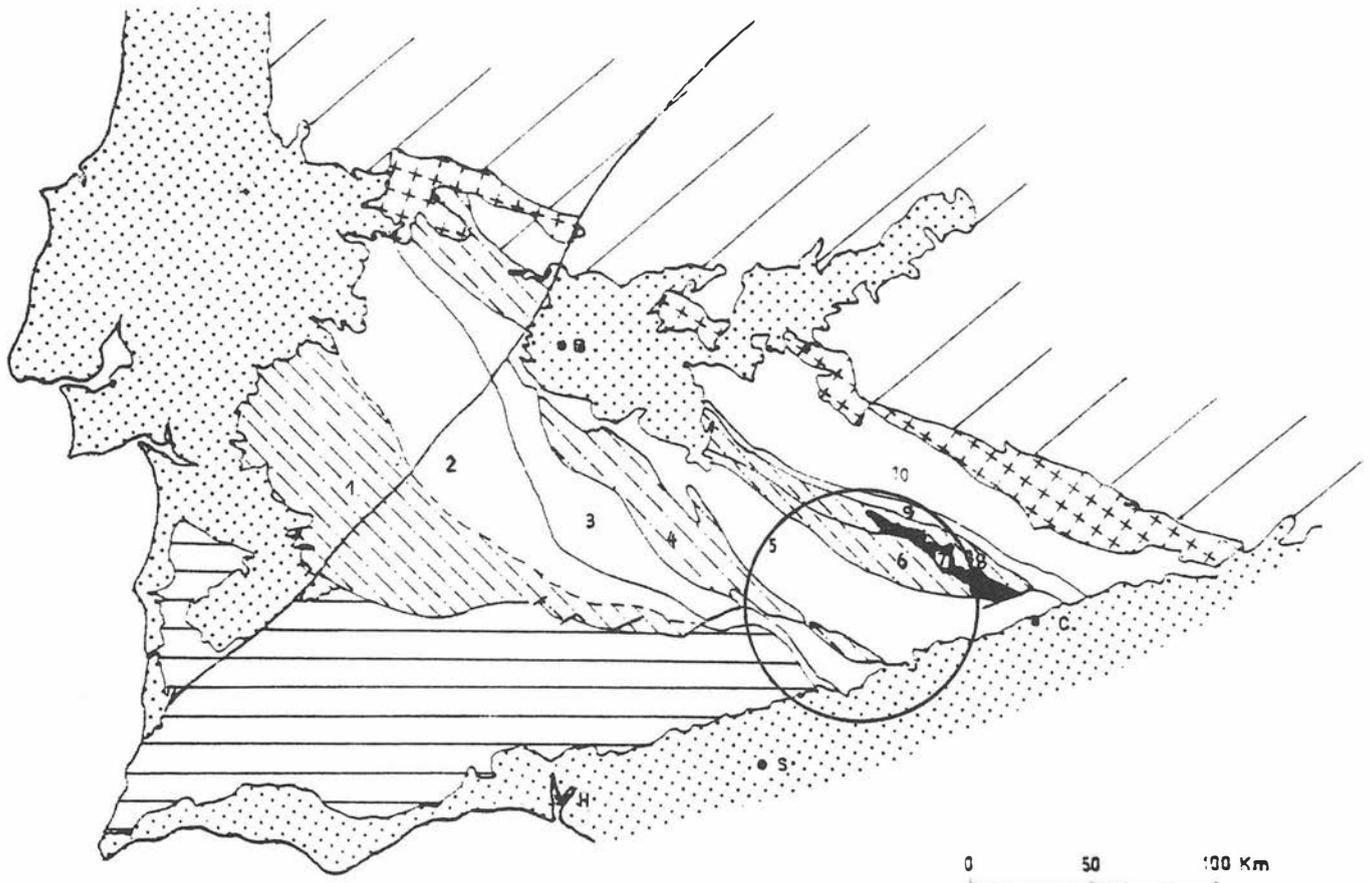


FIG. 2. Esquema de distribución de las principales unidades tecto-sedimentarias (dominios) de la zona de Ossa-Morena. Según Quesada y Garrote (1983).

-  Mesozoico y Terciario.
-  Zona Centroibérica.
-  Zona de Ossa-Morena
-  Cinturones metamórficos.

1. Macizo de Evora-Beja y Aracena.
2. Sinclinorio Barrancos-Hinojales.
3. Elvas-Cumbres Mayores.
4. Olivenza-Monesterio.
5. Córdoba-Alanis.
6. Sierra Albarrana.
7. Eje magnético La Coronada-Villaviciosa.
8. Valencia de las Torres-Cerro Muriano.
9. Carbonífero del Guadiato.
10. Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

-  Batolito Pedroches.
-  Zona Sudportuguesa.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

Yacimiento 18

Se localiza dentro del tramo 1. En general la fauna es muy pobre y está mal representada. La constituyen algunos restos de graptolites y de braquiópodos. Para más detalles sobre el afloramiento se recomienda consultar los trabajos de Simon (1951) y Fabries (1963). Ambos autores le otorgan una edad Ordovícico medio (Llandeilo).

AFLORAMIENTOS DEL SISTEMA SILURICO

También son relativamente escasos, si bien son algo más extensos que los anteriores. La serie consta de:

1. Lentejones de calizas, muy fosilíferas, intercaladas en pizarras arcillosas. Potencia 15-20 m.

2. Pizarras arcillosas negruzcas, bituminosas, que en la Hoja 942 Palma del Río, pasan a ser verdosas y entre las que se intercalan frecuentemente lechos de cuarcitas, con un espesor de 2 a 10 cm. La potencia total de esta tramo es al menos de unos 300.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

Yacimientos 19, 21 y 22

Se localizan dentro del tramo 2. Están constituidos en su totalidad por graptolites, que se encuentran en gran abundancia y buen estado de conservación. La fauna encontrada en un primer examen ha sido la siguiente:

Yac. 19: *Diplograptus aff. modestus*; *Cystograptus sp.*; *Climacograptus normalis* y *Climacograptus caudatus*.

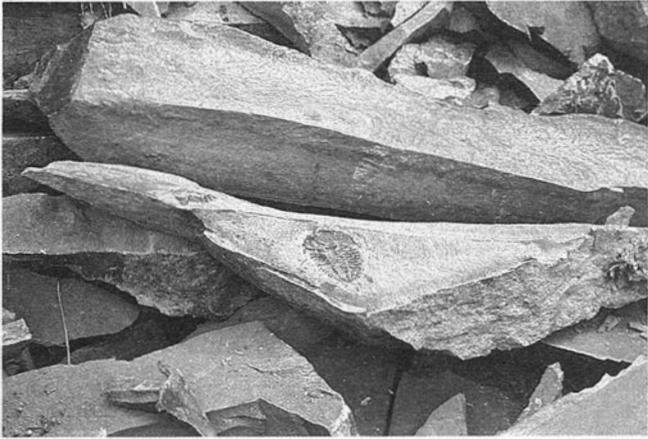
Yac. 21: *Monograptus aff. runcinatus*; *Climacograptus normalis*; *Climacograptus caudatus* y *Diplograptus sp.*

Yac. 22: *Monograptus dextrorsus*; *Monograptus priodon*; *Monoclimacis gries tomienis*.

La edad de estos yacimientos es Silúrico inferior (Llandovery), habiendo sido estudiado tan sólo el nº 19 por Simon (1951).

Yacimiento 20

Pertenece al tramo 1 y se localiza en la zona del Pantano del Pintado. Está formado por restos muy abundantes de equinodermos (crinoideos y rombíferos) y cefalópodos. La fauna hallada es la siguiente:



LAM. 3. Yacimiento Punto 7. Detalle trilobites (*Saukianda andalusiae*).

LAM. 4. Yacimiento Punto 19. Vista general. Graptolites. Silúrico inferior.

- crinoideos: Tallos y artejos de *Scyphocrinites elegans* y *Cyathocrinites sp.*
- rombíferos: *Heliocrinites sp.*
- cefalópodos: Ortocerátidos: *Orthoceras sp.* y *Michelinoceras? aff. grande.*

La edad del tramo también es Silúrico inferior.

Atribuido a esta edad se han encontrado en la bibliografía (Barras de Aragón, 1899) dos citas con una localización muy imprecisa y que corresponden a:

- Valle del Viar: Pizarras con *Diplograptus palmeus*.
- Sierra Morena: Areniscas con pistas: *Bilobites*.

AFLORAMIENTOS DEL SISTEMA DEVONICO

Tienen una representación bastante abundante en toda la zona estudiada. Desde el punto de vista estratigráfico, la serie consta de muro hacia techo de los siguientes materiales:

1. Conglomerados de cantos muy pequeños. Potencia 5-20 m.
2. Calizas grises más o menos oscuras, fétidas, con abundantes artejos de crinoideos. Potencia 10-30 m.
3. Pizarras grises y verdes intercaladas con grauvacas y cuarcitas grises. Potencia 300 m.
4. Cuarcitas con pizarras a techo y muro del tramo. Potencia 30 m.
5. Alternancia de pizarras verde-amarillentas, grauvacas y cuarcitas grises. Potencia 350 m.
6. Pizarras arenosas, moradas y rojizas, alternando con areniscas del mismo tono, predominando hacia la base los tramos areniscos. Potencia 150 m.

En la Hoja 961 Aznalcóllar, por encima del tramo 2 anterior se encuentra 30 m de pizarras arcillosas grises a las que sigue un tramo de 10 m de potencia de lavas ácidas.

Características paleontológicas y posición estratigráficas de los yacimientos

Yacimientos 23, 24, 25, 26 y 27

Pertenecen al tramo 2 y están constituidos fundamentalmente por restos de equinodermos crinoideos por lo general mal conservados, aunque se ha podido distinguir *Cyathocrinites pentagonus* en los yacimientos 24, 25 y 26.

En el yacimiento 27 también se han hallado restos de microorganismos, tales como algas (*Dvinella*), foraminíferos endothyraáceos y briozoos fenestélidos.

La edad de estos yacimientos va desde el Devónico medio (Eifelense) para los yacimientos 24, 25 y 26; hasta el Devónico superior para los restantes. (Se sitúan en la parte alta del tramo 2) y su posición se ha determinado más por el contexto geológico que por los propios fósiles que no sirven para establecer una datación precisa).

AFLORAMIENTOS DEL CARBONIFERO-PERMICO

Afloramientos del Carbonífero Inferior

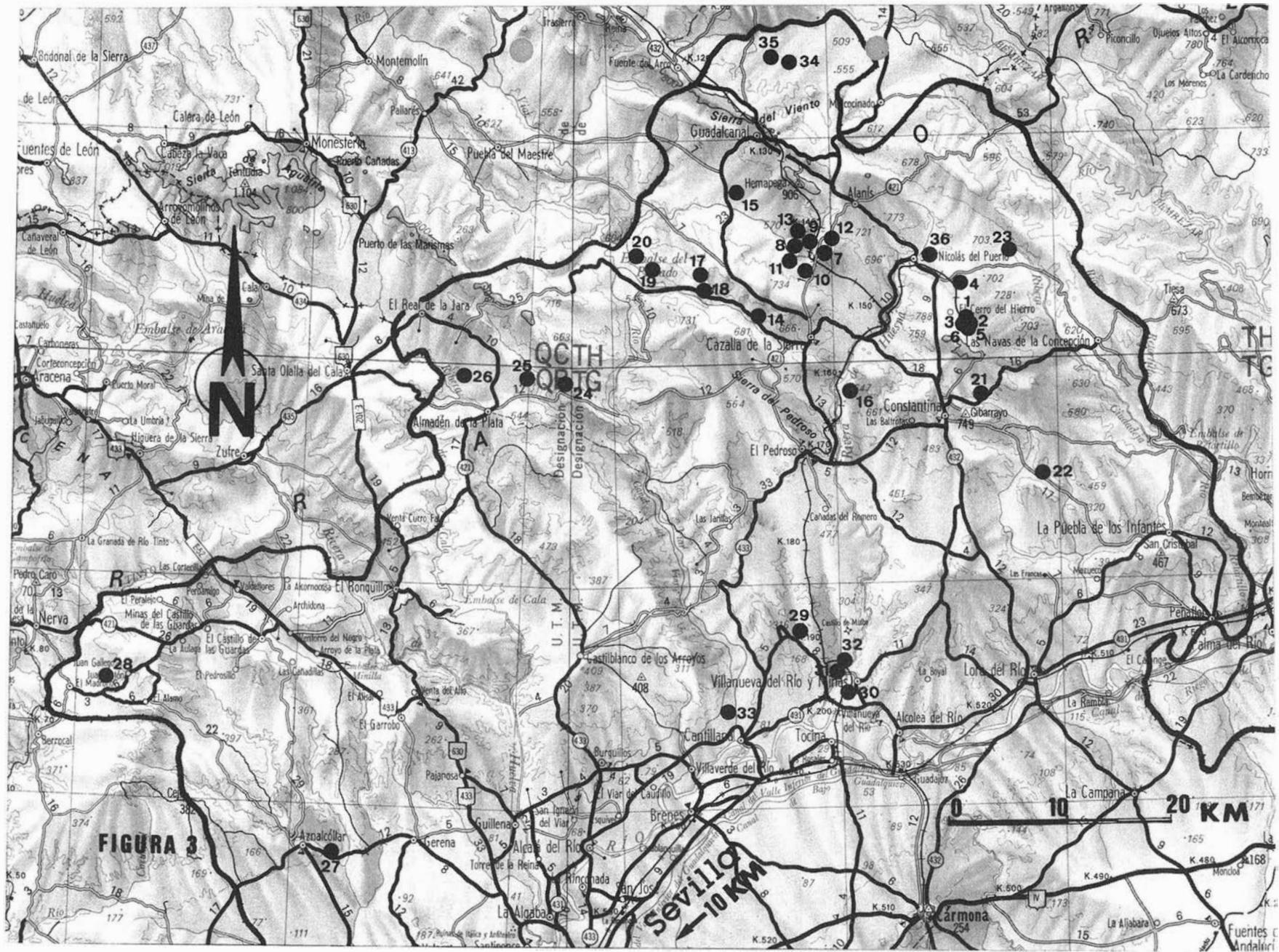
En los sectores SO de la Hoja 941 Ventas Quemadas y NO de la Hoja 961 Aznalcóllar, aparecen una serie de sedimentos carbonatados y pizarrosos que tienen cierto interés, ya que en ellos se encuentran con bastante frecuencia restos fósiles que son muy útiles para discernir la edad de las capas en esta parte inferior del Sistema considerado.

En el primer sector, las masas calizas, de potencia muy variable (máximo 100 m) se interstratifican con una serie basal de pizarras azules, que presentan un alto grado de recristalización que tiende a borrar la existencia de oolitos en su composición.

LAM. 5. Yacimiento Punto 20. Idem. Detalle de calizas con Crinoideos.



FIG. 3. Localización de los yacimientos muestreados.



En el segundo sector, la serie está formada casi exclusivamente por pizarras de color gris oscuro, de grano fino y algunas grauvacas. Su potencia es bastante difícil de determinar, ya que todo el conjunto se encuentra cabalgado por otro.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

Yacimiento 28

Corresponde a la serie pizarrosa del segundo sector. Está representado por bivalvos, entre los que se han diferenciado:

- *Posidonomya becheri*; *Posidonomya constricta*; *Posidonomya cf. lateralis* y *Posidonomya cf. barroisi*.

Todos ellos dan una edad Viseense superior.

Yacimiento 29

Pertenece a la serie carbonatada del primer sector. Los fósiles están representados por equinodermos crinoideos, entre los que se ha podido diferenciar *Poteriocrinites crassus*. La edad que determina es algo más general: Dinantiense.

Afloramiento del Carbonífero Superior-Pérmico

Son junto con los del Devónico, los más extensos en toda la zona. Están muy bien representados y son bastante ricos en restos orgánicos, especialmente de flora. La sucesión de materiales es muy variada y diversa, presentando numerosos cambios laterales de facies. De cualquier forma se puede establecer una serie más o menos sintética que estaría representada de muro hacia techo por las siguientes litologías:

Sector de Villanueva del Río y Minas

1. Alternancia de areniscas y pizarras con lechos carbonosos que contienen una gran cantidad de flora. Su potencia es difícil de determinar, ya que aparecen de forma discontinua y suelen estar bastante cubiertas.

2. Conglomerados y pudingas constituidos por clastos de rocas pizarrosas, areniscosas, junto con restos de troncos y plantas fosilizados provenientes del desmantelamiento del tramo inferior. Su potencia oscila alrededor de los 300 m.

3. Alternancia de conglomerados y areniscas en bancos irregulares, de color rojo a violáceo. Potencia variable, como máximo 10 m. Lateralmente puede pasar a niveles de calizas, pizarras y brechas.

La potencia de todo el conjunto de conglomerados y areniscas se puede estimar alrededor de unos 600 m.

Sector de Guadalcanal

Los materiales que se han estudiado pertenece a una pequeña cuenca denominada *Charco de la Sal*. En ésta la serie consta de muro hacia techo de:

1. Conjunto arenoso y conglomerático, estos últimos relativamente potentes en las zonas marginales de la cuenca.

2. Secuencia lutítico arenosa sobre las que se sitúan capas de carbón y lutitas laminadas intensamente bioturbadas.

3. Paquete arenoso con numerosas estructuras sedimentarias y algunos finos niveles más arcillo-margosos.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

Yacimientos 30, 31 y 32

Se localizan dentro del tramo 1 del sector de Villanueva del Río y Minas. Estos yacimientos son muy conocidos desde finales del siglo XIX (Barras de Aragón, 1899) y principios del XX, habiendo sido estudiados por numerosos autores, entre los que podemos destacar



LAM. 6. Yacimiento Punto 23. Vista general. Calizas con crinoideos. Devónico.

LAM. 7. Yacimiento Punto 28. Detalles de las *Posidonomya*.

a Mallada, Falcó y Madariaga, Calderón, Areitio, Arias de Olabarrieta, Hernández Pacheco, Meléndez o algo más modernamente por Simon (1943) o Jongmans (1951), que han realizado trabajos de síntesis y recopilación a partir de los anteriores.

La lista de flora es muy extensa por lo que se recomienda consultar las obras citadas. Nosotros hemos recogido en un primer muestreo las siguientes: *Calamites (Stylocalamites) suckowi*, *Archaeocalamites aff. scrobiculatus*, *Cordaites palmaeformis*, *Equisetites sp*, *Annularia sp*, *Sphenophyllum myriophyllum*, *Stigmaria aff. ficoides*, *Knorria sp*, *Linopteris neuropteroides*, *Paripteris gigantea*, *Neuropteris ovata*, *Fryopsis frondosa* y *Sphenopteris (Renaultia) chaerophylloides*.

La edad atribuida en base a estos datos y a los aportados por los autores anteriores es de Carbonífero superior (Westfaliense-Estefaniense B).

Yacimiento 33

Pertenece al tramo 3 del sector de Villanueva. También es conocido desde antiguo, siendo citado por los mismos autores. La flora que hemos encontrado es más pobre, estando representada por *Calamites sp*, *Equisetites sp* y otros restos diversos sin posibilidad de clasificación.

La edad atribuida es de Pérmico inferior (Simon, 1943).

Yacimiento 34 y 35

Pertenece al tramo 2 del sector de Guadalcanal. Son yacimientos que se conocen también desde fechas muy antiguas, habiendo sido abordados igualmente por los autores que se comentaron para el caso de los de Villanueva del Río y Minas. La mayor parte de los fósiles, a excepción de algunos gasterópodos dulceacuícolas, corresponden a diversas especies de flora. Sus listas detalladas

pueden consultarse en los trabajos de Barras de Aragón (1988); Hernández Pacheco (1926), Jongmans (1956) o más recientemente en Broutin (1974, 77, 81 y 82).

Los taxones encontrados por nosotros en diferentes muestreos realizados arrojan el siguiente resultado:

- *Callipteridium aff. jognmansii*; *Sphenopteris (Lyginopteris) sp*; *Pecópteris aff. drauweei*; *Pecópteris aff. hemitelioides*; *Pecópteris aff. gruneri*; *Cyclopteris sp*; *Calamites (Stylocalamites) suckowi*; *Calamites sp* y *Equisetites sp*.

La edad de estos yacimientos es Pérmico inferior (Autuniense), pudiendo ser la base de los mismos Carboníferos superior (Estefaniense).

En el sector de S. Nicolás del Puerto también hay citas recogidas de la existencia de flora, si bien éstas son muy imprecisas y no están localizadas.

Jongmans (1951, 56) cita una pequeña relación de especies recogidas por Simon (1941), donde otorga una edad Carbonífero superior (Estefaniense) a los materiales que allí aparecen, constituidos por niveles de pizarras violáceas y amarillentas, muy fracturadas a las que se superponen paquetes de conglomerados de cantos de cuarcita y calizas bastante redondeados.

En nuestro examen no hemos localizado ningún resto de flora (de por sí muy escasa en las citas anteriores), aunque sí se han hallado horizontes con presencia importantes de pistas, entre las que destacan *Palaeophycus*, en el punto denominado *Yacimiento 36*.

CARACTERÍSTICAS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACION, INTERES Y MEDIDAS DE PROTECCION DE LOS YACIMIENTOS

A continuación, se expondrá una relación de los yacimientos y sus principales características, en especial las concernientes a:

1. Estado de conservación.
2. Interés.
3. Medidas de protección.

Localización de los diferentes puntos de interés (numerados del 1 al 36) se representa en el Mapa de la Figura 3.

Estado de Conservación

Se han valorado 4 estados:

- E: Excelente.
B: Bueno.

R: Regular.

M: Malo.

En función del grado de deterioro o expolio que actualmente presentan; así como de su accesibilidad física y condiciones de trabajos a pie de afloramiento.

Interés

En este apartado se han considerado 2 tipos:

P: Pedagógico.

C: Científico.

En función de su utilidad desde el punto de vista de la docencia, ya sea a nivel de Enseñanzas Medias o Universitarias, o bien desde el enfoque estrictamente científico, por ser yacimientos poco o nada estudiados donde han aparecido incluso especies nuevas, desconocidas hasta la fecha y por tanto de un alto interés para la Ciencia.

Medidas de Protección

Se han estimado igualmente 2 considerando:

P: Prioritarias.

S: Secundarias.

En función de los dos apartados anteriores, ya que algunos corren serio peligro por su estado actual, por el expolio que sufren o porque son de vital interés para el científico y/o docente.

Por las medidas de protección, sobre todo las Prioritarias deben ir encaminadas urgentemente a la salvaguarda total del yacimiento, para lo que se propone:

1. Campañas de información general sobre la importancia de mantener y estudiar el patrimonio paleontológico, de modo semejante a las realizadas para los yacimientos arqueológicos.
2. Incluir las medidas de protección en todos los planes de ordenación urbana y territorial de los municipios afectados.
3. Contemplar a los Yacimientos Paleontológicos dentro de una Ley de Protección, similar a la de los Yacimientos Arqueológicos. (Existen ya precedentes en algunas Comunidades Autónomas, como la de Aragón).
4. Efectuar controles sobre la realización de obras públicas que interfieran total o parcialmente con las zonas de interés seleccionadas.
5. Proceder a la protección física de los afloramientos, mediante áreas valladas convenientemente señalizadas, donde se recoja una información sucinta sobre las características del punto de interés; así como someterlas a una vigilancia y control periódico de las mismas.

Nº Yac.	*Municipio	*Fm.		*Litología	*Fósiles			
		Estratigráfica	*Edad		Principales	*Conservac.	*Interés	*Protección
1	S. Nicolás del Pto	Campoallá	Cámbr. inf.	Pizarras	Trilobites	R	C y P	P
2	S. Nicolás del Pto.	Campoallá	Cámbr. inf.	Pizarras	Trilobites	R	C y P	P
3	Constantina	Campoallá	Cámbr. inf.	Pizarras	Trilobites	R	C y P	P
4	S. Nicolás del Pto.	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Pizarras	Trilobites	M	C	S
5	Constantina	Campoallá	Cámbr. inf.	Calizas	Arqueociatos	B	C	P
6	Constantina	Campoallá	Cámbr. inf.	Calizas	Arqueociatos	B	C	P
7	Alanís	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Pizarras	Trilobites	M	C y P	P
8	Guadalcanal	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C y P	P
9	Alanís	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C y P	P
10	Cazalla	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C y P	P
11	Guadalcanal	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C	P
12	Alanís	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C	P
13	Guadalcanal	Capas Alanís	Cámbr. inf.	Piz/Czas	Trilobites	M	C	P
14	Cazalla	Campoallá	Cámbr. inf.	Calizas	Arqueo/Estrom.	B	C y P	P
15	Guadalcanal	Ayo. Tamujar	Cámbr. inf.	Piz/Aren.	Trilobites	R	C	P
16	Constantina	Campoallá	Cámbr. inf.	Cza/Piz	Arqueociatos	B	C	S
17	Cazalla	Campoallá	Cámbr. inf.	Calizas	Arqueo/Estrom.	B	C	P
18	Cazalla	-----	Ordov. med.	Pizarras	Graptolites	R	C	S
19	Cazalla	-----	Silur. inf.	Pizarras	Graptolites	R	C y P	P

Nº Yac.	*Municipio	*Fm. Estratigráfica	*Edad	*Litología	*Fósiles			
					Principales	*Conservac.	*Interés	*Protección
20	Cazalla	-----	Silur. inf.	Calizas	Crin/Cefalop.	R	C	P
21	Constantina	-----	Silur. inf.	Pizarras	Graptolites	M	C y P	P
22	Constantina	-----	Silur. inf.	Pizarras	Graptolites	M	C y P	P
23	Alanís	-----	Devon. sup.	Calizas	Crinoideos	R	C	S
24	Almadén de la Plata	-----	Devon. med.	Calizas	Crinoideos	R	C	S
25	Almadén de la Plata	-----	Devon. med.	Calizas	Crinoideos	R	C	S
26	Almadén de la Plata	-----	Devon. med.	Calizas	Crinoideos	R	C	S
27	Aznalcóllar	-----	Devon. sup.	Calizas	Crinoideos	R	C	S
28	El Madroño	-----	Carbo. inf.	Piz/Grau	Bivalvos	R	C y P	P
29	Villanueva Río	Srra. Traviesa	Carbo. inf.	Cza/Piz	Crinoideos	M	C	S
30	Villanueva Río	-----	Carbo. sup.	Ar/Piz/Carbón	Flora	R	C y P	P
31	Villanueva Río	-----	Carbo. sup.	Ar/Piz/Carbón	Flora	R	C y P	P
32	Villanueva Río	-----	Carbo. sup.	Ar/Piz/Carbón	Flora	R	C y P	P
33	Cantillana	Serie del Viar	Perm. inf.	Con./Ar.	Flora	M	C	P
34	Guadalcanal	Charco de la Sal	Perm. inf.	Lutitas/Carbón	Flora	B	C y P	P
35	Guadalcanal	Charco de la Sal	Perm. inf.	Lutitas/Carbón	Flora	B	C y P	P
36	S. Nicolás del Pto.	-----	Carbo. sup.	Conglom./ Pizarras	Pistas	R	C	P

Bibliografías

- F. de las Barras de Aragón, 1899: *Apuntes para una descripción geológico-mineralógica de la provincia de Sevilla*. •Ateneo y Sociedad de Excursiones de Sevilla.
- J. Broutin, 1974: *Découverte de l'Autunien dans le bassin de Guadalcanal*. •C.R. Acad. Sci. París., t. 278, : 1709-1710.
- J. Broutin, 1977: *Nouvelles données sur la flore des bassins autuno-stéphaniens des environs de Guadalcanal (Province de Seville, Espagne)*. •Cuad. Geol. Ibérica, v. 4: 91-98.
- J. Broutin, 1981: *Etude paléobotanique et palynologique du passage Carbonifère-Permien dans les bassins continentaux de Sud Est de la zone d'Ossa-Morena (environs de Guadalcanal, Espagne du Sud). Implications paléogéographique et stratigraphiques*. Thèse Doctorale. Univ. P. et M. Curie. París, 6, 2 vol.
- J. Broutin, 1982: *Importance paléobiogéographique de la découverte d'une flore continentale mixte dans le Permien inférieur du Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique*. •C. R. Acad. Sci. París., t. 295: 419-422.
- J. Fabries, 1963: *Les formations cristallines et métamorphiques du Nord-Est de la province de Séville (Espagne)*. •Thèse Fac. Sci. Univ. Nancy, 267 pp.
- D. Gil-Cid, 1975: *Los Trilobites del Cámbrico inferior de Alanís (Sevilla)*. •Bol. Geol. Miner., t. LXXXVI: 365-378.
- G. Henningsmoen, 1957: *Los trilobites de las Capas de Saukianda. Cámbrico inferior en Andalucí a*. •Est. Geológicos, 13: 251-271.
- E. Hernández Pacheco, 1926: *La Sierra Morena y la Llanura Bética*. •I.G.M.E., XIV Congr. Geol. Int.
- W.J. Jongmans, 1951: *Las floras carboníferas de España*. •Est. Geológicos, nº 14, t. VII: 304-308.
- W.J. Jongmans, 1956: *Contribución al conocimiento de la flora carbonífera del SO. de España*. •Est. Geológicos, 12, 29-30: 19-58.
- F. Lotze, 1961: *Das Kambrium Spaniens. Teil I: Stratigraphie*. En: F. Lotze y K. Sdzuy, 1961: *Das Kambrium Spaniens. Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturwiss.* K1, 6-8, 1-411 (283-693).
- E. y R. Richter, 1940: *Die Saukianda-stufe von Andaluçien, eine fremde Fauna im europaischen Ober-Kambrium*. •Ab. senckenberg Naturfors Ges., 450, 1-88.
- Simon, 1941: *Variscische Sedimente der Sierra Morena (Spanien). Die Schichten von San Nicolás del Puerto*. •Seckenbergiana, 23, 4/6: 260-266.
- Simon, 1943: *Zur Geschichte der spanischen Sierra Morena, 4. Variscische Sedimente der Sierra Morena, Die Viar-Schichten*. •Seckenbergiana, 26, 5: 401-426.
- Simon, 1951: *Untersuchungen im Paläozoikum von Sevilla (Sierra Morena, Spanien)*. •Abh. Seckenberg. Naturf. Ges., 458: 31-52.