

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 893

E L C H E

(ALICANTE)

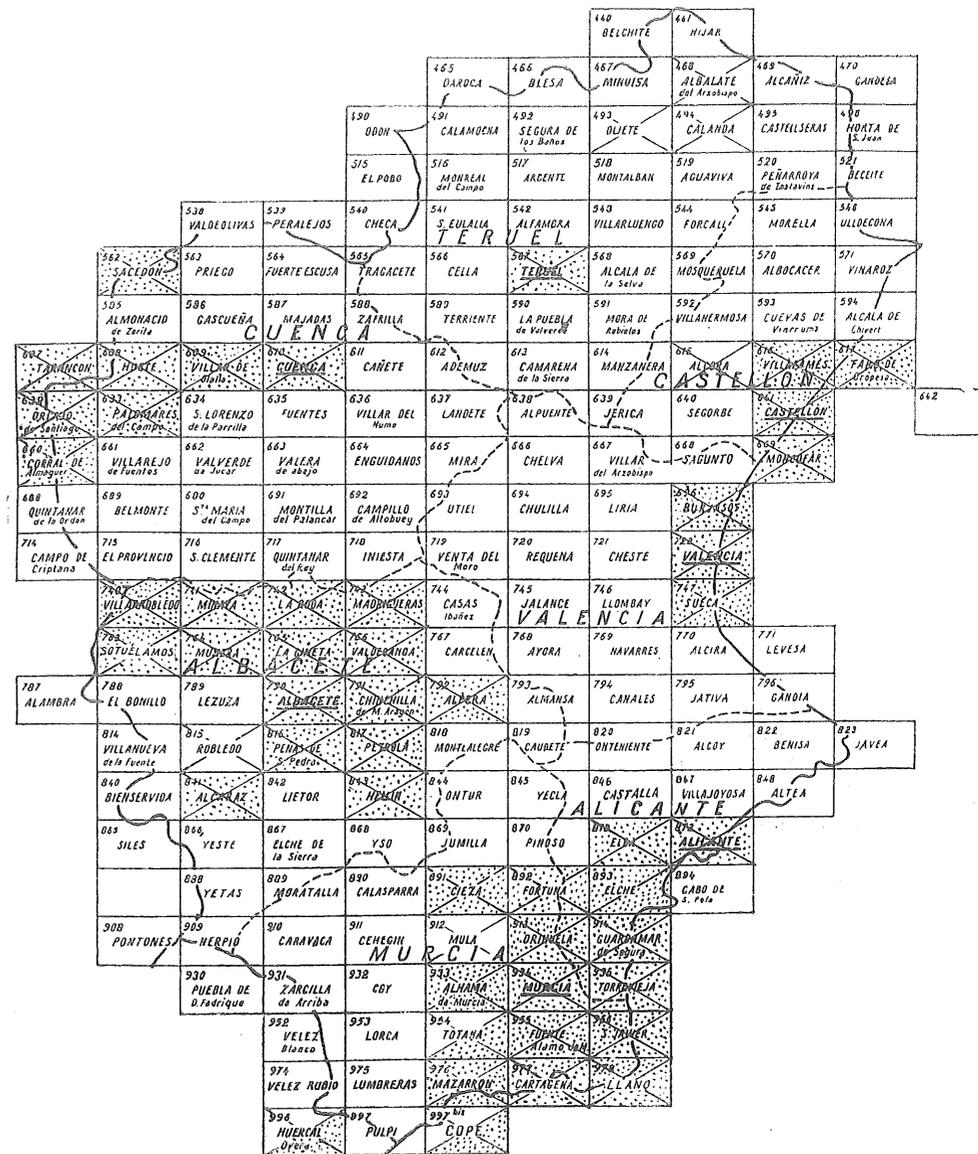
MADRID
TIP.-LIT. COLLAUT
MANTUANO, 49
1953

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE ELCHE, NÚMERO 893

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. DIEGO TEMPLADO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.



 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe: D. Diego Templado Martínez.

Subjefe: D. José Meseguer Pardo.

Ingenieros: D. José M.^a Fernández Becerril, D. Manuel Abbad y Berger, D. Rufino Gea Javaloy y D. Enrique Dupuy de Lôme y Sánchez Lozano.

Ayudantes: D. José M.^a Rubio y D. José M.^a García Peña.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes	5
II. Geografía física y humana	11
III. Estratigrafía	39
IV. Geotectónica	43
V. Orogenia	47
VI. Sismología	49
VII. Hidrología subterránea	57
VIII. Minería y Canteras	59
IX. Agronomía	61
X. Bibliografía	

I

ANTECEDENTES

El interés geológico de la región alicantina la ha hecho objeto de crecido número de estudios parciales que, con los que abarcan toda la provincia y las obras que al tratar del conjunto de la Península hacen referencia a esta comarca, componen una extensa bibliografía (*).

Las primeras indicaciones se remontan a las postrimerías del siglo XVIII, cuando W. Bowles (1) aludía al cuarzo hematóide del SO. de Alicante y el insigne naturalista A. J. Cavanilles (2), en notable obra, una de las más antiguas acerca del reino de Valencia, apuntaba interesantes observaciones geográficas además de señalar algunos fósiles procedentes de diversas localidades de los alrededores de Alicante.

Ya en el primer tercio de la pasada centuria, el capitán inglés S. E. Cook (4, 5) se refirió a las margas yesíferas de esta zona, que calificaba de secundarias, mientras atribuía al Terciario las arcillas y expresaba que los terrenos de esa edad formaban colinas bajas dominadas por montañas de calizas mesozoicas. Asimismo hizo mención de los Numulites de los alrededores de Alicante.

A mediados de siglo recibieron cierto impulso las investigaciones geológicas. El preclaro ingeniero J. Ezquerro del Bayo (11) al ocuparse del Terciario español, hizo referencia al yacimiento de mamíferos de Alcoy, y los notables geólogos franceses E. de Verneuil y E. Collomb (14) abordaron el estudio del Cretáceo, particularmente en la sierra Mariola, donde llegaron a descubrir las hiladas inferiores del Neocomiense. Incluyeron en el Aptiense o «Neo-

(*) A continuación del nombre de los autores que se citan, figura entre paréntesis el número de orden de las respectivas publicaciones incluidas en la bibliografía del Capítulo X.

comiense superior la masa principal del Moncabrer e indicaren el gran desarrollo del Eoceno, de cuyos numulites formaron una lista después de haber sido clasificados por d'Archiac. Más tarde (20, 21, 29) con ligeras referencias al Norte de la provincia, ampliaron los datos sobre el Cretáceo de la sierra Mariola y describieron los equínidos recogidos, cuyo estudio llevó a cabo G. Cotteau (23).

El propio E. de Verneuil (17) expresó la existencia de las margas rojas yesíferas del Triásico, y la del Mioceno con osamentas de grandes mamíferos en los alrededores de Alcoy, y advirtió que los estratos de esta última edad se hallaban con frecuencia muy inclinados.

El insigne ingeniero F. de Botella (18, 19, 32, 35, 36, 43, 50), después de definir las cordilleras Mariánica, Penibética y Bética, expuso una idea general de la estructura geológica de la provincia de Alicante y relacionó la forma de las montañas con la naturaleza de las rocas componentes. Dio a conocer la existencia de formaciones hipogénicas en el Cap Negret de Altea y de bastantes manchas triásicas en diferentes lugares; señaló que el Mongó debía considerarse cretáceo e hizo patente la discordancia entre el Mioceno y el Eoceno en las proximidades de Alicante. Asimismo llegó a expresar que durante el Cretáceo debía de comunicar el Mediterráneo con el golfo de Castilla la Nueva, por la región valenciano-alicantina, y que en la época miocena se verificaría la comunicación entre el Mediterráneo y el Atlántico a través de Andalucía, Murcia y el llano de Alicante. Finalmente llevó a cabo un trabajo de recopilación geológica con sucinta descripción de los diferentes terrenos, y formó el mapa del reino de Valencia, único de conjunto hasta la fecha de la publicación.

El geólogo francés Ch. Laurent (22) señaló también el Keuper, muy dislocado en determinadas localidades, y trazó el mapa de la que llamó Montaña Negra, que no parece ser otra que la sierra de Foncalent. Con referencia a la hidrología, consideraba imposible encontrar aguas subterráneas en un radio de 15 kilómetros en torno de Alicante.

A uno de nuestros más significados naturalistas, J. Vilanova (39, 41, 42, 45, 47, 53, 58, 65, 68, 69) se deben múltiples investigaciones en esta región. Se ocupó de las rocas eruptivas de Finestrat, que fueron analizadas por F. Quiroga (34, 57, 67), relacionándolas con las arcillas irisadas triásicas; describió el manchón que forman estas arcillas entre Biar y Onil; indicó la existencia del Cretáceo superior en la sierra Mariola, y la de calizas y margas, que consideraba liásicas, entre Jijona y Torremanzanas; consideró los fósiles hallados en el Terciario de Alcoy, y señaló por fin el Aluvial entre Ibi, Castalla y Onil.

Con la formación, el año 1873, de la Comisión del Mapa Geológico de España, se ampliaron los resultados obtenidos anteriormente, y su Director, el

insigne ingeniero M. Fernández de Castro (33) resumió los estudios que se habían realizado.

Poco tiempo después otro ingeniero de la misma Comisión, D. de Cortázar, daba a la estampa un notable mapa geológico de la provincia de Alicante, aunque sin acompañar memoria descriptiva, y el paleontólogo francés G. Cotteau (54, 59, 70) acometía el estudio de los equínidos de Alfaz, Callosa de Ensarriá, Orcheta y Villajoyosa.

A otro notable geólogo de la misma nacionalidad, R. Nicklés (60, 61, 63, 64, 66, 72, 73, 77, 81, 100, 101) se deben importantes trabajos que revelan un detenido estudio de las cuatro regiones de Alicante por él elegidas: sierra de Foncalent y Serreta Negra; cercanías de Alcoy y sierra Mariola; La Marina y los alrededores de Cuatretonda. Consideró los distintos terrenos deteniéndose particularmente en el Cretáceo, acerca del cual formuló conclusiones que han tenido carácter definitivo; advirtió que los pliegues paralelos al eje de la cordillera Bética, reconocidos en Andalucía por M. Bertrand y W. Kilian, se prolongan por Murcia hasta Alicante y Valencia, e hizo observar que las montañas alicantinas representan pliegues inclinados hacia el Norte, particularmente la sierra Mariola. Por fin puso de manifiesto diferentes inversiones en la comarca de Alfaz y Callosa de Ensarriá.

Perseverante labor científica, merecedora de justísimo elogio, es la desarrollada por el docto catedrático D. Jiménez de Cisneros, cuyo número de publicaciones sobre estratigrafía y paleontología de la región, realmente excepcional (*), pone de relieve no sólo la competencia y escrupulosidad del autor, sino un incansable afán de investigación desinteresada. Fruto de esta provechosa labor fueron los descubrimientos fosilíferos del Triásico regional, de la existencia del Lías alpino en Alicante y Murcia y de la del piso Maestrichtense en la provincia de Alicante. Llegó a rectificar, además, la edad de la sierra de la Cortina, considerada por R. Nicklés como miocena; señaló que la Peña Rubia es numulítica en lugar de cretácea, e hizo ver que corresponde a esta última época la sierra de Almedia, que R. Nicklés atribuía al Eoceno. Buena parte de sus trabajos quedó condensada en el mapa geológico del partido de Alicante, con la correspondiente descripción (161) que constituye una de sus mejores publicaciones.

El ingeniero francés L. Brun (117) estudió la zona triásica comprendida entre Monteagudo y Albatera, y expuso los detalles de la estructura del conjunto de las capas que la presencia de la *Myophoria kefersteniai*, le permitió

(*) Exceden de un centenar, pues además de las figuradas en la bibliografía del Capítulo X se encuentran otras relativas a varios provincias, principalmente la de Murcia.

referir al Keuper. A su vez, los españoles L. M. Vidal y R. Sánchez Lozano (125), con ocasión de algunas investigaciones hidrológicas en la zona de Villena, incluyeron en el Eoceno la Peña Rubia, de conformidad con D. Jiménez de Cisneros, y refirieron al Cretáceo la sierra de San Cristóbal.

Digna de mención por su interés palmario es la labor del eminente ingeniero L. Mallada (40, 46, 56, 71, 84, 110, 134) que en sus magnos resúmenes de la estratigrafía y paleontología patrias, fruto de una perseverancia y talento verdaderamente admirables, sintetizó los conocimientos sobre la región alicantina hasta la época en que vieron la luz.

El estudio más completo hasta el día de toda la provincia de Alicante se debe al culto y prestigioso ingeniero P. de Novo (153), que ofrece una base estratigráfica muy completa. Coincide con D. Jiménez de Cisneros al considerar cretácea la sierra de la Cortina; sitúa acertadamente el Eoceno en su piso medio y determina los límites del mismo con más exactitud que los que le habían precedido. Además, en colaboración con E. Dupuy de Lôme (158) llevó a cabo algunos estudios hidrológicos en diferentes zonas de esta comarca, que han proporcionado datos importantes.

Al ocuparse C. Visado (184) de la zona de Alcoy, cita nuevos manchones del Triásico e indica diferentes localidades fosilíferas de la sierra Mariola que atribuye a diferentes pisos del Cretáceo. Señala la presencia del Eoceno en la parte sur de La Mola, como a la entrada del barranco del Zinc, y menciona la discordancia entre el Numulítico y el Cretáceo en el collado del Maigmó. Además atribuye al Helveciense el Mioceno del valle de Aitana, a excepción del Castellar, que lo considera Burdigalense, y por último apunta el hallazgo de molares de *Bos* en las tobas de El Salt y del Toscaret, y de *Elephas antiquus*, Falcon, en los aluviones del Molí de Serrelles.

El docto paleontólogo español F. Gómez Lluca (164, 165, 213, 222), como los extranjeros J. Lambert (262) y R. Heinz (265), han publicado interesantes descripciones de especies fósiles de esta provincia, y G. Astre (237), ante la semejanza que advierte entre las faunas del barranco del Racó y del Norte del Pirineo, cree en la necesidad de modificar el esquema de la comunicación de los mares cretáceos entre ambas regiones.

A P. Fallot (228, 240, 241, 251), prestigioso geólogo francés, debemos investigaciones muy notables, que han ampliado considerablemente la estratigrafía y sobre todo la tectónica de la región alicantina. También en interesante trabajo, realizado en colaboración con su compatriota M. Gignoux (205), ha señalado el Cuaternario de Denia, Jávea y Punta Ifach, refiriéndolo al Tirreniense con una altura máxima de 10 a 15 metros sobre el nivel del mar.

G. Colom (250), en un estudio acerca del Cretáceo de las Baleares y el SE. de España, expresa el hallazgo del Barremiense con facies batial en Cocentaina,

y además señala la existencia de la *Halkyardia minima*, Liebus, en la ermita de Villajoyosa.

Los originales trabajos del geólogo alemán M. Schmidt (227, 229, 249) en diferentes zonas de nuestro país, que recorrió durante dos viajes, obligaban a modificar profundamente la estratigrafía del Triás, lo mismo catalán que penibético, ya que la mayor parte de los yesos y arcillas que veían atribuyéndose al Keuper, corresponden en realidad al Buntsandstein superior, y solamente deben ser incluidas en el piso más alto del Triásico las que van acompañadas de carñolas. Este particular punto de vista motivó una investigación del llorado ingeniero y mártir M. de Cincúnegni (227), cuyas observaciones sobre el terreno confirmaron las deducciones de M. Schmidt en el Triás alicantino.

Otro ingeniero destacado, P. H. Sampelayo (248, 253), ha efectuado estudios en la cuenca del Vinalopó, particularmente desde el punto de vista de la hidrología subterránea. Considera completa la serie triásica, que en Villena está representada por calizas negras milonitizadas del Werfeniense; arcillas irisadas infrapuestas a otras calizas con *Myophoria*, que atribuye al Tiroliense, y arcillas con yesos y jacintos de Compostela del Keuper, con nuevas calizas negras correspondientes al Noriense. En Peña Rubia señala el Aptiense y, además, el Cenomanense, que constituye el núcleo de un antielinal tumbado sobre el valle de Benejama; hace algunas consideraciones sobre el Eoceno e indica, por último, en el Morrón de Villena, algunas calizas lacustres que deben de pertenecer al Oligoceno.

En los últimos tiempos, el culto catedrático B. Darder (247, 270), que ya había realizado algunas investigaciones en La Romana, ha compuesto un extenso y documentado trabajo sobre el Norte de la provincia de Alicante y Sur de la de Valencia, donde, además de señalar, sintetizándolos, los estudios realizados con anterioridad, expone sus propias observaciones junto a puntos de vista dignos de considerarse por el interés que revisten.

Es obligado indicar, en fin, que en bastantes obras relativas a toda la Península se consignan datos y observaciones, muchos de ellos de indudable interés. Merecen citarse las de Geografía física, de Th. Fischer (74), A. Penk (75), J. Dantín Cereceda (135, 174, 221), L. Martín Echeverría (220) y F. Machatschek (267); de Geología general, de R. Douvillé (131), E. Hernández Pacheco (179, 243, 244) y J. Royo (183); de Tectónica, de J. Macpherson (38, 52, 55, 79), S. Calderón (48), R. Staub (211, 216), A. Born (196), H. Stille (217, 236), R. Brinkmann (230, 246), W. Seidlitz (235), E. Cueto (238, 239) y L. Solé (268); y de Sismología de V. Inglada (206, 207) y A. Rey Pastor (215, 264, 269), algunas de las cuales, como las de S. Calderón (90), E. Fontseré (159), V. Kindelan y J. de Gorostiza (176), se circunscriben a esta región.

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

La superficie que comprende la Hoja de Elche, número 893, está situada entre los 38°20' y 38°10' de latitud Norte, y los 2°50' y 3°10' de longitud Este, con relación al meridiano de Madrid.

El territorio pertenece a la zona meridional de la provincia de Alicante y se halla junto al litoral, al pie de los derrames austro-orientales de la Meseta castellana, que, en rápido escalonamiento montuoso, descienden hasta el mar desde el borde horizontal de aquélla.

El Mediterráneo baña la comarca por el SE. y determina una costa baja, en suave declive y con bella playa, correspondiente al vasto seno de Santa Pola, abrigo seguro para los barcos, en el que apenas se siente en cualquier tiempo la mar de fuera. Esta hermosa bahía, muy resguardada de los vientos de Levante por la influencia del cabo del mismo nombre, servía de refugio a los navíos cuando el puerto de Alicante no reunía las condiciones actuales. Por sus óptimas condiciones atrajo la atención para establecer en ella un arsenal. En su interior ofrece dos fondeaderos: el de Tamarit y el llamado de Santa Pola, muy concurrido por los navegantes.

La tranquilidad del mar y la insignificancia de la marea imprimen al litoral un singular aspecto de serenidad, en acentuado contraste con lo bravío de muchos acantilados peninsulares. La ancha planicie costera, formada por aluviones, tobas de origen subaéreo y algunas dunas, realiza, como formas litorales, algunas lagunas saladas o albuferas, como las de El Hondo (D-2) y Elche (D-4), rodeadas de marismas y aisladas del Mediterráneo por estrecha restinga de arenas y cantos.

La última, de contorno muy irregular, tiene cuatro kilómetros de longitud por tres de anchura, y comunica con el mar por una gola o canal, accesible a

las embarcaciones de pequeño calado. Es bastante profunda en algunos sitios y, a causa de las condiciones climáticas de la zona, se forma en el fondo, todos los años, de manera espontánea, una gruesa capa de cloruro sódico que se aprovecha en las salinas existentes.

Después de las referidas salinas, sigue la costa, de O. a E., contorneando la bahía, y a Levante del pueblo de Santa Pola se adentra en el Mediterráneo, fuera ya de la Hoja, en el cabo de aquel nombre, entrecortado por tajos y barrancos y que termina hacia el mar en rápido declive. Al pie se encuentra el bajo de la Renegada, y después del cabo tuerce la costa para formar la rada de Alicante.

En la morfología del pintoresco territorio tiene decisiva influencia la constitución geológica, de donde resulta un acentuado contraste entre la zona septentrional, mesozoica y terciaria, que es bastante quebrada, y la dilatada planicie enmarcada por los accidentes orográficos y debida a los depósitos de estratificación deltaica de potentes aluviones pleistocenos. Estos últimos, debidos a la erosión que destruyó los relieves, han contribuido a regularizar el perfil litoral y forman cerca de él un área salitrosa, con aspecto de marisma desecada, en la que es imposible el cultivo y crecen abundantes plantas barrilleras.

Al NO. de la comarca, y no lejos del pueblo de Crevillente, se encuentra el extremo oriental de la sierra del mismo nombre, destacado núcleo montañoso que se arrumba de OSO. a ENE. y constituye amplio anticlinal de 12 kilómetros de longitud y tres de anchura, formado principalmente por calizas jurásicas fuertemente plegadas. Corresponde al postrer segmento, hacia Levante, de la cordillera Penibética, antes de ocultarse en el Mediterráneo para reaparecer en las Baleares.

La sierra de Crevillente, desprovista por completo de arbolado y con escasa vegetación silvestre, se alza como barrera casi infranqueable, pues únicamente puede cruzarse por contadas sendas escabrosas. Alcanza la altitud máxima de 835 metros en el pico de San Cayetano, próximo aunque más allá del límite occidental de la Hoja. En este último ofrece una cota de 822 metros a tres kilómetros al Sur de Hondón de las Nieves, que es la mayor del territorio (B-1).

En dirección al NE. prosiguen las elevaciones, que rebasan los 700 metros, y en el puntal oriental se eleva, a los 785, una gran masa rocosa que lleva el nombre de El Peñón (B-1), doblada la cual puede contemplarse el Mediterráneo en un panorama grandioso, que abarca desde el cabo de Palos hasta el peñón de Ifach, en Calpe.

La sierra de Crevillente fue muy nombrada a principios del pasado siglo, por servir de refugio a los bandoleros que capitaneaba el célebre Jaime Al-

fonso el Barbudo, émulo de Diego Corrientes, que llegó a merecer los honores de la novela y el drama histórico. Todavía se conserva en la región la frase «¡A robar a Crevillente!», empleada para increpar a las personas que se tachan de rapaces.

Al Norte del anticlinal de Crevillente existe una depresión, de tres kilómetros de anchura, que cubren aluviones con cultivos de viñedo y cereales. Entre ellos sobresalen otros pequeños anticlinales, también jurásicos, que determinan oteros, y no lejos de los mismos se encuentra el pueblo de Hondón de las Nieves (A-1).

Sirve de límite septentrional al valle, la sierra de la Peña de la Ofra, o simplemente La Ofra (A-1), que es prolongación a Levante de la del Rollo y se encuentra casi en el límite de esta zona. Está coronada por una mole de roca, semejante, a distancia, a gigantesco tubérculo, en la cual se ha situado el vértice geodésico Ofra, a 582 metros de altitud.

Al Mediodía de La Ofra se elevan los accidentes denominados sierras de Michavila y Orts (A-1), las cuales cuentan, respectivamente, 514 y 516 metros de cota. Estos relieves separan los valles del Hondón y Aspe.

Como contrafuerte oriental de la sierra de Crevillente, se extiende por todo el borde septentrional de la Hoja una serie de colinas, correspondientes a un anticlinal mioceno de núcleo mesozoico, que separa el campo de Elche del de Aspe. Sobresalen la llamada sierra Negra, que posee 303 metros de altitud (A-2), y más al Sur el Murón, con 339. Pasado el río Vinalopó, se levanta el Tabeyán, con el vértice de igual nombre, en la cota de 406 metros (A-3); las sierras Gorda (A-4) y de Sancho (A-5), en las que se han situado también vértices con idénticas denominaciones, a 235 y 231 metros de altura; y, finalmente, las colinas de la sierra de los Colmenares (A-5), que ofrece cotas decrecientes de 130 a 85 metros, la última de las cuales sustenta el vértice Colmenares.

Las estribaciones meridionales de dicha sierra de los Colmenares van a enlazarse con una serie de lomas de altitudes poco superiores a 100 metros, que terminan, al SE. del territorio, en la meseta llamada sierra de Santa Pola, la cual se extiende hasta el cabo de este nombre, fuera de la Hoja. Allí se alza, a 138 metros de altura, la torre del faro, que domina vasta extensión de mar.

Encuadrada por los diversos accidentes orográficos, aparece, como ya hemos dicho, una extensa llanura pleistocena, elevada cuatro a ocho metros sobre el nivel del mar, a la que cruzan múltiples regueros que van a aquél o a la albufera de Elche. Constituye en buena parte la rica campiña de Elche, prolongada al SO. por los partidos de San Felipe de Neri (D-1) y separada del Mediterráneo por el terreno pantanoso de El Saladar.

La apuntada disposición del relieve, conjuntamente con los factores climáticos, decide del carácter de los cursos de agua, el principal de los cuales es

el río Vinalopó. Éste penetra en la Hoja abriéndose paso a través de la arista miocena septentrional, y la recorre de Norte a Sur, hasta desaguar en la albufera de Elche, siguiendo un cauce desprovisto de líneas definidas.

Aunque recoge el río todas las aguas de las vertientes y nacimientos de una extensa cuenca, el caudal es escaso, si se exceptúan las raras épocas de grandes aguaceros. La máxima avenida que se conoce se verificó el año 1884, y de la sección mojada del cauce y el valor de la pendiente dedujo para ella, el ingeniero P. Lafarga, un caudal de 350 metros cúbicos por segundo. Las avenidas ordinarias son de menor intensidad y oscilan entre 150 y 200 metros cúbicos por segundo. En el verano se halla el curso fluvial completamente en seco, hasta el punto de que en Novelda, población situada cerca del límite de la Hoja, aguas arriba de Elche, no se le llama río, sino rambla.

Con el fin de atenuar las variaciones del régimen, se acudió al pantano, hace mucho tiempo, como elemento regulador. Así, fue construída en 1632 la presa del Castellar, a 4,5 kilómetros al NNO. de Elche, aprovechando el estrechamiento del cauce del Vinalopó, debido a la resistencia de las rocas que lo forman.

Dicha presa fue destruída, el año 1793, por una gran avenida, pero se reedificó en 1842, dándole una altura de 22 metros, que logró una capacidad de embalse de cinco millones de metros cúbicos. En la actualidad se encuentra el pantano completamente cegado y sin posibilidad de limpieza, pues ésta ocasionaría, sin duda, graves daños a la salubridad pública. Cuando se trató de efectuarla, el año 1870, se desarrollaron en el país fiebres malignas que diezmaron a la población.

Como tampoco es factible la elevación de la presa, por no existir apoyos laterales de altura suficiente, ha sido necesario, para mejorar los riegos, construir un canal de desviación de las aguas fluviales, a su entrada en el pantano. Este canal tiene capacidad para conducir 2.000 litros por segundo, y gracias a él se ha conseguido recuperar parte del agua perdida por el aterramiento del pantano.

Al NO. del territorio, los derrames de las sierras de la Ofra, Michavila y Orts (A-1) son recogidos por las ramblas de la Ofra y Tolomó, esta última procedente del valle del Hondón de las Nieves, que confluyen, al N. de la Hoja, en el arroyo Tarafa, tributario del Vinalopó. Las vertientes meridionales de la sierra de Crevillente se reúnen en el barranco de la Rambla, que atraviesa el pueblo, y en otras menos importantes que de ordinario se hallan secas. Las avenidas, poco abundantes, que se producen durante las cortas temporadas de lluvias, son aprovechadas para el cultivo, que convierte a veces los cauces en cañadas cultivadas.

Las precipitaciones atmosféricas de la comarca son muy reducidas; pasan

años enteros sin llover porque, de un lado, los vientos húmedos del Atlántico dejan su carga de lluvia al chocar con las montañas que, a modo de barreras, se alzan por el O., y de otro, las lluvias del primer cuadrante se agotan ordinariamente en las zonas, también montuosas, del límite con Valencia. Además existe otra causa, y es que, por hallarse las sierras desprovistas de vegetación y caldeadas por los rayos solares, no es posible la detención de las nubes y su resolución en lluvia.

Tales son los factores que determinan el régimen, que posee como rasgos sobresalientes: un máximo principal que se verifica en septiembre, anticipándose al de otros otoñales de la Península; otro máximo en marzo, y el mínimo estival, obligado. Un carácter destacado es que, a la extremada sequía de agosto, sucede bruscamente el máximo de otoño, con sus lluvias torrenciales.

No existen observaciones pluviométricas en el territorio de la Hoja, pero para que pueda formarse idea de las mismas, se insertan a continuación las realizadas en las estaciones próximas de Guardamar del Segura y Alicante, durante los últimos decenios publicados por el Servicio Meteorológico:

GUARDAMAR DEL SEGURA

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máx.
		Milímetros	en un día Milímetros
1915	24	372,2	50,0
1916	21	293,3	82,0
1917	17	215,0	67,0
1918	22	244,0	57,0
1919	>	>	>
1920	15	136,0	24,0
1921	22	260,2	>
1922	17	311,5	>
1923	11	256,5	75,0
1924	15	182,7	27,0
Década	18	252,4	82,0

ALICANTE (INSTITUTO)

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máx. en un día
		Milímetros	Milímetros
1926	36	226,4	51,0
1927	42	179,0	29,3
1928	63	242,2	17,3
1929	53	331,6	32,0
1930	34	176,0	32,5
1931	33	355,4	66,2
1932	47	378,2	43,7
1933	47	369,3	35,0
1934	39	244,5	43,8
1935	28	158,9	53,8
Década	42	266,2	66,2

ALICANTE (ESTACIÓN SISMOLÓGICA)

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máx. en un día
		Milímetros	Milímetros
1926	45	255,8	83,0
1927	62	194,3	30,8
1928	69	253,1	21,8
1929	62	397,9	51,5
1930	40	198,0	34,6
1931	46	353,2	101,8
1932	66	424,8	57,0
1933	>	>	>
1934	47	297,1	42,0
1935	67	179,9	40,8
Década	56	283,8	101,8

Estas precipitaciones dan la nota principal del clima, que es, por excelencia, mediterráneo, y ofrece, como rasgo particular, la limpidez y transparencia cristalina de la atmósfera, siempre azul y luminosa. Así la evaporación alcanza en la canícula extraordinarias proporciones, porque no existe defensa contra el sol abrasador. Con todo, la presencia del mar atenúa la influencia africana de los vientos del SO., y como a la vez templada la crudeza de la temperatura invernal, resulta, en definitiva, un clima de extraordinaria suavidad.

Para precisar las condiciones del clima, se incluyen a continuación las observaciones termométricas registradas en Guardamar del Segura y Alicante, durante los últimos diez años publicados por el Servicio Meteorológico:

GUARDAMAR DEL SEGURA

Termómetro a la sombra.—Temperaturas

Años	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1915	32,3	-3,5	13,6	35,8
1916	34,7	-5,2	14,3	39,7
1917	32,5	-7,2	13,6	39,7
1918	>	>	>	>
1919	>	>	>	>
1920	33,8	-2,2	>	36,0
1921	34,2	2,3	13,9	31,9
1922	32,2	>	13,6	>
1923	36,4	1,0	16,2	35,4
1924	33,6	-1,2	16,7	34,8
Década	36,4	-7,2	14,5	43,6

ALICANTE (INSTITUTO)

Termómetro a la sombra.—Temperaturas

Años	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1926	34,2	>	17,8	34,2
1927	34,4	3,6	17,8	30,8
1928	39,2	3,0	18,1	36,2
1929	32,8	2,0	17,8	30,8
1930	35,4	1,6	18,5	33,8
1931	39,0	0,8	17,8	38,2
1932	39,4	2,4	16,3	37,0
1933	33,0	1,0	17,2	32,0
1934	36,0	2,0	17,3	34,0
1935	41,0	2,0	18,2	39,0
Década	41,0	0,8	17,7	40,2

ALICANTE (ESTACIÓN SISMOLÓGICA)
Termómetro a la sombra.—Temperaturas

Años	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1926	34,8	-0,4	17,5	35,2
1927	35,2	1,0	17,5	34,2
1928	39,8	1,0	17,6	38,8
1929	33,6	-0,2	17,1	33,8
1930	36,8	0,0	17,6	36,8
1931	38,2	-2,6	17,5	40,8
1932	37,0	-1,4	16,6	38,4
1933	>	>	>	>
1934	35,0	1,2	17,4	33,8
1935	41,0	-1,8	17,5	42,8
Década	41,0	-2,6	17,4	43,6

La sequedad del ambiente motiva que las montañas carezcan de arbolado y sólo presenten una escasa vegetación espontánea formada por un bajo matorral de labiadas leñosas (romero, tomillo, salvia....), leguminosas (albaida, coronetas), aquí en su región propia, y algunas compuestas. Encuéntranse, asimismo, el mirto, *murta* o *murtrera*, la adelfa, denominada *baladre*, y el palmito (*Chamaerops humilis*, L.), palma enana mediterránea.

La individualidad de la comarca se refleja en la agricultura, de franca facies asiática. A excepción de los saladares estériles, el territorio es una campiña rica a pesar de la poca ayuda que le prestan los agentes atmosféricos. El lindo valle de Hondón de las Nieves posee buenos viñedos, además de cosechar cereales, y en la zona de Crevillente se han reducido a cultivo bastantes terrenos de las laderas de la sierra; la parte llana está regada por diferentes acequias, merced a las cuales han podido crearse huertos de naranjos, granados, higueras, moreras y palmeras.

El magnífico campo llano de Elche se halla también regado por el canal, que sustituye al antiguo pantano, y por las aguas que del río Segura eleva una Sociedad particular. La distribución se efectúa por una red de acequias perfectamente establecida. Se cultivan cereales, vid, almendros, olivos, garroferos o algarrobos (*Ceratonia siliqua*, L.), higueras y azufafios, y además viven, enteramente naturalizadas, la pita (*Agave americana*, L.) y la higuera chumba (*Opuntia vulgaris*, L.), que, no obstante su origen americano, dibujan, como las anteriores, el carácter mediterráneo.

Extraordinariamente típicas son las airosas palmeras datileras que, en número superior a un millón, forman en derredor de Elche fantástico bosque de acentuado carácter africano. La útil y esbelta planta, que debió de ser im-

portada por los fenicios, además de embellecer los huertos, proporciona exquisitos frutos y las palmas blancas, que se venden en toda la Península para la festividad del Domingo de Ramos.

Al SO. de la zona, el antiguo terreno yermo de San Felipe de Neri llegó a convertirse, hace muchos años, en ubérrima huerta, gracias a la munificencia del célebre cardenal Luis de Belluga, que consiguió llevar las aguas estancadas a la albufera de Elche. La vegetación de este área comprende gran cantidad de frutales, moreras, alfalfa, cáñamo, lino, legumbres, hortalizas, sandías y melones, que son los más dulces y delicados de España. Todos estos cultivos representan el máximo perfeccionamiento, de manera que la acción del labrador alcanza cifras de producción que, a igualdad de terreno, son superiores a las del resto de Europa.

La sierra de Santa Pola, poblada en otra época por frondosos pinares, se encuentra hoy desforestada, pero no faltan en ella cañadas fértiles en las que crecen árboles de agradable aspecto.

Complementaria de la agricultura es la transformación de sus productos, que contribuye en buena medida a la prosperidad del país. En Elche está muy desarrollada la fabricación de alpargatas, y en Crevillente se trabaja el abundante esparto para la típica esterería, famosa en toda España.

La modalidad de la agricultura produce efectos económicos que señalan la influencia en la distribución de la población. Ésta ocupa muchas casas diseminadas en el campo, y se agrupa, además, en importantes centros habitados. El principal es la ciudad de Elche, antiquísima morada de iberos, púnicos y helenos, más tarde la floreciente *Illici* o *Ilice* de los romanos. Es una hermosa población, célebre por sus palmeras y por las representaciones del drama litúrgico de la Asunción, en el que se cantan versos lemosines, cuya música polifónica y texto son monumentos del arte antiguo. En las inmediaciones se han realizado descubrimientos arqueológicos importantes, como la celeberrima Dama, joya de la escultura ibérica, que tanto envanecía a la Galería del Louvre y hoy es gala de nuestro Museo del Prado.

La pequeña villa de Sta. Pola, limpia y de bello aspecto, con sus casas modernas de planta baja, conserva también vestigios del *Portus Illicitanus* de Ptolomeo, centro del comercio y exportación de la privilegiada colonia de Roma.

Igualmente merece destacarse la populosa villa de Crevillente, que se supone de origen romano y ofrece como rasgo interesante el considerable número de cuevas abiertas por los naturales para formar viviendas. El caserío se agrupa en anfiteatro entre grandes rocas, huertos y bosquecillos de pitas y palmeras.

El censo y situación en la Hoja de los distintos centros habitados son los siguientes:

Pueblos	Situación	Habitantes
Hondón de las Nieves	A-1	1.824
Torrellano Alto	A-4	990
Elche	B-3	48.596
El Altet	B-5	915
Crevillente	C-1	11.510
La Algoda	C-2	800
La Matola	C-2	819
Las Asprillas	C-3	774
La Hoya	C-3	1.077
Daymés	C-3	857
Bayá Alta	C-4	714
Bayá Baja	C-4	678
Valverde Alto	C-4	341
Valverde Bajo	C-4	841
San Felipe de Neri	D-1	372
Santa Pola	D-5	5.325

Cuenta la comarca con un buen número de vías de comunicación. La más importante es el ferrocarril de Alicante a Murcia, que tiene dentro de la Hoja el trayecto comprendido entre los kilómetros 5 a 39 y la cruza de E. a O., pasando por Torrellano, Elche y la estación de Crevillente, unida al pueblo por un camino vecinal.

Asimismo atraviesan el territorio las carreteras nacionales de Cádiz a Barcelona; Almería a Valencia; Murcia y Alicante a Francia, por Zaragoza; las comarcas de Crevillente a Torre Vieja y de Novelda a Santa Pola; y las locales de Agost a la de la Estación de Archena a Pinoso.

De Elche parten los caminos vecinales al Pantano, a La Matola, a la Casa del León, a Dolores y al Molino de Chocolate. Y finalmente, existe un gran número de caminos carreteros y veredas que enlazan también a los distintos centros habitados.

III

ESTRATIGRAFÍA

Desde el punto de vista geológico, el territorio de la Hoja de Elche es relativamente moderno, ya que está constituido por formaciones mesozoicas, terciarias y cuaternarias. Faltan completamente los sedimentos paleozoicos.

Los estratos más antiguos pertenecen al sistema Triásico que, aunque constituye el substrato comarcal, sólo determina tres pequeños asomos que interrumpen el Mioceno y se encuentran en la vertiente oriental de La Ofra (A-1), al S. de la sierra de Crevillente (B-1), en el paraje llamado Sierra Negra (A-2) y en Las Vallongas, a unos dos kilómetros al SE. del Tabeyán (A-3).

El terreno Jurásico, localizado al NO. del territorio, forma los relieves del extremo oriental de la sierra de Crevillente, así como las llamadas de Orts, Michavila y La Ofra (A, B-1). Se prolonga a Poniente, más allá del límite de la Hoja, y se adentra en la inmediata de Fortuna, en la cual origina sierras importantes. Los trastornos, bien perceptibles, ocasionados por las acciones orogénicas, hacen aparecer a las masas jurásicas que consideramos como fragmentos desgajados de los macizos murcianos.

Determinan los estratos cretáceos una estrecha faja que contornea, por el Este, el extremo de la sierra de Crevillente (B-1) y no tarda en desaparecer bajo las hileras miocenas. Asimismo hace aparición al N. de la sierra Gorda (A-3, 4), en una mancha que se prolonga por la Hoja, limítrofe, de Elda.

Próximo al límite septentrional de la comarca, y apoyado sobre el Cretáceo, forma el Eoceno tres pequeñas colinas, llamadas Las Tres Hermanas (A-2), en la partida de Uchel, y aparece también en la hondonada de dicho nombre y en Las Amoladeras, cerca y a Levante de la carretera de Crevillente a Novelda (A-1).

El sistema Mioceno alcanza mucho mayor desarrollo que los anteriores;

limita al Mediodía las capas secundarias de la sierra de Crevillente; constituye los serrijones del Murón, Tabeyán, sierra Gorda, Sancho y Los Colmenares, integrantes de la cadena que se alza por toda la zona septentrional del territorio; y forma, por último, en la esquina SE., las alturas de la denominada Sierra de Santa Pola (C, D-5).

El Pleistoceno, finalmente, superpuesto al Mioceno, determina algunas manchas en diferentes hondonadas al NO. y NE. de la comarca, pero principalmente se extiende por la amplia llanura del campo de Elche, hasta quedar limitado al Mediodía por las áreas bajas y pantanosas, llamadas Los Saladares, que son más recientes.

TRIÁSICO

No obstante la reducida extensión que ofrece en la superficie de la Hoja, forma este sistema el substrato regional, según lo atestiguan el importante desarrollo que alcanza en zonas próximas y la constancia con que se presenta por debajo de las demás formaciones.

Poseen las capas la facies germánica, aunque acaso haya sido este sector una zona de comunicación entre tal dominio y el alpino, de suerte que constituiría un elemento intermedio.

El nivel inferior del Triásico lo constituyen areniscas micáferas, grises y rojizas, y margas irisadas que se acompañan de potentes bancos de yeso con los mismos tonos. Estas capas venían atribuyéndose reiteradamente al Keuper, pero hace algunos años, las investigaciones del geólogo alemán M. Schmidt, corroboradas por nuestro llorado compañero M. de Cincúnegui, demostraron que pertenecen en realidad al horizonte más alto del Buntsandstein. Al N. de nuestra Hoja, en las cercanías del cabezo Negret, situado al Mediodía del pueblo de Agost, se encontraron, efectivamente, pequeños ejemplares de *Estheria germari*, Beyr., y *Vollzia heterophylla*, Brong., que caracterizan el piso inferior del Triásico, y desde entonces ha quedado modificada la estratigrafía de este sistema en toda esta zona levantina.

Los caracteres de las areniscas y yesos, señalan que debieran de haberse formado en estuarios o lagunas salobres, y la tonalidad rojiza se considera hoy debida a un clima subtropical con alternancias de lluvias y grandes períodos de sequía, o bien en dependencia estrecha de facies desérticas.

Sobrepuesto al Buntsandstein, se halla un tramo muy potente de calizas marmóreas, de color azul oscuro o negro, y cruzadas de vetas espáticas. No

hemos encontrado fósiles clasificables en estas capas, pero habida cuenta de la posición tectónica, los caracteres litológicos y la semejanza con otras no lejanas, bien determinadas, las consideramos del piso medio del Triásico o Muschelkalk. Estas calizas, de indudable origen profundo, muestran la existencia de una invasión marina a mediados de la época triásica.

El espesor total del sistema no puede apreciarse con exactitud a causa de los trastornos y dislocaciones de las capas, pero puede asignársele, desde luego, una magnitud superior a los 300 metros.

En la sierra de Crevillente, a unos tres kilómetros al N. de dicho pueblo, aparece el Triás cortado por el barranco que lleva el nombre de La Cueva (B-1). Se compone de yesos grises y rojos, que encierran grandes jacintos de Compostela, y además de calizas dolomíticas. No es posible precisar la dirección ni el buzamiento de las capas, a causa de los múltiples trastornos de las mismas, que producen una gran confusión.

En la Loma Negra, cerca del alumbramiento de aguas que abastece a Crevillente, se muestra el Triásico constituido por una dolomía de color oscuro, correspondiente al piso medio. Más al S. aparecen las margas yesíferas inferiores, con potencia superior a 300 m., y en ellas están esparcidas algunas capas de Muschelkalk de facies típica.

Al NO. del pantano de Elche, entre el río Vinalopó y la carretera de Aspe, se observa el Triásico en los relieves de la sierra Negra (A-2), que presentan notable aspecto debido a la verticalidad de las capas y a los grandes peñascos que parece que van a derrumbarse. La dolomía muy oscura, casi negra, en la que destacan las vetas de calcita, se ha explotado en canteras, en otro tiempo, como piedra de construcción.

En la vertiente meridional de la sierra, que es la que contiene las dolomías de mejor calidad, forman éstas estratos verticales, de mucha altura, semejantes a los murallones de un castillo en ruinas, y algunas de las gruesas bancadas encierran fósiles que ha sido imposible desprender, para su estudio, a causa de la tenacidad de la roca. Cuando se bordea el cerro se advierte, en la ladera occidental, que las capas se hacen más delgadas, y a un kilómetro de distancia pueden apreciarse las inflexiones que presentan.

Bajo el Muschelkalk se encuentran areniscas micáferas de color gris claro, apoyadas sobre otras rojas, todas ellas pertenecientes al piso inferior del Triásico.

A unos dos kilómetros al N. de la sierra Negra, fuera ya del límite de esta comarca, las areniscas del Buntsandstein, en forma de cantos rodados, se superponen a las margas de colores vivos y a grandes masas de yeso gris.

Al SE. de la Cruz del Salvador, en un paisaje solitario, los profundos barrancos han dejado al descubierto algunas margas, que se acompañan de yeso

gris o rojizo, este último con abundantes cristales de cuarzo hematoide. Tales vasos, dispuestos en capas con 85° de inclinación al O., son objeto de activa explotación en dos canteras situadas en el paraje Upanel.

En las inmediaciones del estrecho de Tabeyán, al N. del pantano de Elche (A-2), las margas rojas y los yesos del Buntsandstein, aparecen infrapuestos a las dolomías azuladas del piso medio, que son un tanto margosas y muestran aspecto pizarreño.

Finalmente, en la zona de Las Vallongas, al SE. del Tabeyán (A-3), no muy lejos de la cueva llamada de Las Pechinas, afloran yesos rojos y grises, sobre los que descansan las dolomías tabulares oscuras del piso medio del Triásico.

JURÁSICO

Forma en la Hoja el extremo oriental de la sierra de Crevillente, como las elevaciones situadas al N. de la misma, que llevan los nombres de sierras de Orts, Michavila y La Ofra (A, B-1), y asimismo constituyen algunas lomas, como las de Toneleros, La Cruz, Caleretas, Bizcayo y otros, que emergen en el Pleistoceno del valle de Hondón de las Nieves (A-1).

En conjunto, el Jurásico ofrece la apariencia de un amplio pliegue sinclinal, cuyos bordes levantados son dos anticlinales que constituyen, respectivamente, la sierra de Crevillente y las estribaciones de la del Algayat.

En la sierra de Crevillente, el sistema, más completo que en los sectores próximos, muestra en la parte superior grandes bancos de caliza compacta, en los que se intercalan algunas capas algo margosas. La mayoría de las calizas son marmóreas, de hermoso aspecto y color de carne, con vetas espáticas, pero no faltan otras anteadas o amarillentas.

Bajo las expresadas calizas y margas rojizas yacen otras concrecionadas, dispuestas en grandes bloques, a los que separan lechos de margas; este horizonte se observa bien en las colinas del valle del Hondón de las Nieves, donde las capas poseen menor espesor y las calizas se presentan frecuentemente tableadas y alternantes con los bancos de margas.

A nivel inferior, sin llegar a aflorar, existe un tramo de calizas de dos naturalezas: una, de textura muy fina, casi litográfica, que no contiene fósiles, y otra, más basta, de color gris, en la que abundan las impresiones de Belemnites y otros Moluscos también espatizados. Las referidas calizas encierran concreciones de sílice, dispuestas en capas concéntricas, tan constantes que permiten establecer la situación estratigráfica. Son visibles en la galería llamada Mina de la Cata, perforada en la sierra de Crevillente para alumbrar aguas.

En la vertiente meridional de la sierra se encuentra el Titónico, integrado por calizas blanquecinas y margas rojas, dispuestas en capas que buzan al Sur con gran inclinación. Estas capas encierran una gran riqueza en fósiles, estudiados principalmente por los destacados geólogos D. Jiménez de Cisneros y P. Fallot, que determinaron las especies siguientes:

Oppelia trachynotus, Opp.
Aspidoceras allenensis, d'Orb.
Simoceras torcalensis, Kil. (?).
Perisphinctes plicatilis, Sow.
Aptychus punctatus, Voltz.
A. lamellosus, Park.
Pygope janitor, Pic.
P. bonei, Zous.

En el barranco denominado de Agua Amarga, el Titónico buza constantemente entre S. y SSE., con inclinaciones variables según los puntos, y algunas calizas pizarreñas, de color gris claro, muestran señaladas inflexiones e incluso frecuentes fallas. Abundan en estos estratos los restos orgánicos, entre los cuales se han clasificado:

Phylloceras ptichoicum, Quenst.
Ph. mediterraneum, Neum.
Rhacophyllites tortissurcatus, d'Orb.
Lytoceras sp.
Perisphinctes sp.

En el barranco de la Fuente, las calizas, de tono claro, fragmentadas y levantadas, pertenecen al Kimeridgense. Bajo ellas, se encuentran otras nodulosas, con restos de Ammonites que señalan el Lusitaniense, y luego viene un conjunto de calizas que deben de corresponder al Dogger; por fin, tras un nivel de margas con Cefalópodos que indican el Liásico, se observan otras calizas algo arcillosas, blandas, de color gris claro y grano fino, que contienen granos de Glauconia y encierran las especies que siguen:

Atractites cf. *italicus*, Mgh.
Lytoceras gr. de *fimbriatum*, Sow.
L. cf. *francisci*, Opp.
L. cf. *sepositus*, Mgh.
L. cornucopias, Y. y B.

Protoqrammoceras exiguum, Fuc.
P. exiguum, Fuc. var. *permixta*, Fuc.
Harpoceras (Fucifceras) *curionii*, Mgh.
H. bouarelli, Fuc.
H. pseudofalcatum, Fuc.
Hildoceratoides crassifalcatum, Fuc.
H. portisi, Fuc.
H. portisi, Fuc. var. *Zitteliana*, Fuc.
H. pectinatum, Mgh.
Preleioceras pseudofieldingi, Fuc.
P. fieldingi, Reyn.
P. instabile, Reyn.
Pleurotomaria cf. *rotellaeformis*, Dunker.
P. cf. *princeps*, Deslong.
Chemnitzia sp.
Tecocyathus mactra, Gold.

fauna que atestigua la existencia del Domeriense.

En la base de las aludidas capas, aparecen bancos de caliza compacta, levantados lo mismo que los anteriores.

En el extremo oriental de la sierra, al E. de la eminencia que ha recibido el nombre de Caixa o Caja, a causa de su forma, se abre el collado de las Ortigas, por donde pasa el camino a Hondón de las Nieves. A lo largo de éste y por debajo del Neocomiense, aflora el Titónico, en cuyas capas abundan los fósiles, que corresponden a las siguientes especies:

Pelloceras bimammatum, Quenst.
Aptychus cf. *beyrichi*, Opp.
A. punctatus, Voltz.
Oppelia pseudoflexuosa, Fav.
Phylloceras calypso, d'Orb.
Ph. semisulcatum, d'Orb.
Ph. serum, Opp.
Ph. ptichoicum, Quenst.
Rhaeophyllites loryi, Mun. Ch.
Lissoceras elimatum, Opp.
Perisphinctes adelus, Gem.
P. cf. fraudator, Opp.
P. plicatilis, Sow.
P. richteri, Opp.

P. sublorioli, Kil.
P. trimeras, Opp.
Berriassella carpathica, Opp.
B. calisto, d'Orb.
B. privacensis, Pict.
Acanthodiscus toucasi, Fallot (= *botellae*, Toucas.).
Negrelliceras cf. *negreli*, Djan.
Neocomites cabrensis, Kil.
N. occitanicus, Pict.
Pygope dilatata, Catullo.
P. janitor, Pict.

A nivel inferior, yacen calizas en bancos regulares, que encierran *Neumayria trachynota*, Opp., y más abajo capas de color violáceo con *Pelloceras bicristatum*, Quenst.

Al continuar hacia Levante, aparece una sucesión de colinas hasta el cerro donde se encuentra la casa de Candela, que es el último asomo del Oolítico.

Al N. del extremo de la sierra se eleva la de Orts, continuada en dicho rumbo por las de Michavila y La Ofra, las cuales determinan en conjunto un anticlinal rebajado. En la sierra de Orts (B-1), las calizas, tenaces y de fractura astillosa, inclinan al SSE. con pendiente hasta de 20° y aparecen cuajadas de Braquiópodos. Sirven de apoyo a otras calizas de tonos grises y rojizos, que se acompañan de margas, en las que se han hallado diferentes fósiles que señalan la presencia del Lías. Las especies de este piso aparecen a continuación:

Rhynchonella variabilis, Schlot.
Terebratula punctata, Sow.
Harpoceras af. *kurrianum*, Opp.
Hildoceras sp.

En el valle de Hondón de las Nieves, el Malm, apoyado sobre el Lías, buza al OSO. con inclinación de 40°. Las capas superiores, poco potentes, están formadas por calizas claras, nodulosas, que contienen abundantes *Perisphinctes*, *Oppelia* y *Aptychus*. Son las mismas rocas que en otros lugares descansan sobre las calizas grises que ofrecen nódulos de pedernal. En concordancia con las mismas, aparecen inferiormente margas blancas con fósiles escasos, y bajo ellas potentes margas arcillosas, de color rojo intenso.

En la loma del Pino, la sucesión de estratos, de arriba a abajo, es la siguiente:

1. Caliza de Aptychus.
2. Caliza nodulosa con Oppelia.
3. Caliza con pedernal y Perisphinctes.
4. Margas y calizas claras.
5. Margas blancas con Perisphinctes.
6. Margas y arcillas rojas.
7. Margas rojas.

En la sierra de Michavila (A-1) el Jurásico inclina 12° al N. Las capas superiores son calizas arcillosas de color rojizo, rosado o gris oscuro, con una gran abundancia de Braquiópodos, Belemnites y Ammonites, estos últimos notables por el buen estado de conservación de algunas partes de la concha, en las que se advierte todavía el brillo nacarado.

Al N. de Michavila se halla la sierra de la Ofra (A-1), constituida por calizas de matiz grisazulado claro, semejantes a las titónicas. En el Lías de ambas elevaciones, D. Jiménez de Cisneros y P. Fallot encontraron las especies que se detallan a continuación:

Zeilleria hierlatzica, Opp.

Z. pastchi, Opp.

Rhynchonella variabilis Schlot.

R. fabianii, Del Piaz.

R. plicatissima, Quenst.

R. latissima, Fuc.

R. cianii, Fuc.

R. gimbeli, Opp.

R. curviceps, Quenst.

Terebratula punctata, Sow.

Spiriferina rostrata, Schlot.

Gryphaea obliquata, Sow.

Pleurotomaria sp.

Straparillus (Discohelia) af. *sinister*, d'Orb.

Solarium invernatum, Neri.

Belemnites sp.

Hammatoceras subinsignis, Opp.

Grammoceras thonarsense, d'Orb. (?).

Harpoceras retrorsicosta, Opp.

H. af. *ruthenensis*, Mgh.

H. subplanatus, Opp.

H. boscense, Raynis.

que caracterizan ampliamente la formación.

CRETÁCEO

Se halla representado por sus dos grandes divisiones y determina dos manchas: una, alargada, que rodea por el E. el extremo de la sierra de Crevillente (A, B-1), y otra, situada al N. de sierra Gorda, en el límite septentrional de la Hoja (A-3), que prosigue por la, contigua, de Elda.

Comprende el Infracretáceo una formación margo-caliza del Neocomiense, a la que siguen calizas claras valanginenses, infrapuestas a otras cenomanenses. En cuanto al Cretáceo superior, se compone principalmente de margas deleznales, arenas finas, margas cretosas y calizas compactas y resistentes.

En el ya citado collado de las Ortigas, de la sierra de Crevillente (B-1), aflora el Infracretáceo, superpuesto al Titónico, y se oculta después, un kilómetro al E. del camino a Hondón de las Nieves, bajo los sedimentos miocenos. El sistema ofrece en la base margas y calizas con Equinodermos y Ammonites, entre los cuales se han clasificado:

Toxaster retusus, Lam.

Mytoaster ricordeani, Cott.

que señalan el Hauterivense. Asimismo se hallan calizas margosas blancas con *Haploceras grasi*, d'Orb., correspondientes al Valanginense, y por encima otros bancos que encierran *Spatangus* y *Hemiaster bufo*, Desor., y demuestran la existencia del Cenomanense.

En el paraje denominado Las Amoladeras, a causa de la arenisca deleznable y amarillenta que allí se encuentra (A-1), se advierten, bajo el Luteciense, unas calizas tabulares, muy resistentes, que buzan al NNE. con 16° de inclinación. Por debajo de las mismas yacen arcillas de color verdeamarillento claro, e inferiormente unas margas azuladas, poco consistentes, que encierran Ananchites y otras especies indeterminables. Entre las capas de marga se distinguen otras de caliza amarillenta, que contienen grandes *Inoceramus* y corresponden al Maestrichtense.

En la partida de Uchel (A-1), la denudación del Eoceno ha dejado al descubierto, en el fondo de un sinclinal, las capas cretáceas más elevadas, que inclinan al NE. con 55° de pendiente, y constan, en la parte inferior, de margas blancas, deleznales, en las que D. Jiménez de Cisneros recogió:

Ananchites semiglobosus, Lam. (?).

Stegaster sp.

Ostrea larva, Lam.

Por encima se encuentran arenas finas y blancuzcas, que forman grandes depósitos en las depresiones, y superpuestas a ellas margas cretáceas, de matiz claro, que se hallan desprovistas de fósiles. Esta formación maestrichtense ofrece, finalmente, en la parte superior, unas calizas tabulares, semicristalinas, de color gris o rosado, que poseen una potencia de 4 a 5 metros.

Al N. del territorio aparece una mancha cenomanense que se prolonga, más allá de la Hoja, en dirección a la ermita de Santa Ana (A-3). Se halla integrada por calizas fuertes, algo verdosas, del tramo superior, y margas blancas o verdosas que buzcan al SSO. con 65° de inclinación. Estas margas encierran bastantes fósiles, entre los cuales se han clasificado:

Astraea sp.

Discoidea cylindrica, Agas.

Hemiaster cf. *batnensis*, Coq.

Epiaster crassissimus, d'Orb. (?).

Micraster sp.

Holaster sp.

Terebratula sp.

Janira quinquecostata, d'Orb.

Schloenbachia inflatus, Sow.

Acanthoceras sarthacensis, Bayle (?).

Turrilites tuberculatus, Bose

Turrilites sp.

Desmoceras sp.

Heteroceras sp.

Pachydiscus sp.

EOCENO

No tiene en la Hoja gran desarrollo superficial, y se localiza en la zona de Uchel (A, B-1), donde está representado el piso Luteciense, compuesto de areniscas grisamarillentas, en las que se intercalan lechos delgados de arcilla.

Entre los Km. 11 y 12 de la carretera de Crevillente a Aspé, a Poniente y

cerca de la misma, descansan sobre el Cretáceo algunos bancos de arenisca gris, de 0,50 m. de espesor, que alternan con hiladas arcillosas de 0,20 a 0,30 de potencia. Estas capas, bastante trastornadas, encierran una fauna en la que D. Jiménez de Cisneros determinó las especies siguientes:

Operculina ammonica, Leym.

O. granulosa, Leym.

Nummulites complanata, Lam.

N. laevigata, Lam.

Lepidocyclina sp.

Conoclypeus villanova, Cott.

C. conoideus, Agass.

Schizaster montserratensis, Lam.

Prenaster alpinus, Desor.

Serpula (Rotularia) spirulae, Lam.

las cuales atestiguan el Luteciense.

En la hondonada de Uchel, al E. de la carretera citada, asoman también los estratos lutecienses, y más a Levante llegan a constituir tres cerros de forma cónica y casi iguales, que se conocen con el nombre de Las Tres Hermanas. En estos cerros, próximos al Km. 3 de la carretera de Aspe a Elche, las capas inclinan 5° al SE. y contienen las especies mencionadas, que son aquí más abundantes.

MIOCENO

Con carácter transgresivo se extiende por el Mediodía de la sierra de Crevillente (B-1), prosigue a Levante para constituir la cadena de accidentes que se alza por todo el borde septentrional de la Hoja (A-1 a 5), y forma por último, al SE., la meseta conocida con el nombre de Sierra de Santa Pola (C, D-5).

El sistema determina una banda que no es continua, como tampoco lo son las sierras constituyentes, pues éstas muestran interrupciones debidas principalmente a la presencia del Pleistoceno en el fondo de las depresiones que separan a aquéllas.

La serie miocena comienza con una base helveciense de conglomerados y 100 metros de molasas, a los que sigue un espesor semejante de margas con intercalaciones de arenisca. No cabe afirmar que las últimas pertenezcan al

Tortonense, ya que las capas carecen de restos orgánicos, mas no parece inverosímil tal cronología si se considera la situación estratigráfica.

Encuéntrense las capas miocenas bastante levantadas, tanto al S. de la sierra de Crevillente como en la del Tabeyán (A-2, 3), pero en general se muestran poco inclinadas, con suave buzamiento hacia el Mediterráneo.

A poco más de un kilómetro al NO. del pueblo de Crevillente (B-1), se observan unas molasas con 30 a 45° de inclinación al SSE., que descansan directamente sobre el Triás; dichas rocas forman quebradas pintorescas, como el llamado Castell Vell, en el que, por hallarse superpuestas a materiales menos resistentes, han dado origen a formas de erosión semejantes a torreones.

Al N. de Crevillente, las molasas, continuación de las que forman la Garganta, se explotan como piedra de construcción y contienen, entre otras especies:

Ostrea crassissima, Lam.

Pecten cristatus, Bron.

P. corsicanus, Dep. y Rom.

Aequipecten kochi, Sacc.

Chlamys multistriata, Poli, var. *elongata*, Sac.

y dientes de *Oxyrhina*, *Sphaerodus*, *Lamna*, *Sargus*, etcétera.

Como ha señalado el ilustre P. Fallet, aunque el *Pecten corsicanus*, Dep. y Rom., caracteriza al Burdigalense en algunas zonas del Mediodía de Francia y la isla de Córcega, no basta para afirmar en el territorio que estudiamos la existencia del aludido piso, así que parece preferible admitir que se trata del Helveciense.

Las capas se prolongan hasta el barranco de Boriza, situado en el Km. 13 de la carretera de Crevillente a Aspe (A-1), y en dicho lugar quedan separadas, por una falla, de las margas infracretáceas. En el contacto se observan arcillas azuladas, yesíferas, a las que se superponen molasas amarillas, y siguen calizas bastas, arcillas y gredas fosilíferas, hasta que el sistema termina con arcillas y calizas toscas, en las que abundan los restos de *Ostrea*, *Venus*, *Pecten*, *Arca* y algunos Crustáceos.

En la loma del Castillo (A-2) la formación es claramente helveciense, como lo atestiguan los fósiles hallados, que son los siguientes:

Aequipecten cf. malvinae, Dub.

A. cf. scabrellus, Lam.

Chlamys benedictus, Lam.

Ch. multistriatus, Poli var. *simplicula*, Sacc.

Ch. multistriatus, Poli var. nov.

A Levante comienza la serie de colinas que se extienden de O. a E. en bastantes kilómetros de longitud y siete u ocho en su mayor anchura. Las capas miocenas integrantes forman, en términos generales, un anticlinal que separa los campos de Elche y Aspe, la rotura de cuyo vértice hace asomar en algunos puntos, como la sierra Negra, Las Vallongas y sierra Gorda, el Triásico, que constituye el núcleo.

La salida septentrional del estrecho del Castellar, por donde pasa el Vina-lopó (A-2), se abre en un conglomerado compacto, de cantos de tamaño mediano, que parece constituir la base del Mioceno. En cambio, la salida sur se halla sobre molasas con *Clipeaster*, y entre ambas media el espacio ocupado por el pantano de Elche. En este sector el Mioceno se levanta bruscamente y las capas de molasa forman, con las de la sierra del Tabeyán, un anticlinal por cuyo eje denudado afloran, según vimos, las margas abigarradas triásicas. Pertenecen los estratos al piso superior del sistema, y en algunos puntos se ven cubiertos por conglomerados cuaternarios, al igual que en la sierra de Crevillente.

En el Tabeyán (A-2, 3), los conglomerados miocenos buzan al NNO, con pendiente de 45° y descansan, en concordancia, sobre calizas arenosas. Las capas de ambas formaciones contienen fragmentos de *Balanus*.

En la loma de la Carayala, situada al Mediodía del Tabeyán (A-3), el Mioceno presenta un ligero tendido de 15° hacia el Mediterráneo. Más al E. prosiguen las capas con igual disposición tectónica, y en el paraje llamado Cueva de las Pechinas, en Las Vallongas (A-3), se encuentran innumerables fósiles, entre los que sobresalen grandes Pectínidos. Las especies, clasificadas por D. Jiménez de Cisneros, son las siguientes:

Amusium cristatus, Bronn.

Pecten solarium, Lam.

P. latissimus, Brochi.

Hacia Levante, la continuación del Mioceno muestra el mismo carácter, y la estratificación, bien aparente, prosigue con algunas variantes.

En el Portell de las Salaes, las calizas claras y amarillentas, que inclinan 45° al SSO., encierran bastantes fragmentos de *Ostrea*, *Pecten*, *Teredo* y *Litodomus*.

La sierra de Sancho es uno de los lugares donde el Mioceno ofrece mayor elevación, pues llega a alcanzar la altitud de 235 metros (A-4, 5). Buzan las capas al SE. con 11° de inclinación y se componen de calizas consistentes, acompañadas de margas arcillosas muy claras, que encierran principalmente Gastrópodos. Se han reconocido los géneros *Turritella*, *Pleurotoma*, *Cerithium*, *Nerita*, *Dentalium* y *Dentalina*, los cuales señalan el Tortonense.

Al S. de la sierra de Sancho, en el Portichelet o Portichuelo, comprendido entre la primera y la sierra de los Colmenares (A-5), aparece una trinchera que constituye excelente corte del Mioceno. Éste se integra de molasas duras, inclinadas al SSE.; bancos de *Lithotamnium*, *Psamechinus* y restos de *Chlamys substriatus*, d'Orb., y margas azules con *Lima miocenica*, E. Sism. Asimismo, se hallan en esta zona otros fósiles helvecienses, entre los que destacan pequeñas colonias de Briozoarios en la parte inferior de las capas de falun.

En las colinas que forman la llamada sierra de Los Colmenares (A 5), existen calizas fuertes que buzan 30° al Mediodía y contienen *Cidaris* escasos y otros Equinodermos. Concordantes y en la parte superior, se hallan margas muy blancas, en las que abundan diversos Gastrópodos y los siguientes Lamelibranquios:

Cardium hians, Br.

Lima miocenica, E. Sism.

Vola macphersoni.

En las alturas de la parte occidental del Racó de la Cherra o Rincón de la Tinaja (A-5), por encima de las margas blanquecinas aparecen capas de molasa amarillenta, algo arenosa, que presentan pequeña inclinación hacia el mar. Esta molasa, además de *Ostreas*, *Pecten* y radiolas de Equínidos, encierra las especies que siguen:

Cardium af. *hians*, Br.

Lima miocenica, E. Sism.

Amusium cristatus, Bronn.

Chlamys varius, Lam.

Al continuar hacia la costa, se advierten en lo alto de la loma de Sabater (A-5) unas tierras margosas, rojas, que contienen múltiples restos de Lamelibranquios, entre los que destacan grandes *Ostreas* de forma casi circular, que pueden referirse a la *O. lamellosa*, Brochi. No lejos existe un agregado blanco de fragmentos de fósiles, entre los que se halla el *Chlamys varius*, Lam., probablemente.

Más a Levante, se hallan algunos afloramientos de un falun amarillento, y cerca del mar se advierte una facies litoral, muy curiosa, que se compone de molasas, calizas, areniscas y conglomerados, y está coronada por margas muy arcillosas, azules al principio, blancas más tarde, que inclinan 5° al SE. y muestran una intercalación de margas rojas, probablemente legamosas.

En el barranco llamado de Agua Amarga, por el manantial salino que allí

brotó, existe una fauna muy rica en individuos que corresponden a las siguientes especies, determinadas por P. Fallot:

Pecten aduncus, Eich.

Flabellipecten alessii, Phil.

Chlamys multistriatus, Poli.

Ostrea gingensis, Schlot.

Anomya ephippium, L.

La asociación del *Pecten aduncus*, Eich., propio del Mioceno, con el *P. alessii*, Phil., exclusivamente Plioceno, aparece en el Saheliense de Orán, como expresa el destacado geólogo, así que a reserva de nuevos descubrimientos paleontológicos, debe suponerse que las capas superiores de la formación corresponden al Saheliense en lugar del Plioceno, como se ha venido indicando en muchos estudios anteriores. Con todo, debe señalarse que en las lomas que rodean al barranco, se encuentran múltiples Pécetes y *Ostreas* que parecen de edad pliocena.

Al SE. del territorio, el terreno forma una extensa meseta cuya altura va disminuyendo hacia Poniente, hasta llegar a la llanura del campo de Elche (C, D-5). En dicha meseta, conocida con el nombre de Sierra de Santa Pola, sobre las margas azuladas, que unas veces forman lechos delgados y otras constituyen masas sin estratificación manifiesta, se ven descansar molasas amarillentas, compactas o disgregadas. Las primeras, más fosilíferas que las deleznable, parecen haber pertenecido a una formación costera de aguas agitadas, como expresan los cantos de diversas procedencias y tamaños que se encuentran intercalados.

Al N. de la meseta, existe una fauna en la que el profesor Fallot determinó las siguientes especies:

Flabellipecten alessii, Phil.

Chlamys flexuosus, Poli.

Ostrea edulis, L.

Cardium hians, Br.

Haliotis lamellosa, Lam.

Los dos Pectínidos, únicas especies de interés estratigráfico, corresponden preferentemente al Plioceno, mas como aparecen también en el Saheliense, seguimos atribuyendo a este último las capas consideradas. Por encima del pueblo de Santa Pola, en el barranco del Gato (D-5), las calizas blancas, con tendido de 7° al S., contienen *Cerithium mediterraneum*, Brug., y otros Gastrópodos.

Frente al Mediterráneo, la sierra forma grandes tajos peñascosos, casi verticales, en los que, por debajo de las calizas compactas, asoman bancos de molasa amarillenta, de grano grueso, con tendencia a la estructura tabular.

Finalmente, en el extremo del cabo de Santa Pola, al pie del faro y en la misma orilla del mar, aparece la caliza tosca amarillenta, fosilífera, que constituye los arrecifes de la costa y prosigue bajo las aguas para reaparecer en la isla Plana o Nueva Tabarca.

PLEISTOCENO

Determina una amplia mancha que, en buena parte de la superficie de la Hoja, enmascara al Mioceno infrayacente. En general corresponde a la facies continental, integrada por detritus que se han producido a expensas de los núcleos orográficos circundantes, así que carece de fósiles y sólo se encuentran algunas especies actuales donde el sistema se reduce a las tierras de labor.

Los depósitos pleistocenos, de naturaleza principalmente caliza por el predominio de esta roca en las sierras circundantes, se caracterizan por el color pardorrojizo y la falta de estratificación, siquiera la simulen algunos lechos de gujarros que interrumpen la masa de sedimentos. En la composición se advierten alternancias de mantos pedregosos y tierras arenáceas o arcillosas, sobre las que se extienden superiormente, en multiplicados lugares, travertinos claros o rojizos, más o menos compactos. Estos travertinos forman bancos de 0.60 a 1,00 m. de espesor, y ofrecen cerca de la superficie concreciones de caliza casi pura, debidas a fenómenos de infiltración. En las proximidades de la meseta de Santa Pola, poseen consistencia suficiente para su empleo como piedra de construcción.

La disposición del Pleistoceno es sensiblemente horizontal, aunque en algunos lugares se le ve afectado por los hundimientos recientes acaecidos en la comarca.

Al NO. de la Hoja, por el valle de Hondón de las Nieves (A-1, 2), la formación se extiende, con algún espesor, hasta rebasar el límite septentrional del territorio. Muestra en la superficie tierras arcillosas y calcáreas, mezcladas con cantos rodados, a veces de bastante tamaño, procedentes de la derrubación del Jurásico de La Ofra y el Puntal de Matamoros. Estas tierras se hallan dedicadas a cultivos de secano y bajo ellas se encuentran bancos de travertino compacto y brechoide, con fragmentos esquinados de caliza.

La carretera de Crevillente a Aspe sigue, entre los Km. 13 a 15, un islote de

de tierras rojas y conglomerados de más de 30 m. de espesor. Al Mediodía del barranco de Boriza (A-1, 2), los mantos presentan una inclinación de 15° al Sur, y ello denota que en otro tiempo estuvieron unidas a aquellas sobre que se asienta Crevillente.

El aludido pueblo se encuentra sobre travertinos superpuestos a un potente tramo de conglomerados de elementos gruesos que alternan repetidas veces con arcillas rojas. Al salir de la población por la carretera hacia Aspe, se observa, a un kilómetro de aquélla, en las márgenes del barranco del Bosch (B-1), que las capas de conglomerado y las arcillas se elevan bruscamente y adquieren la inclinación de 35° al SO. A la derecha del barranco se encuentran, bajo aquéllas, las calizas compactas y margas blancas del horizonte superior del Mioceno.

Cerca de la referida vía de comunicación, una gran sección de los mantos pleistocenos ha sido desgajada del resto de la formación por dos fallas que los han desviado al NNE., conservando el buzamiento meridional. Esta circunstancia revela el hundimiento, bastante reciente, que ha afectado a la vez a las capas miocenas inferiores, las cuales yacen en perfecta concordancia, si bien la inclinación disminuye de modo gradual a medida que se desciende en el orden de sucesión de aquéllas.

En la gran llanura del campo de Elche, el Pleistoceno, con espesor variable y bastante profundidad, se extiende en pendiente muy suave hacia la costa, ajustándose a la superficie del terreno sobre que descansa. Sobre una base de arenas, probablemente de origen marino, se hallan tierras de labor, de color rojizo, constituídas por cantos y arcillas debidas a la descalcificación. Estas tierras contienen Hélix y algunos fósiles arrastrados, sin duda, de las sierras próximas. Se acompañan, muy frecuentemente, de travertinos compactos y, por su gran fertilidad, sirven de asiento a cultivos muy provechosos.

En la zona meridional del campo, al aproximarse al Mediterráneo, los depósitos cuaternarios son más recientes y adquieren un carácter fangoso por la escasa altitud del suelo. Bajo la capa superior, que cuenta dos o tres metros de espesor, se encuentran mantos de gran salinidad y de ahí que el terreno sea completamente estéril desde el punto de vista agrícola.

El Pleistoceno de la llanura de Elche es el resultado del relleno, por el Vinalopó, de una extensa albufera o sucesión de lagunas formadas en otra época y cuyos restos son las que aún se observan. Por la superficie del litoral debió de extenderse anteriormente un Cuaternario marino, desaparecido por la acción de las olas durante el período actual.

El sistema llega a la costa entre las sierras de los Colmenares y de Santa Pola, y en dicho sector la masa de diluvium señala también la profunda erosión, por el mar, de la zona litoral.

HOLOCENO

Comprende algunos depósitos irregulares de cantos sueltos y arenas que los aparatos acuíferos han acumulado al NO. del territorio. Algunos de ellos se hallan a más de 10 metros de altura sobre los cauces, como puede apreciarse en el cruce del camino de Hondón de las Nieves a Novelda.

También son holocenos los aluviones arcillo-sabulosos que el Segura abandona en la zona de San Felipe de Neri, al SO. de la Hoja (D-1, 2), los cuales son de edad tan reciente que puede decirse que se están formando actualmente, pues las aguas fluviales aportan, de un modo constante, limos inorgánicos. La composición de estos depósitos resulta algo compleja por contribuir a su formación los variados detritus que el Segura y sus afluentes arrastran de las diferentes zonas de sus cursos y, además, porque en el sector de huerta, los abonos y los riegos, han modificado la primitiva naturaleza mineralógica del terreno. En general predominan los elementos arcillosos y calizos que, por ser los más abundantes en la cuenca fluvial, han sido los acarreados principalmente por el Segura.

La zona hortícola a que aludimos es de extraordinaria fertilidad, pero se encuentra rodeada de terrenos áridos a causa de la abundancia de sal en la masa de los mismos.

IV

GEOTECTÓNICA

Si se consideran las relaciones que existen entre los diferentes elementos de la comarca, es posible bosquejar los principales rasgos de la estructura.

El complejo de terrenos constituyentes se ve afectado por violentas acciones diastróficas, que corresponden a distintas épocas y señalan la complicada tectónica de tipo alpino que caracteriza a la cordillera Penibética.

Los accidentes orográficos, alineados, de un modo general, en la dirección del eje de los plegamientos, muestran anticlinales de flancos disimétricos, pliegues de diversos tipos, fallas, dislocaciones e incluso estructuras, en las que es patente la intervención de fenómenos cuya explicación debe buscarse, mejor que en las oscilaciones del suelo, en desplazamientos o arrastres horizontales debidos al predominio de las presiones tangenciales.

El accidente más notable del territorio es la profunda arista de hundimiento Crevillente-Cabo de la Nao, de orientación longitudinal con respecto al eje penibético, que discurre algo al S. y paralelamente al contacto entre el Mesozoico y los terrenos más modernos. Esta gran fractura, que separa las sierras septentrionales de la Hoja de la llanura hundida de Elche, se prolonga, al SO., por la línea Abanilla-Lorqui-Campos, en la inmediata provincia de Murcia, mas allí no desempeña el papel de arista de hundimiento que tiene en la de Alicante. Es posible, con todo, que ambas líneas tectónicas se amolden al trazado de un accidente único en los macizos hercinianos subyacentes.

Considerada en conjunto, la geología de la zona que estudiamos ofrece seis elementos tectónicos, a saber: Triásico de facies germánica, Jurásico alpino, Cretáceo, Luteciense, Mioceno, Pleistoceno y Holoceno.

Aunque el primero de tales elementos aparece en la Hoja, como hemos visto, con extensión muy reducida, son tan constantes y amplios los aflora-

mientos en las zonas próximas, que bien puede afirmarse que constituye el substrato de toda la región, de suerte que cabe esperar siempre su hallazgo a mayor o menor profundidad. Este Triásico, formado por margas yesíferas con paquetes diseminados de calizas desprovistas de fósiles, aunque de facies típica, se muestra en el fondo de las depresiones y en los complicados contactos con los demás sistemas estratigráficos.

El Jurásico inferior y medio tienen gran desarrollo en la sierra de Crevillente, lo mismo que en las de La Ofra, Michavila y Orts, que se alzan al N. y constituyen, con la primera, una unidad tectónica de tipo alpino. El Malm, en cambio, sólo determina una estrecha banda que bordea el extremo NE. de la sierra de Crevillente, por la ladera sudoriental.

Forma esta sierra un anticlinal de núcleo liásico, que se dirige de OSO. a ENE. en una longitud de 12 Km. por tres de anchura, y ha sido destruido en parte por erosiones previndobonenses. En el borde meridional son de interés los contactos anormales del Triásico con el Mioceno, los cuales, en algunos lugares son tan bruscos que casi llegan a la vertical, y aunque en otros la inclinación es bastante menor, no faltan sitios, como en las proximidades del barranco de la Garganta, en el Km. 9 de la carretera de Crevillente a Novelda, en que el buzamiento se acentúa a causa de la proximidad de la arista de hundimiento Crevillente-Cabo de la Nao.

El insigne geólogo francés P. Fallot, al estudiar el barranco donde se encuentra el pozo de San José y María (que erróneamente designa fuente de Don José María), apuntó que, por debajo de las margas rojas yesíferas del Triásico, aparece un Cretáceo margoso muy levantado, que descansa, a su vez, sobre una sucesión normal de Titónico, Malm, Dogger y Domeriense inferior al de las calizas con Braquiópodos a que debía referirse la gran masa de la sierra. Sin embargo, a juicio del malogrado profesor B. Darder Pericás, existe un elemento tectónico formado por el Trías y una transgresión miocena, a las que separa una falla oblicua. La gran masa de calizas de la sierra de Crevillente, descansa en discordancia con el intermedio de dolomías, fuertemente dolomitizadas en la base, sobre los repliegues de la serie jurásica indicada por Paul Fallot. Las dolomías y calizas liásicas con Braquiópodos constituyen una unidad superior al Jurásico y Cretáceo con Lías margoso, más profundo, que contrasta con el de Braquiópodos, de suerte que existiría una unidad de Trías con transgresión miocena, y sobre ella un manto recubierto por Liásico con Braquiópodos.

Al N. de la sierra de Crevillente, el valle del Hondón de las Nieves no se muestra realmente como un sinclinal, sino más bien a la manera de una llanura en la que el Jurásico, comprimido entre los macizos del Sur y del Norte, se riza en multitud de pliegues e incluso se desgarran en determinados pun-

tos. En los referidos pequeños plegamientos, los anticlinales forman las colinas en que se presenta el Jurásico a través del Pleistoceno, que lo oculta en el resto del valle. Como en este último no se encuentra el Cretáceo, es de suponer que las capas jurásicas son continuación de las de la sierra de Crevillente.

El Infracretáceo y el Cretáceo superior, integrados por calizas más o menos margosas, se hallan asociados al Jurásico y aparecen, como él, fuertemente plegados. Ambos elementos desaparecen al SE. de la sierra de Crevillente, bajo las capas discordantes del Mioceno, menos inclinado.

Los estratos miocenos, de facies marina, constan de conglomerados, margas y areniscas, que inclinan 30 a 45° al SE. y se apoyan contra el Mesozoico de la tan referida sierra. Denuncian la transgresión que en la época vindobonense invadió la comarca, y la discordancia angular con el Secundario atestiguan la existencia, por lo menos, de dos fases en los movimientos orogénicos.

En el borde septentrional de la comarca, forma el Mioceno la arista que separa el campo de Aspe del de Elche, anticlinal de núcleo triásico, según indican las calizas marmóreas de la sierra Negra y las margas irisadas existentes en el fondo del pantano de Elche. Todo este Vindobonense parece autóctono, ya que no se advierten señales de arrastre sobre el Mesozoico.

Al SE. de la Hoja, en la llamada sierra de Santa Pola, el Mioceno se sumerge bajo el Pleistoceno, para reaparecer, más a Levante, al pie del faro. Ello pone de manifiesto un hundimiento tectónico, posterior, en la zona que consideramos.

El aludido Pleistoceno, compuesto de travertinos, conglomerados calizos, gravas y arcillas, forma mantos horizontales que constituyen el relleno del campo hundido de Elche.

Finalmente, los depósitos holocenos, también horizontales, se extienden por la zona de huerta y los saladares próximos al Mediterráneo, en los cuales se acumulan las arenas.

No obstante el cúmulo de estudios realizados, es imposible decidir una síntesis definitiva de la compleja estructura de la sierra de Crevillente, que no se interpreta de la misma manera por los diversos geólogos.

Según se sabe, las opiniones se agrupan en dos escuelas: la clásica española, que considera a los distintos elementos tectónicos como autóctonos, es decir, plegados *in situ*, y la extranjera, que interpreta las anomalías que se observan, como resultado de desplazamientos horizontales o corrimientos, muy amplios, de unidades que, en oleadas sucesivas, han ido superponiéndose y cabalgan unas sobre otras por haber rebasado las zonas axiles de los núcleos fundamentales.

Aunque los investigadores extranjeros hayan coincidido en los principios,

se hallan en desacuerdo respecto a nombres y relaciones de las hojas. H. A. Brouwer, M. Blumenthal y sus discípulos, fueron los creadores de las grandes síntesis; luego R. Staub fue el paladín de puntos de vista cada vez más atrevidos; y después existió un movimiento de reacción, tendente a reducir la magnitud de los desplazamientos.

Si se considera el fracaso de la teoría de los mantos de recubrimiento, en su aplicación a los Pirineos, y las concesiones a que se han visto obligados los defensores de los grandes corrimientos penibéticos, se comprende la necesidad de una gran circunspección en las interpretaciones.

En los últimos tiempos se imagina una tectónica de tipo parautoctono o con desplazamientos no muy considerables, y el destacado geólogo francés P. Fallot, que en un principio supuso traslaciones de magnitud extraordinaria, la ha reducido en trabajos posteriores. Para él, la cordillera Penibética se integra de dos mantos: *subbético* y *prebético*, los cuales, aunque estudiados incompletamente, no parecen tener origen mediterráneo, es decir, *ultrabético*, sino que deben de corresponder a una reacción de la cubierta sedimentaria del zócalo de la Meseta castellana ante el empuje alpino o, lo que es igual, de origen *citrabético*. De esta manera se reduce considerablemente la magnitud de las cobijaduras supuestas por R. Staub, que se limitan, exclusivamente, a los mantos de la mole Bética.

Los geólogos se hallan, en general, conformes en asimilar la cordillera Penibética a los Alpes, pero el problema no se ha resuelto todavía y queda mucho por investigar.

En cualquier circunstancia, debe reconocerse que, como señala P. Fallot en sus magníficos estudios de toda esta región, los relieves mesozoicos de la sierra de Crevillente no parecen autóctonos, sino que ha debido de producirse el arrastre de los macizos sobre el Trías, como parecen indicar las alineaciones del Jurásico.

La repetición de los contactos anormales del primero de dichos elementos, como el carácter milonítico del fondo de los suprayacentes, señalan un desplazamiento en masa, pero tal vez el corrimiento no haya tenido la magnitud que en un principio se le asignó.

V

OROGENIA

Después de establecidos la estratigrafía y los rasgos más sobresalientes de la estructura del territorio, si se consideran las relaciones existentes entre los distintos elementos locales, puede esbozarse la sucesión de fenómenos que han originado la disposición actual de los terrenos.

Según se ha visto, el elemento más antiguo del país es el Triásico. La naturaleza de las capas del Buutsandstein atestigua que en los comienzos de esa época existía en la zona un gran desierto sembrado de lagunas temporales que se colmarían con acarreo continental de carácter torrencial y eólico. En medio de él, debió avanzar después, en transgresión, el mar del Muschelkalk, y tras algunas oscilaciones del suelo, seguidas de episódica emersión en las últimas etapas del período, nueva invasión del mar profundo Mesogeo o Mediterráneo antiguo, permitió la sedimentación de los estratos del Liásico.

La concordancia del Liás alpino con las dolomías triásicas que se observa al SO. de nuestra Hoja, en el cabezo del Ojal de Albaterra, hace imaginar que no debió existir discordancia entre ambos terrenos en nuestro territorio, y de este modo, los movimientos paleociméricos entre el Trías superior y el Liásico inferior no se produjeron o fueron insignificantes.

En toda la etapa jurásica prosiguió el dominio marino con deposición interrumpida de los diversos tramos de la serie, y en el Infracretáceo persistió el mismo régimen y se depositaron los correspondientes estratos. En los tiempos cenomanenses, al producirse la amplia transgresión que los caracteriza, la pugna entre mar y continente originó alternancias de sedimentos litorales y salobres. El diastrofismo astúrico acaso determinase una disminución de la profundidad marina en el Aptense y, probablemente, la fase larámica, mucho más importante, ocasionaría una emersión durante el Danés.

En el primer interregno eoceno la comarca continuó emergida, pues no aparece representado el piso inferior del sistema. Más tarde, sobrevino la transgresión luteciense que dio origen a los sedimentos de esa edad con su fauna de Numulítidos y, avanzando el período, se inició en la Península la surrección pirenaica, cuya fase principal debió desenvolverse en el Oligoceno. El núcleo de la Meseta Ibérica, que ya poseía un alto grado de estabilidad después del plegamiento herciniano, actuó como «horst» o pilar contra el que se comprimieron los sedimentos del geosinclinal penibético al avanzar en masa, hacia el Norte, el macizo antiguo Bético-rifeño, y los empujes afectaron a todas las formaciones anteriores.

Tras la emersión del Oligoceno, continuada durante todo ese intervalo, una nueva transgresión miocena, con máximo desarrollo en el Vindobonense, cubrió las capas mesozoicas y lutecienses e hizo que se sedimentasen los correspondientes estratos, en discordancia sobre los más antiguos. Los elementos detríticos iniciales prueban una erosión intensa, motivada por los movimientos sávicos entre el Oligoceno superior y el Aquitaniense, movimientos cuya intensidad subraya el hecho de descansar el Burdigalense, al O. y no muy lejos de la Hoja, sobre un corrimiento de Cretáceo que cobija al Trías. Luego el régimen marino se desenvolvió con oscilaciones que originaron los cambios de naturaleza de los diferentes estratos.

Transcurrido el Vindobonense, sobrevinieron los extraordinarios trastornos que habían de cambiar la orografía del país, y de la intensidad de los empujes da idea el violento levantamiento de las capas de aquella edad contra las laderas de la sierra de Crevillente. Una fase de los esfuerzos orogénicos ocasionó los desplazamientos horizontales que caracterizan a la estructura de dicho macizo orográfico; el Lías fue arrastrado y deshecho lo mismo que el Infracretáceo, pero no es probable que llegase a cabalgar sobre el Mioceno.

En la zona oriental del territorio, se señala con claridad la regresión marina en la última etapa miocena, por los niveles detríticos de areniscas y lúdingas que constituyen la parte más alta del Saheliense.

Ya en el Plioceno, fenómenos de descompresión, como remisiones debidas a una tendencia al equilibrio isostático, produjeron el hundimiento del óvalo alicantino y el descenso de la zona costera, con producción de multiplicadas fracturas. El sector meridional de Elche, es un área tectónicamente hundida, como lo demuestra la sumersión del Mioceno de Santa Pola y el buzamiento del mismo en Crevillente y las sierras del borde septentrional de la Hoja.

En un lapso pleistoceno relativamente largo, los sedimentos de esta edad de facies marina, fueron cubriendo al Vindobonense plegado hasta que una nueva retirada del Mediterráneo o, más exactamente, elevación lenta del litoral, dio origen a la llanura actual de Elche. Tal elevación fue debida a movi-

mientos de tendencia epirogénica, como repercusiones póstumas del diastrofismo, que aún se dejan sentir bajo la forma de los terremotos que actualmente agitan al país.

Los accidentes orográficos que circundan al campo de Elche, aportaron grandes derrubios que fueron barridos en ocasión de lluvias torrenciales, y los aluviones rellenaron la hondonada con depósitos de cierto espesor.

La emersión del territorio prosiguió en la época histórica, según lo demuestra la situación del antiguo *Portus Illicitanus*, próximamente a un kilómetro de la playa actual, y aunque los fenómenos de aterramiento hayan contribuido en cierta medida a aumentar la distancia, la elevación del terreno sobre el Mediterráneo y el aspecto del cabo de Santa Pola, con su cantil alejado de la acción de las olas, confirman el fenómeno.

La aludida emersión, transformó el estuario y las marismas en un gran llano impropio para el desarrollo de la vida vegetal por las sales contenidas en el terreno, pero posteriormente, la erosión de las alturas circundantes, y el subsiguiente acarreo de los materiales, a la vez que la elevación del suelo, motivó el aumento de la aptitud para el cultivo.

SISMOLOGÍA

Situada la región levantina de la Península al borde del geosinclinal mediterráneo o alpino, entra de lleno en la gran banda inestable antillano-alpino-caucásica-himalaya que señala la segunda zona sísmica del Globo. Así, no puede parecer extraño que la provincia de Alicante figure entre las españolas más afectadas por los terremotos y ofrezca importantes áreas sísmogénicas o epicentros.

Como fenómeno diastrófico, viene el sismo a constituir un síntoma de la vitalidad cortical en relación con las fases orogénicas, y de este modo surge la dependencia de la tectónica regional por obedecer las conmociones a rupturas del equilibrio de la litosfera, en esta zona débil cuyo antiguo desvencijamiento queda patente por las fallas que se observan.

Desde el punto de vista sísmico, tanto la provincia de Alicante, como la inmediata de Murcia, forman parte de una unidad tectónica fundamental, yuxtapuesta al macizo ibérico, que cuenta con elevado coeficiente de inestabilidad y en la que las dislocaciones producidas son tan intensas que han originado una serie de bloques perfectamente definidos en la actualidad.

Los importantes trabajos del prestigioso sismólogo A. Rey Pastor (215, 264, 269, 270), han dado a conocer la red de líneas de fractura que determinan la forma y dimensiones de los bloques, siquiera se encuentren éstos enmascarados frecuentemente por las formaciones sedimentarias.

La línea sismotectónica más notable de la Hoja, es la profunda arista de hundimiento Crevillente-Cabo de la Nao, situada un poco al S. y paralelamente al contacto entre el Mesozoico y el Mioceno. Esta gran fractura, separa el bloque erguido de la sierra de Crevillente, del hundido de Elche, el cual queda limitado a Poniente por la falla Orihuela-Guardamar, cuyo trazado

sigue el curso inferior del río Segura, y que por arrumbarse de E. a O., o sea en el sentido de los paralelos geográficos, adopta el tipo llamado *paralelo*. La última dislocación, debida a los fenómenos de descompresión post-alpínicos, señala el contacto con el bloque del Mar Menor, correspondiente a la mole Bética.

El territorio de Elche, móvil o inestable, ofrece dos núcleos activos, de poca frecuencia y grado máximo VI: uno, en Crevillente, relacionado con la dislocación que desde el pueblo se dirige al Cabo de la Nao, y otro, próximo a Santa Pola, cuya situación no ha podido precisarse por escasez de datos. La mayor parte de las sacudidas observadas en el cabo de Santa Pola proceden de sismos en los núcleos de Elche o de Rojales, pero se han advertido otras en conexión, tal vez, con algún foco submarino.

De un modo general, la comarca corresponde a la zona de Murcia-Alicante, delimitada por A. Rey Pastor, la cual ocupa por su sismicidad el cuarto lugar de la Península, atendiendo a la magnitud del coeficiente general que adquiere casi el valor máximo.

Este coeficiente, viene dado por la relación entre la media anual de días sísmicos y el área de la zona en kilómetros cuadrados, pero como se obtienen cifras decimales de un orden muy inferior, se multiplica el resultado por 10^6 para obtener un número práctico.

Entre los años 1517 y 1916, han podido determinarse en esta zona, 239 días sísmicos, 1.139 sacudidas y 64 epicentros con valores medios anuales de 0,6; 3,0 y 0,16 respectivamente, mientras que de 1917 a 1926 se registraron 56 días sísmicos, 83 sacudidas y 26 epicentros con valores medios anuales respectivos de 5,6; 8,3 y 2,6. Se obtienen, pues, en total, 295 días sísmicos con una media anual de 0,7; 1.307 sacudidas con una media de 3,2 y 90 epicentros. Y como la superficie de la zona es de 17.600 kilómetros cuadrados, resultan, en definitiva, los siguientes coeficientes de sismicidad:

$$\text{Período 1517 - 1916} = 35 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{— 1917 - 1926} = 300 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{— 1517 - 1926} = 42 \cdot 10^{-6}$$

de los que se deducen los correspondientes valores prácticos, que son 35, 300 y 42, respectivamente.

La profundidad de los hipocentros pone fuera de duda que las conmociones obedecen a causas exclusivamente tectónicas, de modo que el origen debe buscarse en los fenómenos pliocenos de descompresión, subsiguientes al plegamiento alpídico y que continúan actualmente en forma atenuada. Esto hace ver que los terremotos que hoy se producen son, por fortuna, de término más que de iniciación, lo cual, desde el punto de vista geológico, aminora su importancia.

VII

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Las formaciones constituyentes de la Hoja no son demasiado propicias a la existencia de grandes niveles subterráneos, y si a esta circunstancia se añaden la escasez de lluvias y la activa evaporación, que hace que una fracción importante del agua precipitada vuelva con rapidez a la atmósfera y se pierda para el subsuelo, habrá de comprenderse que el régimen hidrológico ha de ser restringido en esta comarca.

Dos particularidades contribuyen, con todo, a contrarrestar las condiciones desfavorables: una, es que los vientos del Mediterráneo, cargados de humedad, abandonan parte de la misma, por condensación, en las tierras sobre que corren; otra, que en la gran llanura del campo de Elche van a acumularse las aguas procedentes de los terrenos más elevados y distantes de la costa.

Desde el punto de vista hidrológico, los elementos que componen la estratigrafía ofrecen condiciones diferentes. Las calizas del Trías, a causa de sus frecuentes grietas y oquedades, resultan francamente permeables, mientras las margas y masas de yeso que las acompañan se oponen a la circulación del agua. Todas estas rocas apenas afloran en la superficie, pero constituyen, como hemos visto, el substrato regional y sirven de apoyo al Jurásico de la sierra de Crevillente y al Mioceno que forma la arista existente en el borde norte del territorio.

Las calizas jurásicas de la sierra de Crevillente, lo mismo que las de Orts y La Ofra, poseen fisuraciones y planos de disyunción y, además, las capas margosas intercaladas en ellas son poco importantes, de donde resulta una gran permeabilidad del sistema y un índice de filtración elevado. Pero al faltar un nivel impermeable de espesor suficiente, no puede existir una gran riqueza de aguas.

En la zona septentrional de la Hoja, donde dominan los materiales miocenos, la naturaleza de éstos se presta, a veces, a la formación de manantiales, mas éstos son poco importantes, pues el terreno ofrece, en conjunto, condiciones hidrológicas mediocres.

El Pleistoceno, constituido principalmente por derrubios, resulta a propósito para la retención de aguas, y así, en toda la llanura del campo de Elche se advierte un nivel freático de cierta consideración, debido a las aguas absorbidas por los elementos detríticos y detenidas por las arcillas infra-yacentes.

Las alternancias de calizas y margas en la sierra de Crevillente, y las soluciones de continuidad que ofrecen bajo el suelo, motivan en aquélla algunos niveles acuíferos que se aprovechan con labores de alumbramiento. Existen tres galerías principales, que proporcionan agua para distintos usos.

La primera de dichas galerías, llamada de «La Fuente Antigua», se encuentra en las proximidades de la rambla del Castellar, a unos 3,5 kilómetros al NNO. de Crevillente y a la cota de 300 metros. Cuenta 800 metros de longitud, con dirección media al NE., y atraviesa en primer término el Mioceno, sin que mane agua en los contactos de las rocas de distinta permeabilidad; cruza luego un gran espesor de yesos triásicos y, finalmente, penetra en las calizas magnesianas compactas del Muschelkalk, en cuyas grietas aparecen dos brotes de agua de 29 y 30° de temperatura, respectivamente. Los análisis de las correspondientes muestras, efectuados en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero, son los siguientes:

Zona «fría»

Cal	0,3254	gramos en litro.
Magnesia	0,1340	— —
Anhídrido sulfúrico	0,6002	— —
Cloro	0,5076	— —
Cloruro sódico	0,8368	— —
Grado hidrotimétrico ...	92°	

Zona «caliente»

Cal	0,3213	gramos en litro.
Magnesia	0,1304	— —
Anhídrido sulfúrico	0,5488	— —
Cloro ..	0,5218	— —
Cloruro sódico	0,8602	— —
Grado hidrotimétrico ...	90°	

El caudal del alumbramiento, muy constante, es de 25 litros por segundo y sirve para el abastecimiento de Crevillente, a donde se conduce, en parte

por acequia abierta y en parte por tubería de hierro, hasta los depósitos, fuentes e instalaciones de la ciudad.

La segunda galería, llamada de «San José y María», se halla en las cercanías del barranco del Alquitrán, a unos tres kilómetros al NO. de Crevillente y a la altitud de 280 metros. Posee 1.775 metros de longitud, y los 1.200 primeros están perforados en el Mioceno, sin que tampoco brote el agua en los contactos de las capas diversamente permeables; después atraviesa 400 metros de yesos y, por último, alcanza un tramo de calizas compactas del Jurásico, en las que se ha practicado un pozo de ocho metros, del que se extrae el agua actualmente. Al terminar, hace bastantes años, los trabajos de perforación de la galería, llegó a alumbrarse un caudal de 60 litros por segundo, que se mantuvo durante mucho tiempo; pero en el año 1919 empezó a decrecer paulatinamente y, por fin, quedó en seco. Tras diferentes investigaciones y trabajos para recuperar el agua, se ha logrado instalar dos grupos moto-bomba de 5 CV cada uno, con los que se obtienen 27 litros por segundo, destinados al riego. La oportuna muestra de agua, analizada en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero, ha dado el resultado siguiente:

Cal.	0,1689	gramos en litro.
Magnesia	0,0978	— —
Anhídrido sulfúrico	0,3018	— —
Cloro	0,5538	— —
Cloruro sódico.	0,9130	— —
Grado hidrotimétrico ...	52°	

La tercera galería, denominada «La Verónica», radica a cuatro kilómetros al ONO. de Crevillente, a la cota de 310 m., y es una labor antigua que, según se afirma en la localidad, tenía dos kilómetros de longitud. En la actualidad se está recuperando, y a los 90 m. se ha practicado un pozo de 10 m. de profundidad. Merced a él, se logran 15 litros por segundo, elevados con un grupo moto-bomba de 5 CV, que se emplean para incrementar los riegos.

A 5,5 Km. al SSO. de Crevillente, se ha realizado, en el Pleistoceno, el alumbramiento de «La Albaterana», consistente en un pozo de 18 m. de profundidad, provisto de un grupo con motor de 30 CV, que eleva 20 litros por segundo, destinados también al riego.

De aguas minero-medicinales, existía una surgencia en Crevillente, que se utilizaba para el tratamiento de las enfermedades de la piel. Manaba el agua en uno de los hastiales de la antigua galería de «La Verónica», que ya hemos mencionado, pero se perdió al abandonarse la labor. En la actualidad, el caudal que se obtiene con los trabajos que se efectúan, impide aprovechar el pequeño manantial minero-medicinal.

El macizo jurásico del Hondón de las Nieves, tiene su desagüe natural hacia el campo de Aspe, y el valle donde se encuentra el primer pueblo, orientado de O. a E., ofrece un fondo ocupado por el Cuartario, de poco espesor excepto en la nava de la Alguesta. Dada su constitución, la planicie es pobre en aguas, hasta el punto de que el Hondón se abastece, para la bebida, del término de Aspe. Son de mencionar los dos manantiales ubicados al pie de la sierra de la Solana del Rollo, en los que nace el agua en socavones abiertos en las margas jurásicas que alternan con calizas silíceas.

En la rambla del Tolomó, cerca del alto de la Cuesta, existe una galería de 500 m. que, si bien en un principio proporcionaba un caudal apreciable de agua, ha ido disminuyendo progresivamente.

En la arista miocena del N. del territorio, brotan algunos manantiales en los contactos de los conglomerados y molasas con las margas impermeables. A cuatro kilómetros al Norte de Elche, cerca del Pantano, se halla el de «Ani-meta» a la altitud de 175 metros, que rinde tan sólo 15 litros por minuto, destinados al consumo particular y riego. Kilómetro y medio a Levante se encuentra el del «Pozo», a 185 m. de cota, el cual produce un litro por segundo.

En la partida de Las Vallongas, a 5,5 kilómetros al NNE. de Elche, radica la surgencia de «La Pedriguera» que sólo produce seis litros por minuto, y a unos siete kilómetros de la población, en el mismo rumbo, aparece «La Regalicia», a 170 metros de altitud, con un caudal de un litro por segundo.

Próximo a la estación de Torrellano se encuentra «El Escofero» a 265 metros de cota, que produce tres litros por minuto, consumidos en dicha estación de ferrocarril.

A tres kilómetros al ONO. del pueblo de Torrellano Alto, y a la altitud de 135 metros, se ha perforado un pozo de 43 de hondura, en cuyo fondo se practica una galería que cuenta actualmente 30 metros. Este alumbramiento, llamado «La Torrellanense», produce hoy 2,5 litros por segundo, que se emplean para abastecimiento particular y riegos. Una muestra del agua ha proporcionado el siguiente análisis:

Cal.....	0,0659	gramos en litro.
Magnesia.....	0,0706	— —
Anhídrido sulfúrico.....	0,1166	— —
Cloro.....	0,2946	— —
Cloruro sódico.....	0,4857	— —
Grado hidrotimétrico....	35°	

A 3,5 kilómetros al NO. de Torrellano radica también la surgencia de «Poliol», que se halla a 145 metros de cota y produce tan sólo tres litros de agua por minuto.

En el barranco del Agua Amarga se halla la galería de Bacarot, cuyas aguas se destinan al riego de La Granja (Alicante). El análisis de una muestra realizado en el Laboratorio del Instituto es el que sigue:

Cal.....	0,50227	gramos en litro.
Magnesia.....	0,60025	— —
Anhídrido sulfúrico.....	1,52699	— —
Cloro.....	2,16804	— —
Cloruro sódico.....	3,57292	— —
Grado hidrotimétrico..	212°	

Las aguas potables de la ciudad de Elche proceden de los manantiales de Romero y Barreras, enclavados en el término de Aspe; de la surgencia de La Alcoraya, sita en término de Alicante, y de un pozo llamado del Alabardero, perforado recientemente en término de Villena.

Son conducidas por tubería de hierro a buen número de fuentes instaladas en las calles y plazas de la población. Una muestra de las aguas de Aspe ha dado el siguiente análisis en el Laboratorio del Instituto:

Cal.....	0,1318	gramos en litro.
Magnesia.....	0,0905	— —
Anhídrido sulfúrico.....	0,1475	— —
Cloro.....	0,2343	— —
Cloruro sódico.....	0,3863	— —
Grado hidrotimétrico....	42°	

También se aprovechan en Elche las aguas de lluvia, que se recogen en acondicionados aljibes, y existe un gran número de pozos ordinarios, pues es rara la casa que no lo tiene.

El Pleistoceno del campo ofrece un nivel freático poco profundo, debido a las aguas pluviales que son absorbidas por la formación detrítica y retenidas por el manto de arcilla infrayacente. Tales aguas se alumbran por medio de pozos, aunque en general son poco aptas para los usos domésticos, pues por encontrarse cerca del mar, y a nivel muy próximo al de aquél, ocupan una zona de difusión constante que se traduce por un exceso perenne de cloruro sódico. El caudal de cada pozo no es demasiado grande, pero en conjunto componen un volumen que alivia las necesidades de agua para los riegos.

Entre los referidos pozos merece citarse el del «Rizo», situado a 7,5 kilómetros al SO. de Elche. Posee 10 metros de profundidad y tiene en el fondo una galería de 50 metros. Se extraen de él, mediante un grupo con motor de 5 CV, 20 litros por segundo de agua destinada al riego. Una muestra de la misma ha rendido en el Laboratorio del Instituto el siguiente análisis:

Cal	0,4819	gramos en litro.
Magnesia	0,3585	— —
Anhidrido sulfúrico	1,0427	— —
Cloro	1,6436	— —
Cloruro sódico	2,7096	— —
Grado hidrotimétrico ...	150°	

Otro pozo semejante es el de «Santa Margarita», que se encuentra a siete kilómetros al SSE. de Elche, en el cual se elevan también con un motor de 5 CV, 20 litros por segundo de agua salobre, empleada exclusivamente para riegos.

En La Molineta, a ocho kilómetros al SE. de la ciudad, existen dos pozos de tres metros de hondura, unidos por una galería de 20. Con un grupo de 5 CV, se extraen asimismo 20 litros por segundo de agua salobre. A no mucha distancia se halla «El Pozo», que proporciona un caudal análogo a los anteriores de agua de la misma calidad. Para la elevación cuenta con un grupo con motor de 10 CV.

Al Mediodía de Torrellano Alto, y como a siete kilómetros, se encuentra el pozo de «La Hormigonera», del que se obtienen, con motor de 10 CV, 12 litros por segundo de agua salobre. No muy lejos, en «Los Balsares» existe otro pozo de 9 m. de profundidad, en el que se han instalado dos bombas de elevación, con sendos motores de 5 CV, que rinden 35 litros por segundo. El análisis del agua, realizado en el Laboratorio del Instituto, ha sido el siguiente:

Cal ...	0,3378	gramos en litro.
Magnesia	0,3911	— —
Anhidrido sulfúrico	0,9638	— —
Cloro	2,0235	— —
Cloruro sódico	3,3359	— —
Grado hidrotimétrico ...	144°	

En el campo de Elche encuentran beneficioso empleo las aguas del Vinalopó, que se distribuyen mediante una extensa red de acequias y canales. A pesar de contarse con estas aguas, y con las alumbradas en los pozos, no se dispone de todo el caudal necesario, y ello ha obligado a realizar obras para remediar tan grave mal. Próximos a las partidas del S., se hallaban los azarbes del Segura, que vertían sus aguas en el último tramo del río y se perdían por completo en el mar. Como, de un lado, las aludidas aguas existían incluso en épocas de estiaje y, de otro, no se perjudicaban intereses, pues que se trataba de aguas sobrantes, una Sociedad de labradores acometió su aprovechamiento acudiendo a una pequeña instalación capaz de elevar 80 litros por segundo, destinados al riego de la partida de La Marina. En vista de los favorables resultados obtenidos con dicha instalación, fue ampliada ésta y se

logró elevar a una altura de 28 m., un caudal de 480 litros por segundo, de los que 80 van a La Marina por un canal de 13 kilómetros de longitud, y los 400 litros restantes fertilizan diversos predios, luego de conducir por un segundo canal de 10 kilómetros, del que se derivan otros dos, denominados de Poniente y Levante, que miden 4 y 7 kilómetros respectivamente.

Otros sectores de la zona meridional que, a causa del encharcamiento de las aguas, constituían lugares pantanosos e insalubres, han sido saneados con diferentes avenamientos.

MINERÍA Y CANTERAS

Ofrece el territorio de la Hoja reducidísimo interés minero, pues se halla desprovisto de riqueza metalífera apreciable, al menos en explotación actual.

Las manifestaciones de menas de hierro que se observan en la sierra de Crevillente, son tan poco importantes que en aquella zona sólo se ha solicitado un permiso de investigación de ocre. En el Mioceno del término, lo mismo que en el de Elche, aparecen indicios de lignito que han motivado algunos registros y permisos de investigación, pero no se realiza explotación alguna.

Las sospechas de existencia de hidrocarburos en la comarca, próxima, de Guardamar del Segura, han motivado la tramitación de bastantes registros en el término de Elche.

Entre las substancias pétreas son objeto de aprovechamiento diferentes rocas sedimentarias que se emplean como materiales de construcción. El mármol oscuro del Muschelkalk de la Sierra Negra ha encontrado buena utilización en los edificios de la región, y las calizas jurásicas de la sierra de Crevillente se emplean tanto en forma de sillería como de mampostería. Asimismo se aprovechan estas calizas, cuando son blancas y puras, para la fabricación de la cal.

Las areniscas calcáreas del Mioceno constituyen, igualmente, buenos materiales de construcción, debido a su gran duración y a la facilidad de arranque, circunstancias que han contribuido a generalizar la aceptación. Se explotan en diversas canteras situadas al N. de Crevillente y en la loma de Las Amoladeras.

Son también objeto de aprovechamiento algunas arcillas miocenas que sirven de primera materia para la fabricación de tejas, ladrillos y otros elementos de uso local. Cerca del Km. 11 de la carretera de Crevillente a Aspe,

en el paraje llamado El Terrero, existen canteras importantes que surten a dos fábricas de cerámica, de Elche.

Análogamente se utilizan algunas arcillas de los mantos cuaternarios, en diferentes tejares esparcidos por la campiña.

Otra substancia mineral de que se hace bastante uso, son los yesos del Triásico, que poseen gran pureza y sirven para cubrir las necesidades locales. Se explotan en Hondón de las Nieves, en una cantera que produce alrededor de 1.000 toneladas anuales; en otra, del término de Crevillente, que rinde 2.700 toneladas; y en otras dos, en Upanel, al SE. de la Cruz del Salvador.

Del lecho del Vinalopó se obtienen, mediante cribado, gravas y arenas de buena calidad para el empleo en la construcción.

Por último, en el sector de Santa Pola, existen diferentes salinas con una producción de cloruro sódico más o menos considerable. Las de Bras del Port, que ocupan 200 obreros, rinden anualmente 35.000 toneladas de sal; las Salinas Bonmatí, con 92 obreros, tienen una producción de 19.000 toneladas; y las de la Salinera Española, que emplean 11 obreros, sólo obtienen 1.900 toneladas.

IX

AGRONOMÍA

Desde el punto de vista agronómico, la región de Elche es una de las españolas donde mayor es el contraste entre los terrenos de secano y los de regadío. La constitución geológica comarcal ha originado dos zonas diferentes: una, septentrional, algo quebrada, y otra, al Sur, llana y mucho más amplia, que ofrecen campos y cultivos distintos.

Las zonas que accidentan las asperezas de la sierra de Crevillente y los cerros que se alzan por el borde N. de la Hoja, tienen aspecto casi desértico a causa del escaso régimen de lluvias y la intensa evaporación reinante. Las escasas áreas cultivadas se dedican principalmente a cereales, pues el arbolado se cría con dificultad y poco rendimiento. En otro tiempo, la sierra de Crevillente estaba cubierta de pinares, pero en nuestros días carece de especies arbóreas y solamente ofrece vegetación silvestre. En las laderas bajas, gracias a los alumbramientos de aguas subterráneas y a los esfuerzos de los agricultores, se ha logrado multiplicar la producción del campo, hoy poblado de huertos con multitud de árboles frutales (granados, palmeras, moreras, etc.), sin contar las extensiones destinadas al almendro, algarrobo, higuera, vid y otros cultivos de secano.

Las colinas miocenas, cubiertas generalmente de tierras blanquecinas y polvorientas, son pobres en árboles, y las laderas suelen dedicarse a cereales, aunque las cosechas se pierden varios años seguidos.

El interés agronómico del país reside en la llanura pleistocena de Elche, sector espléndido que sería uno de los más ricos de España si se dispusiese de toda el agua necesaria. La riqueza agrícola se debe en buena parte al regadío realizado desde antiguo por las acequias derivadas del Vinalopó, y ac-

tualmente, en proporción cada vez mayor, por los pozos excavados para aprovechar las aguas del subsuelo.

Las producciones de esta zona de regadío son el resultado natural del clima y de la calidad de las tierras; destacan el almendro, algarrobo, granado, olivo y naranjo, y es casi exclusiva la palmera datilera, que forma los seculares bosquecillos característicos del país; produce exquisitos dátiles y se obtienen además las palmas, que se venden en toda España para la festividad del Domingo de Ramos, para lo cual se atan previamente las ramas, a fin de preservar las hojas tiernas de los rayos del sol, con lo que se conservan blancas.

La zona más baja y meridional del campo, inmediata al mar, es pantanosa e inadecuada para la agricultura, pero en la partida de San Felipe Neri se ha conquistado un área en la que se cultivan cañamo, alfalfa y toda clase de hortalizas y árboles frutales. Con la implantación de los cultivos de regadío, el sector ha sufrido una notoria transformación, además de mejorarse las tierras, pues una de las causas de la esterilidad era la extraordinaria cantidad de sal que imposibilitaba el desarrollo de los vegetales.

X

BIBLIOGRAFÍA

1. 1775. *W. Bowles*: «Introducción a la Historia natural y a la Geografía física de España».—Madrid.
2. 1795-97. *A. J. Cavanilles*: «Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reino de Valencia».—Madrid.
3. 1816. *A. Laborde*: «Itinerario descriptivo de las provincias de España, con una sucinta idea de su situación geográfica».—Valencia.
4. 1830. *S. E. Cook*: «Description of parts of the Kingdoms of Valencia, Murcia and Granada in the South of Spain».—Proc. Geol. Soc., Londres.
5. 1834. — «Sketches in Spain».—París.
6. 1845. *J. Smith*: «Notice on the tertiary deposits in the South of Spain».—Quart. Jour. Geol. Soc., t. I. Londres.
7. — *S. Yegros*: «Breve reseña de las principales minas de la provincia de Alicante».—Bol. Of. Min. Madrid.
8. 1846. *P. Madoz*: «Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España».—Madrid.
9. 1848. *A. Pernolet*: «Bergwerkdistricte Südspaniens».—Neu. Jahr. f. Min. Stuttgart.
10. 1849. *W. Ph. Schimper*: «Voyage géologique botanique au Sud de l'Espagne».—Inst. París.
11. 1850-1859. *J. Ezquerro del Bayo*: «Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península».—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
12. 1850. *E. de Verneuil*: «Notice on the geological map of Spain».—Rep. Brit. Assoc. Londres.

13. 1851. *L. Peñuelas*: «Minería de la provincia de Alicante».—Rev. Minera, t. II. Madrid.
14. 1852. *E. de Verneuil* et *E. Collomb*: «Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne».—Bull. Soc. Géologique France, 2.^a ser., t. X. París.
15. — *S. Yegros*: «Apuntes sobre salinas. Noticia de las salinas de España».—Rev. Min., tomo III. Madrid.
16. 1853. *L. Peñuelas*: «Observaciones sobre el estudio de la industria minera en la provincia de Murcia».—Rev. Minera, t. IV, Madrid.
17. — *E. de Verneuil*: «Sur la structure géologique de l'Espagne».—Annales Inst. Prov. Caen.
18. 1854. *F. de Botella*: «Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del Distrito de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno».—Rev. Min., t. V. Madrid.
19. — — «Ojeada sobre la geología del reino de Valencia».—Rev. Minera, t. V. Madrid.
20. 1856. *E. de Verneuil* et *E. Collomb*: «Itineraire géognostique dans le SE. de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. France, t. XIII. París.
21. — — «Observations géologiques et barometriques faites en Espagne en 1856».—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. XIII. París.
22. 1859. *Ch. Laurent*: «Nota geológica sobre la línea del camino de hierro de Madrid a Alicante».—Rev. Min., t. X. Madrid.
23. 1860. *G. Colteau*: «Echinides recueillis en Espagne par MM. Verneuil, Collomb et Triger».—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. XII. París.
24. — *F. de Cutoli*: «Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete».—Boletín Oficial Min. Fom., t. XXXIII. Madrid.
25. 1863. *Anónimo*: «Descripción del terreno numulítico de Mallorca, comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo».—Rev. Min., t. XIV. Madrid.
26. 1864. *K. A. Zittel*: «Crétacé et Jurassique de l'Espagne».—Jahr. d. K. K. Geol. Reichsaustalt.
27. 1865. *H. Landrin*: «Sables aurifères de El Molar et de Guardamar, dans la province d'Alicante, en Espagne».—Jour. Min. París.
28. — *K. A. Zittel*: «Sur quelques fossiles de l'Espagne».—Quart. Jour. Geol. Soc., t. XXI. Londres.
29. 1869. *E. de Verneuil* et *E. Collomb*: «Explication de la carte géologique de l'Espagne et du Portugal».—París.
30. 1872. *J. Landerer*: «Monografía paleontológica del piso áptico de Tortosa, Chert y Alicante».—Madrid.

31. 1873. *S. Suárez*: «Memoria acerca de las salinas de Torre Vieja».—Rev. Min., t. XXIV. Madrid.
32. 1876. *F. de Botella*: «Sobre una erupción diorítica del cerro Criolé y otros de la sierra de Orihuela».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
33. — *M. Fernández de Castro*: «Noticia del estado en que se hallan los trabajos del Mapa Geológico de España en 1.º julio de 1874».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. III. Madrid.
34. — *F. Quiroga*: «Ofitas de Játiva y Orihuela».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
35. 1877. *F. de Botella*: «Apuntes paleogeográficos. España y sus antiguos mares».—Boletín Soc. Geogr., t. II. Madrid.
36. — — «Indicaciones sobre las formaciones numulíticas de la región oriental de España».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
37. — *J. Landerer*: «La región oriental de España en la época miocena».—Ilustr. Esp. y Americana.
38. 1879. *J. Macpherson*: «Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
39. — *J. Vilanova*: «Notas geológicas de Alicante».—Act. Soc. Esp. Historia Nat., t. VIII. Madrid.
40. 1880. *L. Mallada*: «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. VII. Madrid.
41. — *J. Vilanova*: «Sobre la existencia de *Taonurus*, en el Terciario de Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
42. — — «Sobre los *Cancellophycus* de las inmediaciones de Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
43. 1881. *F. de Botella*: «Inundaciones y sequías en las provincias españolas de Levante».—Bol. Soc. Geogr., t. X. Madrid.
44. — *A. Guirao*: «Presentación de instrumentos neolíticos y de un hacha de cobre procedentes de Murcia, Alicante y Albacete».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
45. — *J. Vilanova*: «Sobre el Cretáceo superior de Alcoy».—Act. Soc. Española Hist. Nat., t. X. Madrid.
46. 1884. *L. Mallada*: «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema Jurásico».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XI. Madrid.
47. — *J. Vilanova*: «Hallazgo prehistórico importante en Alcoy».—Actas Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
48. 1885. *S. Calderón*: «Ensayo orogénico sobre la meseta central de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
49. — *J. García de Torres*: «Salinas de Torre Vieja y La Mata».—Rev. Minera, ser. C, t. III. Madrid.

50. 1886. *F. de Botella*: «Geografía morfológica y etiológica».—Bol. Soc. Geográfica, t. XXI. Madrid.
51. — *H. Coquand*: «Monographie paleontologique de l'étage aptien de l'Espagne».—Marsella.
52. — *J. Macpherson*: «Relación entre la forma de las costas de la Península Ibérica, sus principales líneas de fractura y el fondo de sus mares».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
53. — *J. Vilanova*: «Equínidos cretáceos».—Act. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XIV. Madrid.
54. 1887. *G. Colteau*: «Echinides tertiaires de la province d'Alicante».—Bulletin Soc. Géol. France, 3.^a ser., t. XVI. París.
55. — *J. Macpherson*: «Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica».—Anales Sociedad Española Historia Natural, t. XVII. Madrid.
56. — *L. Mallada*: «Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Sistema Cretáceo».—Bol. Com. Mapa Geol. España, tomo XIV. Madrid.
57. — *F. Quiroga*: «Ofita cuarcifera de las Peñas Negras (Alicante)».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
58. — *J. Vilanova*: «Las peñas negras de Finestrat (Alicante)».—Actas Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI. Madrid.
59. 1888. *G. Colteau*: «Echinides tertiaires de la province d'Alicante».—Bulletin Soc. Géol. France, 3.^a ser., t. XVI. París.
60. — *R. Nicklés*: «Note sur le Sénonien et le Danien du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CVI. París.
61. — — «Los tramos senonense y danés en el SE. de España».—Boletín Com. Mapa Geol. Esp., t. XV. Madrid.
62. 1889. *P. de Loriol*: «Sur un *Austinocrinus* de la province d'Alicante».
63. — *R. Nicklés*: «Sur le gault et le cénomanién du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CIX. París.
64. — — «Sur le néocomien du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CVIII. París.
65. — *J. Vilanova*: «Mioceno de Crevillente».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
66. 1890. *R. Nicklés*: «Contribution a la Paleontologie du SE. de l'Espagne. I, Néocomien».—Mem. Soc. Géol. France, Paleont. n.º 4. París.
67. — *F. Quiroga*: «Sobre unas ofitas de Alicante recogidas por el Sr. Vilanova».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
68. — *J. Vilanova*: «Noticias sobre las ofitas de Alicante».—Act. Soc. Española Hist. Nat., t. XIX. Madrid.

69. 1890. *J. Vilanova*: «Sur les algues tertiaires de la province d'Alicante».—Assoc. Franc., Congr. Limoges, t. I. París.
70. 1890-91. *G. Colteau*: «Echinides éocènes de la province d'Alicante».—Mem. Soc. Géol. France, 3.^a ser., t. V. París.
71. 1891. *L. Mallada*: «Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XVIII. Madrid.
72. — *R. Nicklés*: «Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence (Espagne)».—Lila.
73. 1893. — «Investigaciones geológicas en la provincia de Alicante y parte meridional de la de Valencia».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XX. Madrid.
74. 1894. *Th. Fischer*: «Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel».—Petterm. Geogr. Mitteil., t. XI. Gotha.
75. — *A. Penck*: «Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder».—Schrift d. Ver. zur Verhreit. Naturwis. Kenntnisse., t. XXXIV. Viena.
76. — *G. Puig y Larras*: «Cavernas y simas de España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXI. Madrid.
77. 1896. *R. Nicklés*: «Nota acerca de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Comisión Mapa Geol. Esp., t. XXIII. Madrid.
78. 1900. *A. Sanfeliú*: «Inundación de las salinas de Torrevicja».—Rev. Minera., ser. C, t. XVIII. Madrid.
79. 1901. *J. Macpherson*: «Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
80. — *E. Soter*: «Notas de viajes por España. De Villena a Alcoy».—Boletín Soc. Geogr., t. LIII. Madrid.
81. 1902. *R. Nicklés*: «Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXXXIV. París.
82. 1903. *E. Ribera*: «Nota sobre restos de glaciares existentes en Lorcha».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.
83. 1904. *D. Jiménez de Cisneros*: «La existencia del Infracretáceo en Busot (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
84. — *L. Mallada*: «Explicación del Mapa geológico de España. Tomo V. Sistemas Infracretáceo y Cretáceo».—Mem. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
85. 1905. *D. Jiménez de Cisneros*: «El yacimiento de azufre de la Peña de Cañ, en el término de Petrel (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. V. Madrid.
86. — — «Hallazgo de una pieza del peto de una tortuga marina del

- Mioceno, en una cantera de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. V. Madrid.
87. 1905. *D. Jiménez de Cisneros*: «El Numulítico de Agost».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. V. Madrid.
88. — — «Excursiones por la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. V. Madrid.
89. 1906. *R. Adán de Yarza*: «Dos palabras referentes a la teoría de las zonas de cobijadura, como prólogo a la traducción de un trabajo del Sr. Nicklés».—Bol. Com. Mapa Geológico España, t. XXVIII. Madrid.
90. — *S. Calderón*: «Noticia de un terremoto sentido en Crevillente el día 19 de febrero de 1906».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
91. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Sobre geología del SE. de España».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
92. — — «Datos para el estudio de la geología del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
93. — — «Nuevos datos para la geología del SE. de España».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
94. — — «Apuntes para el estudio geológico de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
95. — — «De la existencia del Titónico en el N. de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
96. — — «Excursión al Triásico superior de Sierra Negra, del término de Aspe (provincia de Alicante) y noticias acerca del mismo sistema en otros puntos del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. VI. Madrid.
97. — — «El Neocomiense de Busot».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. VI. Madrid.
98. — — «Excursión al Infracretáceo de la Sierra Mediana y de la Alcoraya (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
99. — *F. Mira*: «Las dunas de Guardamar».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
100. — *R. Nicklés*: «Fenómenos de cobijadura en España, en la zona subbética».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
101. — — «Los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. C. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
102. 1907. *Anónimo*: «Las salinas de Torreveja».—Rev. Min., ser. C, t. XXV. Madrid.
103. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Sobre los terremotos ocurridos en Alican-

- te el día 23 de enero de 1907».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
104. 1907. *D. Jiménez de Cisneros*: «Noticia de tres sacudidas sísmicas sentidas en Alicante el día 23 de enero de 1907».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. VII. Madrid.
105. — — «Excursiones por los alrededores de la Sierra del Cid».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
106. — — «El Gault del Hondo de Piqueres (provincia de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
107. — — «El Maigmo y sus alrededores».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
108. — — «Excursiones por el N. de la provincia de Alicante».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
109. — — «Excursiones a las sierras de la Horna del Rollo y de Crevillente».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
110. — *L. Malleda*: «Explicación del mapa geológico de España. Tomo VI. Sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno».—Mem. Com. Mapa Geológico de España. Madrid.
111. 1908. *D. Jiménez de Cisneros*: «La celestina del Vuelo del Águila, en el término de San Vicente de Raspeig».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. VIII. Madrid.
112. — — «El Cretáceo de Villafranqueza».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
113. — — «Excursiones por el S. y el SO. de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
114. — — «Excursiones por los alrededores de Busot (Alicante)».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
115. — — «Excursiones por los alrededores de San Vicente de Raspeig».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
116. — — «Excursión a las sierras de la Mola y de Beties, en el término de Novelda».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
117. 1909. *L. Brun*: «Géologie du massif montagneux qui s'étend de Montegudo (Murcia) à Albaterra (Alicante)».—Comp. Rend. Mens. Ind. Miner. Paris.
118. — *L. Fernández Navarro*: «Las costas de la Península Ibérica».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Zaragoza, t. IV. Madrid.
119. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Excursión a la sierra de Foncalent».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
120. — — «Resumen de algunas excursiones realizadas por la provincia de Alicante y datos relativos a los temblores de tierra ocu-

- rridos en febrero de 1909.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. IX. Madrid.
121. 1909. *D. Jiménez de Cisneros*: «Excursión a la Peña de Jijona».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
122. — — «Excursiones por los alrededores de Elche».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. IX. Madrid.
123. — — «Excursiones por las sierras Cabrera, Carbonera y Morrón». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
124. — — «Noticia acerca del hallazgo de un gran *Hippurites* en Rabsa (inmediaciones de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. IX. Madrid.
125. — *L. M. Vidal* y *R. S. Lozano*: «Estudios de hidrología subterránea en Villena (provincia de Alicante)».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XXX. Madrid.
126. 1910. *D. Jiménez de Cisneros*: «La celestina de Rebolledo».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. X. Madrid.
127. — — «Excursión al Tabeyán (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. X. Madrid.
128. — — «Excursión al Salt del Palomaret (Alicante)».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. X. Madrid.
129. — — «Excursiones por los alrededores de Monteagudo de Novelda y encuentro del piso Senonense».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
130. — — «Excursiones a las sierras de Crevillente, Albaterra, Cid, Safra y Rambla Honda (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
131. 1911. *R. Douville*: «La Peninsule Iberique. Espagne».—Handb. der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
132. — *E. Haug*: «Traité de Géologie». Tomo II, «Les Périodes géologiques».—París.
133. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Excursión a Catí (Alicante)».—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
134. — *L. Mallada*: «Explicación del Mapa geológico de España. Tomo VII. Sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial».—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.
135. 1912. *J. Dantín Cereceda*: «Resumen fisiográfico de la Península Ibérica». Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 9. Madrid.
136. — *D. Jiménez de Cisneros*: «De Orihuela a Murcia».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XII. Madrid.
137. — — «Noticia acerca del hallazgo del sistema Liásico en la pro-

- vincia de Alicante».—Bol. Soc. Española Historia Natural, t. XII. Madrid.
138. 1912. *D. Jiménez de Cisneros*: «El Negret y sus alrededores».—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
139. — — «Consideraciones sobre algunos fósiles del Triásico del SE. de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Granada, t. V. Madrid.
140. — — «Excursión desde Novelda al Pinoso».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XII. Madrid.
141. — *C. Rubio* y *J. Gavala*: «Memoria geológica. Alumbramiento de aguas potables para el abastecimiento de Villajoyosa (Alicante)». Bibliot. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
142. 1913. *E. Hernández Pacheco*: «Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
143. — *P. Vera*: «Pizarras recubiertas por las margas del Mioceno en la carretera de Gata a Jávea».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
144. — *A. Wurm*: «Beitrag zur Kenntnis der iberischebalearischen Triasprovinz».—Heidelberg.
145. 1914. *J. Balasch*: «Sobre un hacha de diorita encontrada en la cueva de Les Chunetes, término de Alcoy».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XIV. Madrid.
146. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Noticia acerca del yacimiento fosilífero del Triásico superior de Las Espejeras, en el término de Agust (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
147. — — «Sobre la existencia del Maestrichtiense en algunos puntos de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
148. — — «Excursión de Novelda a Abanilla».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XIV. Madrid.
149. — — «El Cretáceo medio de Santa Ana y los Ammonites gigantes del término de Alicante».—Bol. Soc. Esp. H. Nat., t. XIV. Madrid.
150. 1915. — «Noticia de nuevos yacimientos liásicos y oolíticos».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
151. — — «Noticia acerca de varios yacimientos liásicos y oolíticos en la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
152. — — «Excursiones por los alrededores de Aspe (Alicante)».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
153. — *P. de Novo*: «Reseña geológica de la provincia de Alicante».—Boletín Inst. Geol. Esp., t. XXXVI. Madrid.

154. 1916. *H. Obermaier*: «El hombre fósil». —Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., número 9. Madrid.
155. — *J. Paig*: «Las dunas de Guardamar». —Ibérica, t. II, n.º 6. Tortosa.
156. — *E. E. Villar*: «Rectificación del mapa geológico». —Arch. Geogr. Pen. Ibérica.
157. 1917. *J. Barnola*: «Recuerdos prehistóricos y arqueológicos de Orihuela y sus contornos». —Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. de Valladolid, t. VI. Madrid.
158. — *E. Dupuy de Lôme y P. de Noro*: «Estudios hidrogeológicos en las provincias de Alicante y Murcia». —Bol. Inst. Geol. de España, tomo XXXVIII. Madrid.
159. — *E. Fontseré*: «Nota sobre los terremotos alicantinos de noviembre y diciembre de 1916». —Mem. Acad. Cienc. Art., 3.ª época, t. XIII. Barcelona.
160. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Un extraño fósil de Alicante». —Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., t. XVI. Zaragoza.
161. — — «Geología y Paleontología de Alicante». —Trab. Mus. Nacional Cienc. Nat., ser. geol., n.º 21. Madrid.
162. — — «Noticia acerca de una especie del género *Zeilleria* encontrada en el Maestrichtiense de Alicante». —Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XVII. Madrid.
163. — — «Los lagos terciarios de la cuenca del Segura». —Ibérica, t. I, n.º 7. Barcelona.
164. 1918. *F. Gómez Llucca*: «Algunas especies de peces fósiles nuevos y de interés para el Neogeno de la provincia de Alicante». —Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
165. — — «Sobre un *Miliobátido* fósil nuevo para España». —Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
166. — *D. Jiménez de Cisneros*: «La Sierra de Crevillente». —Ibérica, t. XI, n.º 272. Barcelona.
167. — — «Especies nuevas o poco frecuentes en la fauna del Secundario de España». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
168. — — «Jijona y sus alrededores». —Ibérica, t. I, n.º 9. Tortosa.
169. — — «Especies nuevas o poco conocidas de la fauna fósil de España». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
170. — — «Especies nuevas o poco conocidas de *Brachiópodos* liásicos del SE. de España». —Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XVIII. Madrid.
171. 1919. *L. García Ros*: «Estudio industrial de yacimientos de sales alcalinas en la prov. de Alicante». —B. O. Min. Met., n.º 26-27. Madrid.

172. 1919. *D. Jiménez de Cisneros*: «El yacimiento prehistórico de Carayala (Elche)». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
173. — — «Algunos fósiles de los alrededores de Alcoy». —Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
174. 1920. *J. Dantín Cereceda*: «Nomenclatura española de las formas del modelado submarino». —Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Bilbao, tomo VI. Madrid.
175. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Noticia acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liásico medio alpino en el SE. de España». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX. Madrid.
176. — *V. Kindelan y J. de Gorostizaga*: «Sobre los terremotos ocurridos en las provincias de Alicante y Murcia en 1919». —Bol. Inst. Geológico de España, t. XXI. Madrid.
177. 1921. *D. Jiménez de Cisneros*: «Las especies del género *Spiriferina* del Liás medio español». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. del L aniversario. Madrid.
178. 1922. *G. Aguirre y J. M. Rubio*: «Dictamen acerca de las salinas de Torre Vieja». —Bol. Of. Min. Met., n.º 64. Madrid.
179. — *E. Hernández Pacheco*: «Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico». —Disc. Rec. Acad. Ciencias. Madrid.
180. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Noticia acerca de la existencia de *Aturia zigzag*, Sow., en Callosa de Ensarriá». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXII. Madrid.
181. — — «Dos ascensiones a la Sierra del Algayat». —Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXII. Madrid.
182. — — «La Peña escrita de Tárben». —Ibérica, t. I, n.º 17. Tortosa.
183. — *J. Royo*: «El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica». —Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. paleont. n.º 5. Madrid.
184. — *C. Visedo*: «Notas geológicas, paleontológicas y orogénicas». —Hist. de Alcoy y su región. Alcoy.
185. 1923. *D. Jiménez de Cisneros*: «La fauna liásica del barranco de la Calera, al O. del Algayat». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.
186. — — «Noticia acerca de la existencia del género *Atractites* en el Liás alpino medio del SE. de España». —Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Salamanca. Madrid.
187. — — «El gran depósito de fósiles liásicos del cerro de la Campana». —Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.
188. — *E. Tormo y J. Dantín Cereceda*: «Guías regionales Calpe. Levante». Madrid.

189. 1924. *D. Jiménez de Cisneros*: «Encuentro de la especie *Pygope cornicolana*, Canav., en el Liásico del cerro de Ayala (Alicante).—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
190. — — «Breve noticia de los yacimientos del collado de la Campana».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
191. — — «Encuentro de otro yacimiento de Lías alpino en el barranco de las Cuevas, al O. de la Romana (Alicante).—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
192. — — «*Pygope janitor*, Pict., en el Barremiense de la Alcoraya».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
193. — — «Noticia de algunos fósiles liásicos encontrados en la Solana de Algarejo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
194. — — «El yacimiento liásico de la loma del Rebalso, en la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., t. XXIII. Zaragoza.
195. — *M. San Miguel de la Cámara*: «Algunas rocas nuevas para España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
196. 1925. *A. Born*: «Schwerezustand und geologische struktur des Iberischen Halbinsel».—Abh. d. Penck Nat. Ges., t. XXXIX. Francfort.
197. — *L. Forrat*: «Estudio hidrológico de la cuenca superior del río Vinalopó».—Bol. Of. Min. Met., n.º 94. Madrid.
198. — *L. García Ros*: «Estudios conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos de turba y lignito en las provincias de Valencia, Alicante y Castellón».—Bol. Of. Min. Met., n.º 102. Madrid.
199. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Indicación de algunos yacimientos prehistóricos y noticia acerca de otros yacimientos».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
200. — — «La Sierra del Coto y su arrecife coralino».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
201. — — «Encuentro del *Strombus bubonius*, Lam., en el subsuelo de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
202. — — «Excursión a las canteras de mármol del Agudico, en el término de Albaterra (Alicante).—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
203. — — «Rectificación del sistema geológico a que pertenecen algunos puntos del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
204. — *C. Villalba Granda*: «Valor hidrodinámico de los ríos españoles». Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Coimbra, t. X. Madrid.
205. 1926. *M. Gignoux* et *P. Fallot*: «Contributions a la connaissance des terrains neogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes d'Espagne».—Comp. Rend. XIV Cong. Geol. Int., fasc. 2.º Madrid.

206. 1926. *V. Inglada*: «Estudio de sismos españoles. El terremoto del bajo Segura de 10 sepbre. de 1919».—Rev. Ac. Cienc., t. XXIII. Madrid.
207. — — «El sismo del bajo Segura de 10 de septiembre de 1919. Cálculo de las coordenadas del foco, basado en la hora inicial de los sismogramas, registrado en varias estaciones próximas». Bol. Inst. Geol. España, t. XLVII. Madrid.
208. — *D. Jiménez de Cisneros*: «El Lías alpino medio del SE. de España». Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int. Madrid.
209. — — «De la probable existencia del género *Magas* en el Lías alpino del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
210. — — «Hallazgo de un Rudisto en las inmediaciones de Alicante». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
211. — *R. Staub*: «Gedanken zur Tektonik Spaniens».—Viert. d. Natur. Ges. Zurich.
212. 1927. *L. Albricias*: «Contribución al estudio de las playas levantadas de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
213. — *F. Gómez Llueca*: «Algunas formas nuevas de numulítidos encontrados en España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
214. — *G. H. J.*: «Los salinas de Torrevieja y las de San Fernando».—Rev. Min., t. LXXVIII. Madrid.
215. — *A. Rey Pastor*: «Traits sismiques de la Peninsule Iberique».—Instituto Geogr. Cat. Madrid.
216. — *R. Staub*: «Ideas sobre la tectónica de España».—Córdoba.
217. — *H. Stille*: «Ueber Westmediterrane gebirgszusammenhänge».—Berlin.
218. 1928. *D. Jiménez de Cisneros*: «El Lías alpino medio del SE. de España». Comp. Rend. XIV Cong. Geol. Int., fasc. 2.º Madrid.
219. — — «Consideraciones acerca del Triásico del SE. de España».—Ibérica, t. XXX. Barcelona.
220. — *L. Martín Echeverría*: «Geografía de España».—Madrid.
221. 1929. *J. Dantín Cereceda*: «Nueva geografía universal».—T. III. Madrid.
222. — *F. Gómez Llueca*: «Los Numulítidos de España».—Mem. Com. Investigaciones Paleont. y Prehist., ser. paleont., n.º 8. Madrid.
223. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Notas acerca del Triásico de Alicante».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Barcelona. Madrid.
224. — — «Depósitos cuaternarios y actuales en la región SE. de España».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
225. — — «Las terrazas del Cuaternario marino del Cabo de Sta. Pola».

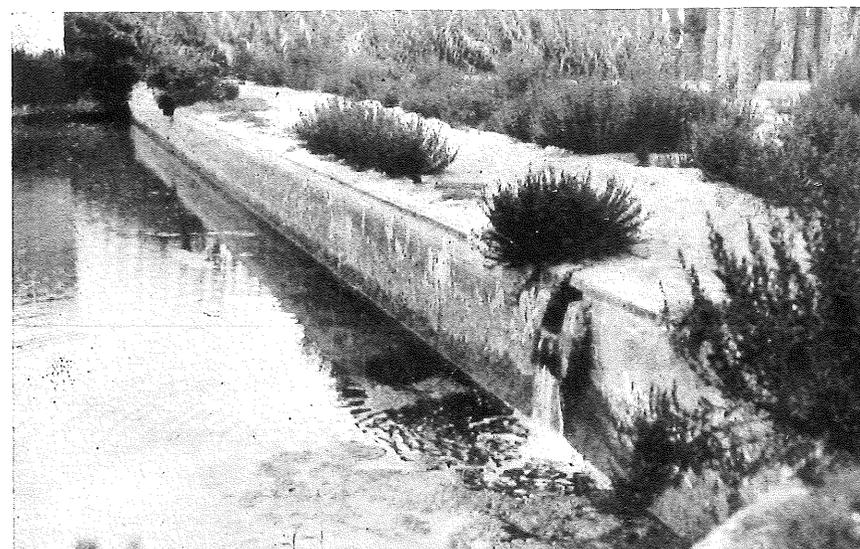
- Asociación Española Progreso Ciencias, Congr. Barcelona. t. VI. Madrid.
226. 1929. *M. Schmidt*: «Neue Funde in der Iberisch-Balearischen Trias».—Sitz. Preuss. Ak. d. Wiss. Phys. Math. Kl., t. XXV. Berlín.
227. 1930. *M. de Cincúnegui*: «Nota sobre el Triásico de Alicante».—Boletín Inst. Geol. Min. Esp., t. LII. Madrid.
228. — *P. Fallot*: «Etat de nos connaissances sur la structure des chaînes betique et subbetique».—Liv. Jub. Soc. Géol. France. París.
229. — *M. Schmidt*: «Weitere studien Iberisch-Balearischen Trias».—Sitz. Preuss. Ak. d. Wiss. Phys. Math. Kl., t. XXVI. Berlín.
230. 1931. *R. Brinckmann*: «Betikum und Keltiberikum in Süds Spanien».—Abh. Ges. Wiss. Math. Phys. Kl., t. III. Gotinga.
231. — *L. García Ros*: «Informe sobre la inundación acaecida en la salina de Torre Vieja en septiembre de 1931».—Madrid.
232. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Sobre fósiles piritosos del Cretáceo».—Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
233. — — «Algunas consideraciones acerca del Numulítico del SE. de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
234. — — «Excursiones por Jijona».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
235. — *W. Seidlitz*: «Diskordanz und Orogenese der Gebirge am Mittelmeer».
236. — *H. Stille*: «Die keltiberische Scheitelung».—Geol. u. Miner., n.º 10. Berlín.
237. 1932. *G. Astre*: «Les Hippurites du Barranc del Racó».—Bull. Soc. Géologique France, t. LXIV. París.
238. — *E. Cuelo*: «Algunas consideraciones sobre la tectónica de la Península Ibérica».—Res. Cient. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
239. — — «La tectónica de la Península Ibérica».—Congr. Agrup. Ing. Min. Nor. Esp. Oviedo.
240. — *P. Fallot*: «Sur les conecions de la série a facies alpins identifiée entre la Sierra Sagra et Alicante».—C. R. Acad. Sci., t. CXCIV. París.
241. — — «Sur la géologie des confins des provinces de Murcie et d'Alicante».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXCIV. París.
242. — — «Notes stratigraphiques sur la chaîne subbetique».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXII. Madrid.
243. — *E. Hernández Pacheco*: «Las costas de la Península Hispánica y sus movimientos».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.

244. 1932. *E. Hernández Pacheco*: «Síntesis fisiográfica y geológica de España».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol. n.º 38. Madrid.
245. — *D. Jiménez de Cisneros*: «La cueva de Benidoleig».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
246. 1933. *R. Brinckmann*: «Sobre el problema de la fosa bética».—Bol. Sociedad Geogr., t. LXXIII. Madrid.
247. — *B. Darder*: «Algunas observaciones geológicas en La Romana (provincia de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIII. Madrid.
248. — *P. H. Sampelayo*: «Estudios hidrogeológicos. Informe sobre hidrología subterránea de la provincia de Alicante».—Bol. Inst. Geológico y Min. Esp., t. LIII. Madrid.
249. — *M. Schmidt*: «Beobachtunger über die Trias von Olesa de Montserrat und Vallira in Katalonien und den Keuper von Alicante».—Géol. Médit. Occi., t. III. n.º 23. Barcelona.
250. 1934. *G. Colom*: «Contribución al conocimiento de las facies lito-paleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España».—Géol. Médit. Occi., t. III, n.º 2. Barcelona.
251. — *P. Fallot*: «Essai sur la repartition des terrains secondaires et tertiaires dans de domaines des Alpides espagnoles».—Géol. Médit. Occi., t. IV, 2.ª parte. Barcelona.
252. — *D. Jiménez de Cisneros*: «Hallazgo de huesos del *Bos primigenius*, Boj., en el Cuaternario de las cercanías de Sax (Alicante)».—Ibérica, t. XLI, n.º 1020. Barcelona.
253. — *P. H. Sampelayo*: «Observaciones geológicas en la provincia de Alicante. Cuenca del Vinalopó».—Géol. Médit. Occi., t. III, n.º 2. Barcelona.
254. — *M. Sin Miguel de la Cámara*: «Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. I, n.º 3. Madrid.
255. 1935. *J. Crandell*: «Las condiciones del modelado erosivo en la vertiente mediterránea de la Cordillera Bética».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XXXV. Madrid.
256. — *D. Jiménez de Cisneros*: «De la existencia de antiguas playas en la provincia de Alicante».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. II. Madrid.
257. — — «Acercas del fósil encontrado en el Domeriense del Algayat».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
258. — — «Sobre la posible existencia del género *Ptychoceras* en el Domeriense del Algayat».—B. S. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
259. — — «Identidad de las faunas del Barremiense de Colombia y del SE. de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. II, n.º 2. Madrid.

260. 1935. *D. Jiménez de Cisneros*: «A propósito de un artículo titulado Algunas observaciones geológicas en La Romana (provincia de Alicante)».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXV. Madrid.
261. — — «La fauna liásica de los cerros de Ayala y de la Cruz de la Algueña (Alicante)».—*Mem. Soc. Iber. Cienc. Nat.*, n.º 7. Zaragoza.
262. — *J. Lambert*: «Sur quelques échinides fossiles de Valence et Alicante communiqués par M. le Prof. Darder».—*Bol. Soc. Esp. Historia Nat.*, t. XXXV. Madrid.
263. — *E. Rubio y J. Meseguer*: «Explicación del nuevo mapa geológico de España en escala 1:1.000.000. Rocas hipogénicas».—*Mem. Instituto Geol. Min. Esp.* Madrid.
264. 1935-36. *A. Rey Pastor*: «Sismicidad de las regiones litorales españolas del Mediterráneo».—*Géol. Médit. Occi.* Barcelona.
265. 1936. *R. Heinz*: «Inocerámidos de Alicante, Valencia y Baleares».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXVI. Madrid.
266. — *M. San Miguel de la Cámara*: «Estudio de las rocas eruptivas de España».—*Mem. Acad. Cienc.*, ser. Cienc. Nat., t. VI. Madrid.
267. 1938. *F. Machutshchek*: «Das Relief der Erde».—*Die Iberische Halbinsel.* Berlín.
268. 1942. *L. Soié Sabarís*: «Estado actual de nuestros conocimientos sobre los Alpides españoles».—*Bol. Univ.*, n.º 71. Granada.
269. 1943. *A. Rey Pastor*: «Estudio sísmico-geográfico de la región SE. de la Península Ibérica».—*Rev. Geofís.*, n.º 7. Madrid.
270. 1944. — «La comarca sísmica del Bajo Segura».—*Rev. Geofís.*, n.º 9. Madrid.
271. 1945. *B. Darder*: «Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante».—*Bol. Inst. Geol. y Minero Esp.*, 3.ª ser., t. XVII. Madrid.
272. 1945. *P. Fallot*: «Estudios geológicos en la zona subbética, entre Alicante y el río Guadiana Menor».—*Cons. Sup. Invest. Cient.* Madrid.



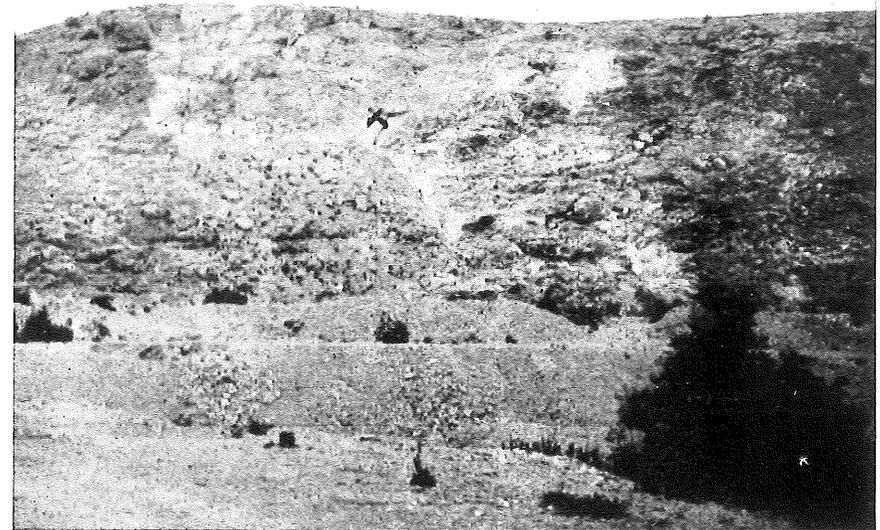
Sierra de Crevillente. Canal del alumbramiento de la Fuente Antigua.



Balsa de la Granja, con agua del Bacasot.



Cantera de yeso en el Triásico de la Sierra de Crevillente.



Cantera de caliza en el Mioceno de las cercanías de Santa Pola.



Estratos vindobonienses en la margen derecha de la rambla de las Ovejas.



Elche. Huerto del Cura.



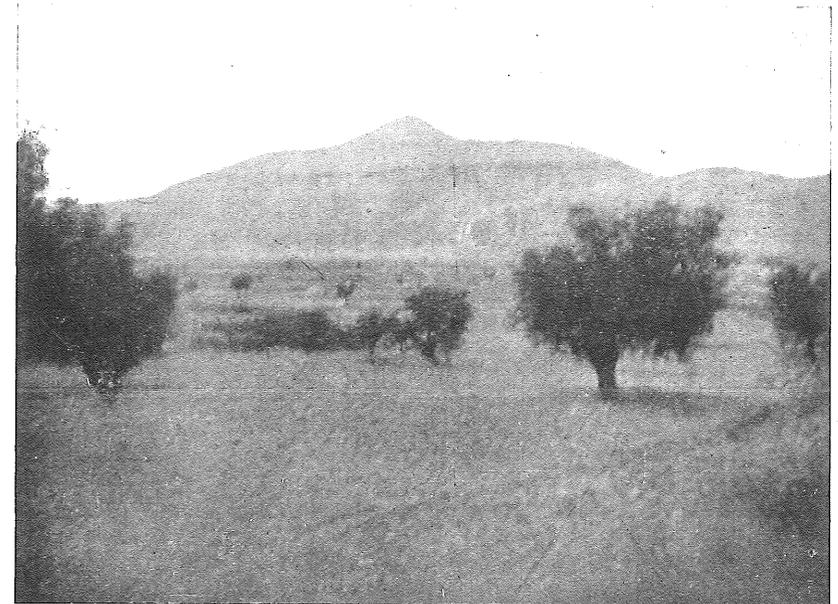
Estratos verticales de yeso en el Triásico de Upanel.



Sierra de Crevillente. Estratos miocenos apoyados sobre el Jurásico.



El Peñón de Crevillente, formado por estratos jurásicos.



Cerros de Las Tres Hermanas. Estratos eocenos inclinados 5° al SE.



Sierra de Crevillente. Estratos jurásicos superpuestos al Triás.



Sierra de Crevillente. Contacto del Jurásico con el Triás.



Sierra de Crevillente. Estratos miocenos de la vertiente meridional.



Sierra de Crevillente. Entrada de la rampa de la Fuente Antigua.