

VICENTE SOS

**EL MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. NUEVAS
HOJAS PUBLICADAS**

Publicado en RESEÑAS CIENTÍFICAS de la Sociedad Española de Historia Natural.
Tomo X (páginas 45 a 61).

MADRID, 1935

EL MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. NUEVAS HOJAS PUBLICADAS

POR

VICENTE SOS

Continuando nuestra ya iniciada información sobre las hojas del Mapa geológico de España a escala 1:50.000, que publica el Instituto Geológico y Minero, hemos de dar cuenta en estas notas de las Hojas y Memorias últimamente aparecidas. De conformidad con el riguroso orden de publicación, hemos de ocuparnos de los ejemplares que vienen correlativos desde el número 27 al número 53, formando en total considerable número de páginas y encerrando un voluminoso contenido científico. La extensión geográfica que abarcan sus mapas correspondientes también es considerable.

Siendo muchas estas hojas, las agrupamos a continuación, con arreglo a la distribución regional establecida por el propio Instituto para dar una mayor unidad a esta notas y que aparezcan con mayor claridad las particularidades que afectan a veces a mapas de una misma comarca o región natural y evitando al mismo tiempo repeticiones ociosas de nombres de autores, niveles geológicos, etc.

* * *

1.^a REGION. NOROESTE.—Correspondiente a esta región, han aparecido las Hojas números 232, Villamañan; n.º 161, León; n.º 162, Gradefes; n.º 163, Villamizar. Han intervenido en ellas los ingenieros don Primitivo Hernández Sampelayo, don Manuel Ruiz Falcó, don Francisco Lacasa y don Antonio Comba, debiendo destacar como principal autor de la redacción de estas Memorias al señor Hernández Sampelayo.

Las cuatro hojas, juntamente con el número 194 (publicado con anterioridad), son contiguas y abarcan una extensión considerable de terreno, que comprende desde la capital de León hacia el Sur. Según se advierte al empezar la memoria de Villamañan, las características geológicas de las cuatro hojas son muy idénticas y se pre-

INSTITUTO DE BACHILLERATO MIXTO N.º 3
"POLIGONO RAFALAFENA"
C/. MONCOFAR, S/N.º
TELEFONO 23 34 51
CASTELLON DE LA PLANA

sentan de una manera muy similar en la parte de la vertiente derecha del Duero. De aquí que, siendo los rasgos fundamentales de la geografía, estratigrafía tectónica, hidrología, etc., idénticos a los que se estudiaron de una manera general en la mentada hoja n.º 194 (Santa María del Páramo, año 1928), los autores no insisten de nuevo en las apreciaciones de conjunto.

Por nuestra parte, vamos a indicar las particularidades más salientes de cada Memoria.

Hoja de Villamañán.—Geográficamente, abarca un terreno llano, comprendido entre los ríos Orbigo y Esla, formando parte del típico y conocido páramo leonés con desniveles pequeños y con cauces de ríos y barrancos poco marcados.

Estratigráficamente, se han reconocido el Silúrico, el Mioceno y el Cuaternario. El primero, representado en dos afloraciones (Nabianos de la Vega y San Juan de la Torre), con pizarras, psamitas cuarzosas, consideradas como ordovicienses. El Mioceno, con los tres tramos típicos establecidos por Ezquerria del Bayo, para la cuenca del Duero, fijados después paleontológicamente por los geólogos H.-Pacheco y Royo, está representado exclusivamente, según los autores, por el Mioceno medio o Tortonense, de arcillas, areniscas y nódulos calizos. También se asigna la existencia de ciertos niveles acuíferos delatados por sondeos artesianos. El Cuaternario o Diluvial, formado de aluviones y arcillas, está en íntima relación con el Terciario, al que se pasa casi insensiblemente.

La Tectónica está tratada con brevedad, en parte debido a la sencillez propia de la comarca. La disposición general consiste en unos estratos subyacentes, que son del Silúrico, muy plegados, que sólo asoman en reducidos lugares, y sobre estos terrenos, las capas de Mioceno y Cuaternario, en discordancia angular completamente horizontales.

En la parte dedicada a la Hidrología se razonan las condiciones de existencia de aguas subterráneas, haciendo de esta región quizá la de máximo artesianismo de la Península Ibérica.

Hoja de León.—La Geografía física de esta hoja es sencillísima. Al W. viene cruzada casi totalmente, norte a sur, por el río Orbigo, y al este, y recorriéndola en toda su extensión en el mismo sentido que la anterior, los ríos Bernesga y Torio, que precisamente vienen a confluír un poco al sur de la capital de León. En general, es una llanura monótona poco accidentada, con un nivel medio sobre el mar

de 940 metros. Contrasta como parte muy escarpada la margen izquierda del río Orbigo, que hacia la parte norte de la hoja presenta grandes acantilados de cantos rodados, cuya diferencia de nivel desde su borde al lecho del río tienen en ocasiones más de 160 metros de altura.

Sigue después una breve referencia histórica de los trabajos efectuados sobre la geología de la comarca, e inmediatamente se pasa a estudiar la estratigrafía. Dos son los terrenos que con respecto a esta última pueden señalarse: el Mioceno y el Cuaternario. Del primero distinguen las etapas que forman el Tortoniense o Mioceno inferior, del que se estudia sus elementos constitutivos, manera de erosiones, mantos acuíferos, etc. Como noticia importantísima debe consignarse que todas las manchas de Mioceno que aparecen en esta hoja son nuevas para el Mapa geológico, concordando con lo dicho en notas anteriores sobre esta región por el señor Royo. Del Cuaternario, los cantos y materiales formativos, su disposición, etc., y, principalmente, se trata de las terrazas, afirmándose que existen cuatro, de las cuales las dos primeras se dice que están bien delimitados sus niveles. Es de extrañar, sin embargo, que ni en los cortes geológicos que acompañan, ni en el Mapa correspondiente aparezcan figurados los perfiles, ni señalados sus contornos.

El capítulo dedicado a Hidrología es interesante desde el punto de vista geológico, y aún más del abastecimiento urbano de aguas, terminándose por un cuadro comparativo que abarca todos los pueblos comprendidos en la hoja por orden descendente de sus altitudes, con indicación de la profundidad y caudal de todos los pozos artesianos.

Hoja de Villamizar.—En la parte geográfica distínguense una porción oriental subordinada a las altas terrazas del río Carrión, y las porciones central y occidental, en formas planas menos marcadas e influenciadas por las aguas del río Valderaduey y el río Ceo. Se indican algunas particularidades sobre la disposición tabular del suelo.

De la estratigrafía se señalan Mioceno inferior, Plioceno, Pleistoceno y Aluvial. Se acepta como muy verosímil la existencia del Paleógeno, y como tal aparece representado en los cortes geológicos y en el mapa. Todos ellos son objeto de estudio detenido.

Es digno de mención el capítulo titulado «Recorridos en la hoja de Villamizar».

2.^a REGIÓN. NORTE.—Cuatro son las hojas últimamente publicadas de la 2.^a Región, denominada Norte: La de Viana, n.º 171; la

de Briviesca, n.º 168; la de Tudela, n.º 282; la de Peralta, n.º 206.

Son autores don Alfonso del Valle, don Joaquín Mendizábal y don Manuel Cincúnegui, habiendo intervenido también en la redacción de la hoja de Briviesca don Pablo Fernández Iruegas.

Hoja de Viana.—Los autores remiten al lector al estudio hecho con anterioridad por ellos mismos en la hoja de Tafalla, cuyas características y conclusiones generales vienen a ser las mismas que para ésta. Al hacer historia en la Memoria de Viana, refieren los trabajos de Verneuil, Collomb y Triger, y de los españoles Adán de Yarza y Palacios.

Describen la Orografía y la Hidrografía, y al ocuparse de la Técnica señalan como para Tafalla dos causas determinantes de la actual disposición: «los movimientos pirenaicos del final del Eoceno y otros posteriores, íntimamente relacionados con aquéllos y principalmente originados por los empujes de los mantos salinos, que, como se sabe, por su gran inercia, prolongan sus efectos». Los buzamientos, pliegues y relaciones de niveles entre sí son bastante confusos, y los autores lo razonan y discuten en esta Memoria.

Los niveles que aparecen son: el Cretácico, el Oligoceno y el Cuaternario.

Del Cretácico están los tramos Cenomanense, Turonense y Senonense, todos los cuales son estudiados con detenimiento, exponiéndose además la existencia de no pocas dificultades en la determinación de su edad, como en el caso del tramo inferior, al tratar de diferenciar los dos pisos en que puede dividirse el Cenomanense. Del Oligoceno, que ocupa gran extensión en la hoja, refiérense su discordancia con las calizas cretácicas, en la que se apoya y se detallan los materiales constitutivos: pudingas, molasas, margas y yesos. El Cuaternario está bordeando el curso de los ríos, y en algunos lugares su naturaleza es idéntica al Cuaternario del Ebro. Las terrazas son bien perceptibles.

Mención especial merece la parte de Paleontología. Se citan del Cenomanense la *Orbitolina aperta* Erm., *O. concava* Lamk. Pero lo digno de destacar es haberse encontrado en unas calizas sabulosas gran número de ejemplares bien conservados del género *Aspidiscus*, hasta ahora no citado en España, y que ha sido objeto de un interesante trabajo por parte del doctor Gómez-Llueca¹. Este autor, con tal motivo, ha establecido una nueva especie intermedia entre el *A. cris-*

¹ *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LII.

tatus Lamk., y el *A. felixi* Reuz, y que ha denominado *A. berneden-sis* G.-Lluca, adoptando esta denominación por ser en las proximidades de Bernedo donde fueron hallados estos interesantes ejemplares. Del Oligoceno también se citan algunas especies de numulítidos.

Hoja de Briciesca.—En la parte histórica se exponen los distintos criterios sustentados por los autores que se ocuparon de esclarecer los problemas estratigráficos, en particular la delimitación entre el Oligoceno y el Mioceno.

Topográficamente se distinguen dos zonas: una montañosa y quebrada, que abarca la región SW. y parte de la margen izquierda del río Omino, y otra llana y extensa, que ocupa el resto de la hoja. Dato interesante es que en el ángulo SW. está la divisoria de aguas entre el Atlántico y el Mediterráneo en esta parte de nuestra Península.

En la Tectónica los autores insisten en lo apuntado en la hoja anterior, o sea movimientos de la corteza terrestre, que tienen una continuación después «merced a los empujes de los mantos subterráneos de la sal». A los primeros movimientos pertenecen las formaciones de las sierras de Casilda y Capulera, y a los segundos movimientos los pliegues diapíricos de Buezo y Salinillas y accidentes de Poza de la Sal (ya fuera de la hoja). De todos ellos acompañan cortes.

Se señalan el Triásico, el Cretácico, Oligoceno, Mioceno y Cuaternario. El primero muy reducido, sin fósiles y con erupciones de ofitas. Del Cretácico inferior, tramo Wealdense; del Cretácico superior, Cenomanense y Turonense se estudian todas sus particularidades. El Terciario es tratado con detenimiento, haciendo referencia a las aportaciones de los ingenieros Aránzazu y Sánchez Lozano y geólogos como Larrazet y Royo Gómez, muy en particular este último en sus trabajos del Terciario Ibérico y la Guía de Burgos. También se mencionan los trabajos del señor Marín en las cuencas potásicas de Cataluña y cuenca del Ebro. A través de todo ello se discute y razona la verdadera limitación entre el Oligoceno y Mioceno. Se dedican breves líneas al Cuaternario.

En cuanto a los fósiles, se publican listas de especies cenomanenses, turonenses, sanoisienses y pontienses.

Hoja de Tudela.—En uno de los primeros capítulos se habla con cierta extensión de la Historia de los terrenos que comprende la hoja. Sigue un bosquejo de la Geografía física, haciendo resaltar la monotonía del relieve orográfico, de escasa importancia, propio de las formaciones terciarias lacustres de nuestro país. Señalan, sin em-

bargo, ciertos accidentes y diferencias en algunas zonas comprendidas en la hoja.

Se detallan particularidades de los ríos Ebro y Alhama, de sus fisonomías, afluentes, etc.

Después de unas consideraciones sobre la Tectónica, se entra a detallar la parte Estratigráfica que contiene el Oligoceno y el Cuaternario. Del Oligoceno se indican sus materiales constitutivos, notándose la diferencia que existe entre los sedimentos que forman la región NE. y los de la región SW., los primeros casi exclusivamente calizas, arcillas y margas, mientras que en los segundos predomina un conglomerado poligénico, no muy coherente de elementos rodados. Este hecho lleva a los autores a plantearse ciertas cuestiones de interés que no podemos entrar a referir.

Del Cuaternario se indican su extensión, constitución, terrazas, etcétera.

La parte paleontológica es sumamente importante. Precisamente en las proximidades de Tudela fué hallado un quelonio, *Trionyx* (*Amyda*) *maunoir* Bourdet, indicado por Ezquerria del Bayo en 1850. Este fósil, así como los encontrados por los autores de la hoja, *Helix* aff. *hebertii* Desh., *H. voltzii* Desh., *Planorbis boissyi* Desh., *P. rouvillei* Fontannes, han servido perfectamente para considerar todo este Terciario como perteneciente al Oligoceno.

Hoja de Peralta.—Relacionada íntimamente esta hoja con las de Viana, Tafalla y Tudela, las características generales son las mismas, en su morfología, estratigrafía, tectónica, etc. De aquí que brevemente se señalen las particularidades del relieve, poco acusado, y de los cursos de los ríos Arga y Aragón, con su afluente el Cidacos, insistiendo sobre las caracterizaciones y aprovechamiento de sus aguas, dando lugar a fértiles huertas.

De la Tectónica se señala un anticlinal en los estratos oligocenos que denominan anticlinal de Falces, de eje dirigido casi NW. a SE., y al que siguen paralelamente a NE. y a SW. dos sinclinales, llamados, respectivamente, de Miranda de Arga y de Peralta. Todos ellos se ocultan y desaparecen al ponerse en contacto con las formaciones cuaternarias.

Describense el Oligoceno, Mioceno y Cuaternario, distinguiendo dentro de este último los sedimentos Diluviales de los Aluviales.

Se indican los yacimientos fosilíferos encontrados y se citan las siguientes especies de gasterópodos: *Helix* aff. *hebertii* Desh., Bar-

toniense, *H. voltzii* Desh., *Planorbis boissyi* Desh. los dos del Eoceno superior; *Planorbis rouvillei* Foltannes, *P. cornu* Brown. (*Coretus cornu cornu*), ambos del Sanoisiense.

3.^a REGIÓN. NOROESTE.—De esta región se han publicado tres hojas: las de Hospitalet, núm. 498; Gava, núm. 448, y Lérida, número 388. Son autores don Agustín Marín, don Augusto Gálvez-Cañero y don Agustín Larragán. Figurando como personal agregado don José R. Bataller y don Manuel López Manduley para la hoja de Hospitalet, y don M. San Miguel de la Cámara y don Ildefonso Sierra Yoldí, para la hoja de Gava.

Hoja de Hospitalet.—Entre las cuestiones más importantes de esta Memoria conviene destacar, en primer término, la Tectónica. En verdad las disposiciones más importantes, así como también las relaciones que guardan entre sí para poder fijar la edad de los movimientos, quedan fuera de los límites de esta hoja. Sin embargo, los autores no han reparado en hacer aquí su estudio, y concluyen diciendo que los pliegues se originaron en tiempos posteriores al Cretácico y anteriores al Plioceno. Y perfilando más esta afirmación de carácter general, dicen que los movimientos pueden localizarse entre el final del Oligoceno y principios del Mioceno. También se indican movimientos en la vertical, como puede comprobarse cerca del Coll de Balaguer.

De Estratigrafía se señalan el Trias superior, Keuper con margas rojas, calizas tabulares y margas irisadas; el Lias, constituido por calizas diversas dolomíticas y margosas, etc., y continuación imprecisa del Triásico; nivel alto del Lias, distinguiéndose el Toarciense inferior y parte del Charmutiense. De todo esto se estudian diversas localidades y se incluyen listas de fósiles. Sigue después el Ooolítico inferior, Bajociense, Batoniense, Caloviense, hasta Jurásico superior.

Del Cuaternario se tratan varias cuestiones importantes, como la ya mentada de la playa levantada, fauna, etc., todo ello de gran interés.

Figuran largas listas de fósiles de todos los terrenos estudiados: Lias, Jurásico, Cretácico, Cuaternario, citando abundante bibliografía al enumerarlos y anotando particularidades dignas de mención.

Hoja de Gava.—En la parte geográfica se describen la Sierra que forma dos cuencas principales, una al E., o sea la del Llobregat, con arroyos que mueren en el delta de río, y otra al W., con torrentes grandes, profundos, que forman la Sierra de San Pedro de Ribas, que desagua en el mar al W. de Sitges. Se amplían estos estudios re-

firiéndose al paisaje y contrastando sus diversidades en relación con los materiales constitutivos, terrenos paleozóicos, terrenos triásicos, el delta, las dunas, etc.

En cuanto a la Tectónica, los autores remiten a la hoja de Barcelona y San Baudilio de Llobregat, aunque refieren algunas particularidades y detalles.

En la Estratigrafía están el Silúrico (particularidades y fósiles); el Devónico, igualmente tratado, discutiendo además algunos niveles y señalando algunos yacimientos fosilíferos. Siguen el Carbonífero, Triásico, Infracretácico y Mioceno inferior, y del Cuaternario se destaca como más interesante el estudio de los aluviones y las dunas.

Hoja de Lérida.—En la parte histórica se recuerda y admira al geólogo don Luis M.^a Vidal, que publicó el primer Mapa detallado de la provincia de Lérida. Se expone después cómo se fué progresando en el conocimiento de los terrenos de la hoja, citándose el caso de que los sedimentos considerados primeramente como Miocenos en general, más tarde se vió eran niveles oligocenos, recordando a este propósito autores que trataron de la cuestión, obras publicadas, fósiles encontrados, etc., etc.

Dominando estos terrenos oligocenos, y en algunos sitios las formaciones cuaternarias, el aspecto fisiográfico de la Hoja está bien caracterizado, y es fácil a los autores hacer resaltar la acción erosiva de las aguas con más o menos actividad, según la consistencia de los materiales, y destacar, por consiguiente, los rasgos que imprimen el paisaje.

Hablan también del río Segre y de su afluente el Sed.

Estratigráficamente se citan el Oligoceno y Cuaternario. Los dos son tratados con detenimiento, citándose del primero naturaleza de materiales formativos y fósiles encontrados, *Planorbis* y *Limnea*, y del segundo, lo que más interesa destacar es el estudio de las terrazas, acompañando cortes esquemáticos, etc.

5.^a REGIÓN. OESTE.—Han aparecido las siguientes hojas: número 784, *Ciudad Real*; 759, *Piedrabuena*; 926, *Ubeda*; 864, *Monti-zón*; 760, *Daimiel*. Han intervenido en su estudio los señores don A. Fernández M. Valdés, don A. de Alvaro, don J. Meseguer Pardo, don D. Templado y don F. H.-Pacheco.

Hoja de Ciudad Real.—En el capítulo de Geografía física se hace una acabada descripción de la comarca. Se distinguen dos grandes territorios: uno llano, al E. y al NE., y otro montañoso,

hacia el S. y el NW., indicándose al mismo tiempo distintas particularidades morfológicas y estructurales dentro de cada uno de ellos (morras, cabezos, canturrales, puertos, dirección de las sierras, etcétera. Se estudian los dos ríos principales: Jabalón y Guadiana, el primero tributario de éste, así como los arroyos que les son afluentes. Se explica el carácter palustre del Guadiana, particularidades de su lecho, crecidas, aprovechamientos constantes de sus aguas, etc. Del Jabalón se destaca su sequedad en los estiajes.

La parte dedicada a vulcanismo, minuciosamente descrita.

La tectónica bien sistematizada, resaltando no sólo la disposición entre los terrenos paleozóicos, siempre levantados y plegados, con los miocenos y cuaternarios horizontales, si que también en la parte final se hacen consideraciones sobre la edad de los movimientos orogénicos hercinianos y la dirección de las fuerzas que actuaron y las huellas que dejaron perceptibles en la estructura actual.

La estratigrafía comprende terrenos silúricos, cuarcitas y pizarras ordovicienses; Mioceno, calizas margas, arenas, todas atribuibles al Pontense; Cuaternario con cantos diversos, y además productos volcánicos, cenizas, mantos de lapilli.

En la Petrografía se hace el estudio micrográfico de varias muestras de rocas y se insertan análisis químicos y espectroscópicos de las mismas, acompañando los fotogramas correspondientes y una lámina con gráficas de proporcionalidad entre la alcalinidad y el ferro-magnesio de las rocas.

De gran estima es la parte dedicada a Paleontología, clasificándose buen número de especies silúricas, discutiéndose y razonándose algunas y acompañando buenas láminas fotográficas de los ejemplares.

En el prólogo se hace constar que, además de los ingenieros encargados de esta región, ya mentados más arriba, han intervenido en la redacción de esta hoja don F. H.-Pacheco (Geografía física, Estratigrafía, Paleontología y fotos), don Ricardo Madariaga y Alvaro (Paleontología) y los señores Piña y Menéndez Puget (Espectroscopia y Análisis químico, respectivamente).

Hoja de Piedrabuena.—Contigua esta hoja a la anterior, de la que es continuación por su borde sur, y existiendo los mismos niveles geológicos y los mismos accidentes tectónicos, muy poco es lo que puede añadirse de nuevo. Indican, sin embargo, en esta hoja que las zonas central y oeste son algo montuosas, con profusión de serrezuelas, sin alineaciones, y que la porción E. es llana y levemente on-

dulada. Se insiste en las características del Guadiana palustre o pantanoso, descendiendo sus aguas por desniveles dispuestos a manera de bajísimos escalones. Otro río es el Bañelo, afluente principal dentro de la hoja. Se estudia también una captura del río Bullaque durante el final del Plioceno.

Hoja de Montizón.—Describese el relieve, directrices principales de las estribaciones de levante de Sierra Morena y estudio de los ríos Guadalén, Dañador, Guadamena y Herreros.

En el capítulo titulado «Historia geológica de la comarca» se recuerdan las ideas emitidas por Macpherson sobre los plegamientos de Sierra Morena, y de la falla del Guadalquivir, ampliando algunos detalles, aludiendo a la diversidad de criterio sustentados por los geólogos que se han ocupado de la comarca. En definitiva, sostienen que los pliegues con ejes orientados NW.-SE. son de origen herciniano y que la falla del Guadalquivir se produjo entre el Estefaniense y el Triásico.

Siguen dos capítulos: «Descripción geológica y estratigráfica», quizás algo confusos entre sí, donde se describen con detalle las características de los dos niveles dominantes, Silúrico y Triásico; el primero formado de cuarcitas, pizarras principalmente, y el segundo con areniscas, arcillas y margas. Indícanse también para el Silúrico abundantes ejemplares de fósiles característicos, *Redonia duvaliana* Rou., *R. deshayesiana* Rou., *Bellerophon bilobatus* Sow., *Orthis calligrama* Dalm., *O. vespertilio* Dalm., *Cruziana*, *Fenestella prisca* Gold.?, *Favosites polymorpha* Gold.?, etc.

Hoja de Ubeda.—Constituída la hoja por Triásico y Terciario, y ocupando el primero la mitad norte, y el segundo la mitad sur, se establecen geográficamente las diferencias y contrastes que suponen para uno la parte más accidentada del relieve, y para el otro la parte menos acusada y de ondulaciones suaves. Con minuciosidad se enumeran los principales cerros, consignando sus directrices y sus elevaciones.

También se estudia con detenimiento la hidrografía, en especial el río Guadalimar, que surca la hoja de levante a poniente en toda su extensión, y se describen gran número de afluentes.

Sigue la exposición estratigráfica de los elementos y niveles del Trias, así como también los del Terciario, que responden a las características clásicas de estas formaciones. De este último se distinguen el Mioceno marino, Tortoniense, con *Clypeaster altus*, *Pecten complanatus*, *Ostréa crassissima*; y además el Eoceno, descubierto pri-

meramente por H. Sampelayo al encontrar formaciones con *Nummulites* y *Operculina ammonica*, y confirmado más tarde por el hallazgo de *Scholitzia prisca*, *Chondrites*, *Targiomi longipes*, *Lucinia*, etc.

Del Cuaternario se citan ciertas formaciones aluviales en los cauces del Guadalén y Guadalimar.

Hoja de Daimiel.—Después de hacer resaltar que la región comprendida en la hoja no ha sido objeto de estudios monográficos especiales, y sólo se han referido a ella hechos generales, como el hallazgo de algunas especies fósiles, etc., se citan las investigaciones de los geólogos que más directamente se relacionan con las características de los alrededores de Daimiel.

La parte geográfica es sencilla, dada la monotonía de composición del terreno, formado casi exclusivamente por Mioceno; lo poco acusadas que son sus alturas y la escasa importancia de las depresiones, con todo lo cual viene formando parte de vasta la llanura.

El curso de las aguas lo constituyen el río Guadiana, con su afluente el Cigüela, citándose además algunos otros arroyos y afluentes de menos importancia.

Esta parte del Guadiana medio, comprendido dentro de la hoja, es objeto de una descripción minuciosa. Se le asigna como principio el lugar denominado Ojos del Guadiana, límite oriental de la hoja y cercano al ángulo NE. de la misma. Sus aguas brotan de una serie de charcas alineadas, dando lugar a un cauce algo encajado en las calizas miocenas.

Aunque aquí recibe la mayor cantidad de sus aguas, parece que más abajo todavía se le suman nuevos caudales más modestos de rezumaderos de algunos manantiales.

Algo después se une el Cigüela al Guadiana y dan lugar a una ancha zona de pantanos de más de nueve kilómetros de longitud por un kilómetro y medio de anchura, con algunas emergencias de islas que se elevan poco sobre el nivel del agua. Carácter peculiar y palustre es la abundante vegetación de las laderas y de la parte central de las aguas, dando lugar a un espeso carrizal, juntamente con vigorosos y apretados juncos.

Estratigráficamente la hoja es monótona; breves afloraciones silúricas, y en cuanto al Mioceno, que es dominante, el hecho de más interés es un sondeo verificado por la Jefatura de Sondeos, que al-

canzó más de 123 metros, atravesando calizas, margas, gravas y, finalmente, una caliza gris, dura y untuosa.

Del Holoceno se estudia una interesante formación yesífera.

De fósiles miocenos se citan en la parte paleontológica *Hydrobia Limnea*, *Planorbis*, *Viviparus*, *Helix*, etc., que fueron indicados ya con anterioridad por el señor Royo y Gómez.

6.ª REGIÓN. LEVANTE.—Son autores de los trabajos de esta región los señores don E. Dupuy de Lôme, don J. de Gorostizaga, don P. de Novo y F. Chicarro.

Hoja de Chinchilla.—La comarca que abarca la hoja la consideran formada por dos elementos geográficos distintos: la gran llanura de Albacete, extremo oriental de la Mancha y las sierras del quebrado borde de la meseta de Castilla la Nueva; sobre sus descripciones no insistimos.

En la Tectónica se estudian los pliegues, fallas y discordancias, refiriéndose además los episodios geológicos ocurridos.

Se entra en la Estratigrafía y se describen con minuciosidad las características del Jurásico, en el que predomina el Oxfordiense, y con iguales normas se sigue con el Cretácico, Aptiense, acompañando corte geológico de los distintos horizontes que forman la Sierra de Hoya Gonzalo. Del Mioceno, principalmente Helveciense, aparte del estudio que se hace de él, se le compara con el de las hojas de Petrola y de Alpera, y se incluye además un corte geológico de Munibáñez. Del Cuaternario se refieren las características de su monótona formación y elementos constitutivos.

Hoja de Albacete.—La descripción geográfica va precedida, en primer lugar, de unas consideraciones de la vida económica de la comarca desde la Edad Media hasta hoy, muy oportunas e interesantes, haciendo notar su importancia, dada la situación fronteriza de Albacete entre Castilla, Aragón y Valencia.

El relieve es muy sencillo y su hidrografía muy particular por tratarse de una planicie de desagüe indiferente.

La estratigrafía es idéntica a los niveles de la hoja anterior o de Chinchilla: Jurásico (Oxfordiense), Cretácico (Aptiense), Mioceno (Helveciense y Pontiense) y Cuaternario. De todos ellos se describen las diversas manchas existentes.

Un capítulo de gran interés es el dedicado a la Hidrología: pozos, manantiales, sondeos y condiciones de los niveles acuíferos, así como también el estudio químico de las aguas, debido al señor Menéndez

Puget ; los trabajos de abastecimientos de aguas potables en la capital, etc.

Hoja de Peñas de San Pedro.—Se distinguen tres elementos geográficos distintos. A levante de la hoja, grandes valles orientados NE. a SW. y muy afín a la hoja de Petrola. Al W., intrincado sistema de montañas con valles estrechos. Al NW., porción relacionada con la llanura de Albacete, si bien con menos horizontalidad, acusándose bastante la ondulación del suelo. La comarca de San Pedro se asienta en el borde de las series de sierras periféricas que rodean a la meseta y es, además, divisoria de aguas entre el Júcar y el Guadiana, que quedan al N., y, por otra parte, el río Segura, que queda al Sur.

Descrito el relieve, se pasa a exponer las condiciones de las redes hidrográficas, haciendo notar que, excepto el río Quéjola o Murón, a veces con dilatados estiajes, el resto sólo son surcos de ramblas, casi todo el año totalmente secos.

Sigue la parte dedicada a historia geológica, en donde, además de estudiar los elementos tectónicos constitutivos de la comarca, se los relaciona con la tectónica general de la Península, refiriéndose las probables vicisitudes y planteándose algunos temas de interés, como la sospecha de posibles corrimientos de mantos miocenos sobre las capas infracretácicas.

Como en la Memoria anterior, existen aquí : Jurásico, Infracretácico, Mioceno (Helveciense), Plioceno y Cuaternario, citándose también algunos fósiles.

Hoja de Valdeganga.—Las características generales, idénticas a las anteriores. Terrenos completamente llanos, con pequeños valles secundarios, siendo curioso que en el largo trecho del Júcar, en este lugar, no reciba por su margen derecha el más insignificante arroyuelo. La acción erosiva de este río es importante, sobre todo en las inmediaciones de Jorquera, donde ha formado un profundo cañón con altas laderas, que dejan al descubierto la serie sucesiva de estratos perfectamente horizontales, originando un paraje de gran vistosidad, acrecentado por continuos y elegantes meandros.

Aparecen formaciones infracretácicas estudiadas y representadas en corte geológico de Jorquera : Mioceno (Sarmatiense y Pontiense), con fósiles y formaciones yesíferas ; y el Cuaternario, ampliamente descrito y con tres terrazas bien definidas (Milaziense, Tirreniense y Monastiriense), pero no figuradas en cortes geológicos.

Hoja de La Gineta.—La geografía es sumamente sencilla. Está

situada en plena llanura albaceteña, siendo extraordinariamente llana, pudiéndose «recorrer más de 20 kilómetros de E. a W. sin encontrar un desnivel de 20 metros, que es lo que separa dos curvas de nivel del mapa topográfico, es decir, que la pendiente no llega al 1 por 1.000». Consecuencia de esta carencia total de relieve es una hidrología indeterminada y que las aguas fluviales se reúnan en puntos bajos, formando charcas, la mayoría de las veces temporales. El llamado río Lezuza no es más que una pequeña acequia, que termina en una depresión, en donde se filtran y desaparecen las aguas.

Estratigráficamente, existen dos manchitas de Infracretácico, ya descritas por los autores en las anteriores hojas, pero indicando para estas algunas particularidades. Se describen con minuciosidad las pequeñas y diferentes afloraciones del Mioceno, calizas, arenas, margas, arcillas, e indicios de fósiles. Idéntico criterio se sigue para el Cuaternario, diferenciándose en el mapa los travertinos, las arcillas y los guijarros o cantos. Indícanse, además, fósiles pleistocenos *Trochoidea pyramidata* Drap. (*Helix pyramidata*); *Radix limosa ovata* Drap. (*Limnea ovata*); *Ancylus striatus* Quoy et Gaim. Al NE. de la hoja se señala una gran terraza milaciense, que hacia levante penetra en la hoja de Valdeganga, terraza que no se ha figurado en corte geológico.

7.^a REGION. SUR.—El personal del Instituto Geológico que ha intervenido en la redacción de las Memorias de la región Sur son los señores don J. Gavala Laborde, don Enrique Rubio, don J. Miláns del Bosch y don Antonio Carbonell.

Hoja de Posadas.—El estudio forma una compendiosa Memoria, llena de abundantísimos datos y de detalles y minuciosidad en todo lo que en ella se trata, demostración de que su autor (señor Carbonell) ha recorrido palmo a palmo la región de que se trata.

Al describir la geografía se hace notar que la Sierra Morena, en esta parte, no termina bruscamente en la línea del Guadalquivir, como ocurre más al E. (fuera de la hoja), sino que se interponen las suaves alturas de las serranías de Almodóvar del Río y Posadas. Se insiste en otros detalles y se habla, finalmente, de las amplias y férciles riberas a ambos lados del río. Háblase también de la vegetación y de la fauna espontáneas.

La Geología queda sintetizada con estas palabras: «Está integrada esta hoja, fundamentalmente, por dos conjuntos, : la serie paleozoica de la Sierra Morena y el conjunto terciario-cuaternario de la

Campiña. La línea tectónica del Guadalquivir establece esa división fundamental, si bien la extensión superficial que abarcan las formaciones antiguas, en este caso concreto, es muy limitado con respecto a la que ocupan las modernas».

Del Paleozoico se estudian su estratigrafía, buzamientos, etc. Lo mismo se hace con el Terciario y Cuaternario. Se enumeran los fósiles encontrados, líneas de contacto, delimitación de las manchas, rocas hipogénicas, etc., etc. Repetiremos que todo esto está tratado con gran acopio de datos y siempre con numerosas consideraciones.

Muy interesante también el capítulo dedicado a la Tectónica, cuya síntesis se refleja en estas palabras: «El movimiento que definió el rasgo fundamental del paisaje que hoy vemos y que dejó, podemos decir, diseñado el esquema topográfico presente, es necesariamente herciniano. A él se deben los dos hechos siguientes: Primero, la gran plegadura del Paleozoico, en que siguen tal suerte todos los elementos integrantes de aquél, amoldándose al menos a las trayectorias fundamentales por él definidos. Y segundo, la falla del Guadalquivir». Añadiéndose bastante después que el rumbo de WNW. de los ejes de plegamientos paleozoicos es reemplazado, al iniciarse el Secundario, por un arrumbamiento WSW., es decir, paralelo próximamente al curso actual del río en la provincia de Córdoba y con buzamientos con tendencia Sur.

Se detallan especies minerales, rocas, fósiles. Se hace una mención especial de la Edafología, etc.

En el mapa están representados los límites de la terraza, no todas cuaternarias seguramente, como en el mismo texto de la Memoria se expresa, y no representadas en los cortes geológicos finales.

Hoja de Dos Hermanas.—Topografía sencillísima, con tres zonas algo diferentes. La situada a poniente del río, con alturas que llegan a los 80 metros, con tendencia a disminuir hacia el sur; la situada al lado opuesto del río, con alturas que llegan casi a los cien metros; y la zona central, o valle del río, que en el borde N. tiene sólo de cinco a seis metros de anchura, pero más al S. se extiende considerablemente a levante y poniente, formando una verdadera llanura, hasta alcanzar la zona de marismas, con muy pocos metros sobre el nivel del mar.

El único río que la surca es el Guadalquivir, con características especiales, divagante, dividiéndose su cauce en varios brazos, que, a su vez, se subdividen, para volverse a unir, en ocasiones, y aun cam-

biando a veces totalmente sus directrices. Se estudian, además, sus crecidas y sus inundaciones, volumen de agua circulante, acciones de la pleamar y bajamar, etc.

En cuanto a la Tectónica, no existe ningún rasgo saliente, puesto que domina una horizontalidad casi perfecta en los estratos, tanto miocenos como cuaternarios. Pero de la estratigrafía se describen los distintos niveles encontrados, y en particular del Mioceno se señalan las especies fósiles encontradas (Foraminíferos, Coralarios, Lamelibranquios, Gasterópodos). Del Cuaternario se estudia una importante terraza, posiblemente única, y cuyos límites y altura vienen fijados en el mapa. El Aluvial presenta formaciones modernas en el Guadalquivir, limos, margas y arenas.

* * *

Las Memorias llevan capítulos y láminas que nunca faltan en los trabajos de Geología, y cuando la naturaleza de la hoja lo requiere, se tratan cuestiones especiales. Para dar idea de los más principales, creemos de interés referir algunos títulos.

Siempre figura al principio el capítulo de Bibliografía, en ocasiones muy extenso. Suele figurar también la Climatología y aun, a veces, se detalla de manera especial la pluviosidad, como en la hoja de Posadas, por ejemplo. Lo mismo sucede con la vegetación espontánea y la cultivada, y aun con la fauna. Muchas más veces, como es natural, se trata de los yacimientos mineralógicos, de las explotaciones mineras, de las canteras y rocas de construcción, y hasta del interés económico de todo ello. Se hacen referencias también, cuando las hay, a las cavernas, cuevas y simas. Casi nunca falta el capítulo dedicado a Hidrología, tratándose con detenimiento de los manantiales, de los sondeos, del artesianismo, de todo lo referente al abastecimiento de aguas, tanto potables para la vida urbana, como de regadío y aprovechamiento agrícola. Asimismo se estudian los manantiales salinos y sus particularidades y aplicaciones. A veces existe un capítulo dedicado a Prehistoria, siempre que en la comarca estudiada se registran estaciones prehistóricas, hallazgos, etc. Es de lamentar que los nombres científicos, de pisos y niveles geológicos, así como también los nombres de géneros y especies, y aun los de autores, muchas veces aparecen descuidados y no tratados con todo rigor en la misma Memoria.

La parte gráfica también está atendida. Existen láminas fotográ-

ficas, en ocasiones de gran valor documental y primorosa ejecución, como las de la 3.^a Región, por ejemplo. También láminas de fósiles, quizá no todo lo abundantes que fueran de desear. Cortes geológicos y esquemas, tan indispensables en esta clase de trabajo. Por último, en todas las Memorias acompaña al final un bloque-diagrama para expresar en relieve lo que abarca el mapa, siendo de lamentar que estos bloques no siempre queden bien resueltos, unas veces por las dificultades propias del relieve, otras por falta de acierto en la interpretación; otras, en fin, por la falta de contrastes en el dibujo.

En cuanto a los mapas, nada hemos de añadir, puesto que, sabido es, se trata de los propios mapas topográficos del Instituto Geográfico, con la sola variante natural del colorido de los terrenos geológicos. Inducen, sin embargo a duda ciertos bordes de terrazas representadas en ellos, como en los casos de las hojas de Peñas de San Pedro, Villamañán y Villamizar, por citar algunos ejemplos.