

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 846

CASTALLA
(ALICANTE)

MADRID
TIP.-LIT. COLLAUT
MANTUANO, 49
1957

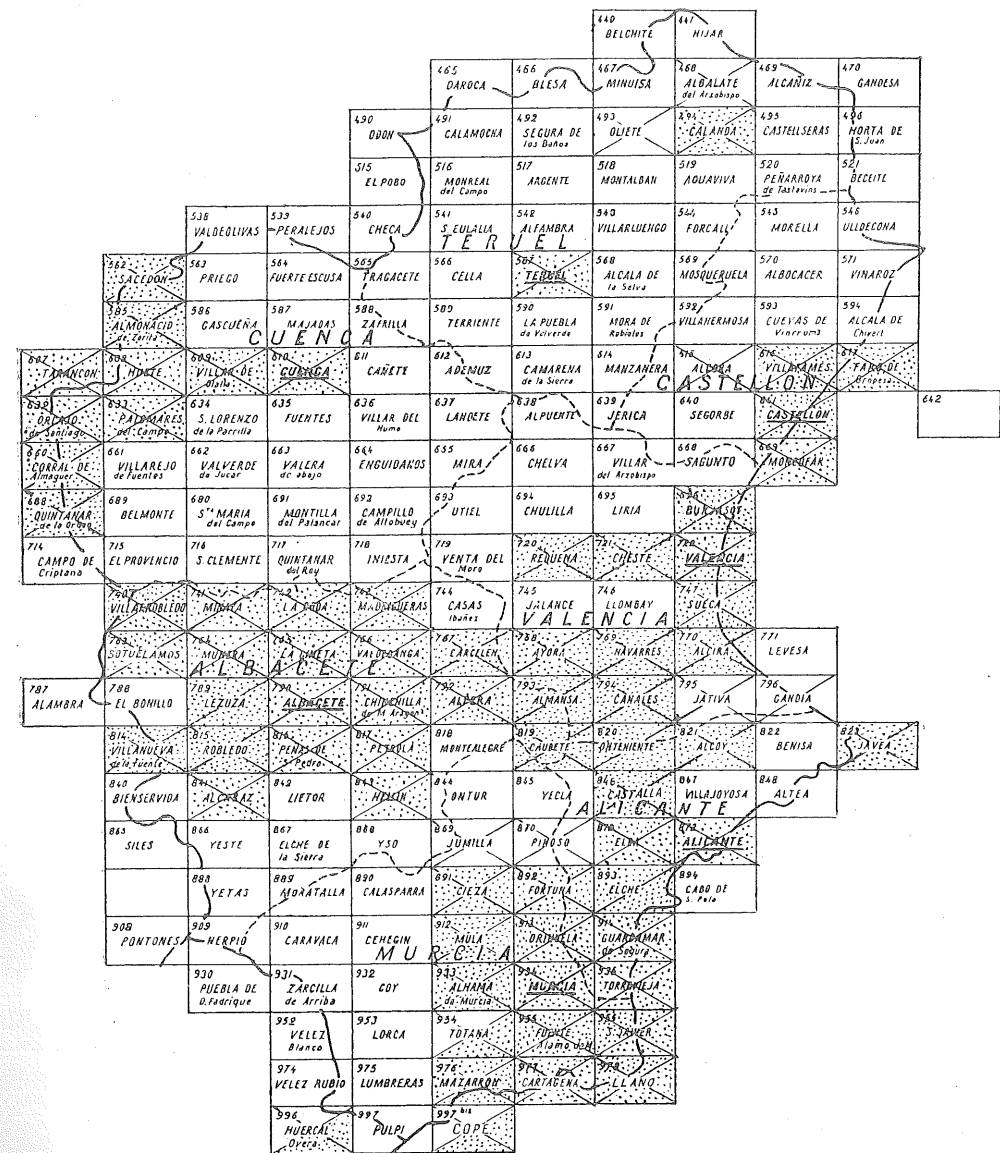
SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE CASTALLA, NÚMERO 846

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. ENRIQUE DUPUY DE LÔME Y SÁNCHEZ LOZANO y D. RAFAEL SÁNCHEZ LOZANO.

Revisada en el campo por el Ingeniero Jefe de la Región, D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

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.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley



 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe: D. José Meseguer Pardo.
Ingenieros: D. José M.^a Fernández Becerril, D. Rufino Gea Javaloy, D. Enrique Dupuy de Lôme y D. Emilio Trigueros Molina.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos.....	5
II. Rasgos de geografía física y humana.....	11
III. Estratigrafía.....	15
IV. Tectónica.....	45
V. Crítica de antecedentes geológicos.....	63
VI. Hidrología subterránea.....	67
VII. Minería y canteras.....	75
VIII. Bibliografía.....	77

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

1. Antecedentes

Está situada la Hoja de Castalla en el borde septentrional de la provincia de Alicante.

Se trata de una región de accidentada orografía, con valles bien comunicados y muy poblados, y extensas zonas montañosas, prácticamente deshabitadas. Los problemas geológicos que aquí se encuentran son variados e interesantes, y han merecido ya, al menos en parte, la atención de los geólogos que con anterioridad han recorrido el país.

Sin embargo, gran parte de la zona que nos ocupa, y especialmente su área meridional, no había sido prácticamente estudiada hasta ahora; y en general puede afirmarse que no todas las incógnitas que suscita la interpretación de la complicada tectónica del país habían sido resueltas, y que incluso algunas, como veremos más adelante, deben considerarse todavía en pie, en espera de que estudios regionales más completos confirmen o rechacen las hipótesis que ahora esbozamos.

Existen una serie de publicaciones en las que, en todo o en parte, se tratan cuestiones relacionadas con la geología de la región.

Las primeras de ellas son principalmente descripciones geográficas, en las que se incluyen algunos datos de Estratigrafía y Geología en general.

Tales son las obras de Cavanilles y Ezquerro, y las descripciones de la provincia de Valencia, debidas sucesivamente a Botella, Vilanova, Cortázar y Pato.

Posteriormente aparecen los trabajos de Verneuil y Collomb, citados en

la Bibliografía, en los cuales se incluyen muy acertadas observaciones estratigráficas, y se describen hallazgos paleontológicos de indudable interés.

Son dignos de hacerse notar la minuciosidad y detalle de estos trabajos realizados hace ya más de un siglo en épocas en que la dificultad, y en ocasiones absoluta carencia de comunicaciones, llevaban además consigo una falta total de alojamientos medianamente confortables.

El primer gran paso para el conocimiento de la geología regional se dió a finales del siglo pasado y principios del actual, con los trabajos del gran geólogo René Nicklés.

Comenzó este autor publicando algunas notas y observaciones redactadas como avance a su espléndido trabajo, que fué publicado en 1892, como tesis doctoral.

En él se estudia gran parte del sur de la provincia de Valencia, y otra mayor del norte de la de Alicante, en la que está enclavada la Hoja que estudiamos.

Son muy acertados sus estudios estratigráficos. En los que se hace por primera vez una división del Cretáceo, especialmente en el corte de la sierra Mariola, por la parte de Cocentaina. También describe Nicklés la mayor parte de las manchas eocenas de la región; el Neogeno, en cambio, se estudia con menos detalle.

Posteriormente fueron completados estos estudios por nuevas observaciones, principalmente de Tectónica, que publicó Nicklés en los años 1896, 1902 y 1904.

En esta misma época, y hasta 1911, publicó D. Lucas Mallada su famosa «Explicación del Mapa Geológico de España».

En la parte dedicada a la región que nos ocupa, se resumen los trabajos anteriores, y se agregan algunas observaciones personales, principalmente estratigráficas, realizadas siempre con el buen criterio geológico que caracterizó a su autor. Son de este período, y ligeramente posteriores, los trabajos de Geología, y principalmente de Paleontología; del profesor Jiménez de Cisneros.

En sus continuos recorridos por la provincia de Alicante recogió Jiménez de Cisneros una abundantísima colección de fósiles, muy acertadamente clasificada.

Es muy notable el estudio geológico de la provincia de Alicante, publicado en 1915, por el ingeniero de Minas D. Pedro de Novo y F. Chicarro. Aunque algunas de sus observaciones han sido superadas posteriormente, resulta una valiosa ayuda para el estudio geológico de la provincia. En el transcurso de nuestros trabajos por la región hemos encontrado apoyo, en muchas ocasiones, en el estudio de D. Pedro de Novo. Entre los trabajos más moder-

nos, son especialmente interesantes los publicados por Royo Gómez, y posteriormente por los profesores Fallot, Brinkmann y Darder Pericás.

El trabajo del doctor Brinkmann se refiere únicamente a la provincia de Valencia, y en nuestros trabajos en esa provincia hemos podido apreciar el brillante acierto de sus conclusiones tectónicas. Desgraciadamente no alcanza a la zona que estudiamos y no se ocupa por lo tanto de los complicados problemas tectónicos que la afectan.

Las obras del profesor Fallot, dedicadas principalmente al estudio de las cadenas Béticas, se refieren al país situado al sur del que ahora nos ocupa, y tampoco se describe en ellas la Hoja que estudiamos. Resultan, de todos modos, imprescindible para adquirir un conocimiento previo de la disposición tectónica general de la región.

En cuanto al magnífico trabajo del profesor Darder Pericás, su límite meridional pasa precisamente por la Hoja de Castalla. La parte sur de la Hoja no ha sido estudiada, por lo tanto, por Darder, y en la zona incluida en su trabajo se encuentran algunas lagunas, cual corresponde al borde de un área de estudio, recorrida, según confirma el autor, con menos detenimiento que el resto.

De todos modos, debe considerarse el trabajo de Darder Pericás como una obra fundamental y prácticamente imposible de superar en muchos aspectos.

En un capítulo posterior nos ocuparemos de comentar, con la debida extensión, este importantísimo trabajo. Por último, hemos consultado los diferentes mapas publicados por el Instituto Geológico, y entre ellos las muy completas ediciones de 1952 y 1955 del Mapa Geológico a escala 1:1.000.000.

Del Mapa Geológico a escala 1:50.000 estaban publicadas, en la época en que hicimos el estudio de la Hoja de Castalla, las de Elda y Onteniente, situadas respectivamente al sur y norte de la que nos ocupa.

2. Rasgos geológicos

Es muy grande la variedad de las diferentes series estratigráficas que afloran en el interior de la Hoja de Castalla, y mayor aún la complicación de los accidentes tectónicos que las afectan.

En los capítulos correspondientes nos ocuparemos del análisis y descripción de la Estratigrafía y Tectónica de la zona, pero ahora vamos a esbozar muy brevemente, a modo de introducción, sus principales características.

Afloran en el interior de la Hoja de Castalla, los siguientes niveles estratigráficos:

TRIÁSICO	}	<i>Keuper</i> : Arcillas abigarradas, con cuarzos hematoides. Yesos blancos y grises. Areniscas ferruginosas micáceas.
		<i>Suprakeuper</i> : Débil espesor de calizas grises dolomíticas y carñiolas.
CRETÁCEO	}	<i>Neocomiense</i> : Arcillas y margas arcillosas con abundantes fósiles.
		<i>Barremiense</i> : Areniscas y arcillas arenosas, coronadas por débil espesor de calizas sabulosas.
		<i>Aptense</i> : Potente espesor de calizas en bancos bien definidos, alternando con capas margosas.
		<i>Albense</i> : Calizas y margas en facies marina.
		<i>Cenomaniense</i> : Margas y calizas margosas, en débil espesor y con algunos restos fósiles.
		<i>Turonense</i> : Calizas compactas, en ocasiones dolomíticas y en general azoicas.
EOCENO	}	<i>Senonense</i> : Potentes calizas cristalinas de tonos claros, fosilíferas. Alternancias de margas y calizas margosas tableadas.
		<i>Luteciense Inferior</i> : Margas sabulosas amarillas, con frecuentes nummulites.
		<i>Luteciense Superior</i> : Potente serie de calizas numulíticas alternando con calizas azoicas.
		<i>Aquitaniense</i> : Formación detrítica con conglomerados y areniscas. En general soporta la base del Burdigalense.
MIOCENO	}	<i>Burdigalense</i> : En la base, areniscas y molasas blancas de grano fino. A continuación, serie en general potente de margas grises y blancas que constituyen el «tap». En la parte superior, molasas y calizas arenosas.
		<i>Helveciense</i> : Calizas arenosas conchíferas, areniscas y molasas con pecten. Caliza de lithothamnium.
		<i>Sarmatiense-Tortonense</i> : Arcillas y margas arcillosas ceres, sobre el Tap.
		<i>Pontiense</i> : Arcillas y margas arcillosas. En lugares aislados caliza lacustre, y en ocasiones margas yesíferas.
		CUATERNARIO... { Depósitos diluviales y tierras de labor; aluviones en las ramblas de los ríos.

La disposición y extensión de las diferentes manchas es, como puede apreciarse en el mapa, muy irregular. Predominan en extensión las formaciones cretáceas y eocenas.

La tectónica local es, como acabamos de decir, muy complicada.

Encontramos, en primer lugar, los pliegues cretáceos, cuya orientación varía de N-70°-E. a N.-35°-E. De oeste a este y norte a sur encontramos el anticlinal de la sierra de la Villa y San Cristóbal, el de la sierra de la Fontanella y la estructura compleja de la sierra de Castalla. En el borde sur-oriental de la Hoja penetra el anticlinal cretáceo de la sierra de Sebol.

Los pliegues eocenos están corridos sobre el Burdigalense o el Cretáceo. En un capítulo posterior nos ocuparemos de determinar la edad y la magnitud de estos corrimientos.

Los pliegues más importantes que afectan al Eoceno son el anticlinal, volcado al norte, de la sierra de Peñarrubia, el sinclinal de la sierra de Onil y el anticlinal de la sierra de Ibi.

En el extremo SE. de la Hoja se encuentra el sinclinal de Peñarroja.

La depresión de Castalla constituye una cubeta rellena por depósitos miocenos y cuaternarios.

Una serie de asomos de Keuper, gran parte de ellos extrusivos, modifican y complican esta disposición general, que se ve asimismo afectada por múltiples fracturas, las más importantes de las cuales aparecen representadas en los mapas y esquemas que acompañan a esta Memoria.

Resulta además un problema muy interesante el determinar las relaciones de estos elementos tectónicos locales con los más generales de la Tectónica Regional, y de ello nos hemos de ocupar páginas adelante.

Como síntesis, podemos adelantar que pertenece la Hoja a la región situada inmediatamente al norte de las Cadenas Béticas, y que se ve por lo tanto en parte afectada por las características tectónicas de aquéllas.

En el croquis que publicamos en otro lugar de esta Memoria puede verse la situación de la Hoja de Castalla en relación con los elementos tectónicos regionales.

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

I. Geografía física

a) **Orografía.**—La Hoja de Castalla comprende un país de accidentada orografía, con una depresión central, que se prolonga al sur, este y oeste por estrechos valles, y está rodeada de alineaciones montañosas.

En el extremo NE. de la Hoja se encuentra la sierra de San Cristóbal y la Villa, en cuyo extremo occidental está situada la ciudad de Villena.

Un amplio valle separa esta sierra, hacia el sur, de las de Peñarrubia y Fontanella, que, orientadas de SO. a NE. cruzan por su tercio noroccidental la totalidad de la Hoja.

Al SE. de la sierra de la Fontanella, y separada de ella por una estrecha depresión, se encuentra la sierra de Onil, la cual, orientada también de SO. a NE., se prolonga a levante por la sierra de Ibi, y alcanza el extremo noreste de la Hoja.

Al sur de la alineación montañosa de las sierras de Peñarrubia, Onil e Ibi, se extiende una depresión que al sur de Onil se abre para dar lugar a un amplio valle en cuyos bordes están situados los pueblos de Ibi, Onil y Castalla. La esquina SO. de la Hoja está ocupada también por una depresión, por la que discurre el río Vinalopó, a cuyas orillas se asienta el pueblo de Sax. Pequeños accidentes orográficos aislados interrumpen aquí la continuidad de la llanura. Al este del valle de Sax se extiende, hasta llegar a la zona de Castalla, una amplia zona montañosa, que ocupa la parte central de la mitad sur de la Hoja.

Sería prolijo enumerar la profusión de sierras que dan lugar a este ma-

cizo montañoso, que denominaremos de la Argueña, ya que éste es el nombre de la más importante de aquéllas. El conjunto del macizo de la Argueña se orienta también de SO. a NE.

Toda la parte sur-oriental de la Hoja está ocupada también por otro abrupto macizo, constituido principalmente por la sierra del Carrascal, al norte, y la de Peñarroja, al sur.

En el estrecho valle que hacia el sur de la Hoja separa este macizo del de la Argueña, ha excavado la erosión profundos surcos y gargantas, dando lugar a un terreno extraordinariamente accidentado.

El punto más elevado de la Hoja es el vértice Menechaor, con 1.352 metros, y el más bajo el punto donde cruza el borde sur de la Hoja el río Vinalopó, con 380 metros. Hay por lo tanto casi mil metros de cota relativa entre ambos.

b) Hidrografía.—Los cursos de agua que atraviesan la Hoja son pequeños y de escaso caudal.

Únicamente merece el nombre de río el Vinalopó, que riega la parte occidental de la Hoja. En su curso alto, en el término de Villena, su cauce es artificial, y se ha construido para drenar la zona pantanosa que atraviesa. En la zona de Sax, sus aguas son muy utilizadas para riego. El caudal del Vinalopó en el estiaje es nulo o muy escaso.

El río Verde atraviesa la parte suroriental de la Hoja, y en la misma esquina SE. de aquélla las aguas se recogen en el pantano de Tibi, de donde son conducidas a la zona de Alicante.

El resto de los cursos de agua que encontramos son únicamente arroyos y ramblas, que sólo llevan caudal apreciable en las épocas lluviosas.

c) Climatología.—El clima de la región es todavía de tipo continental, a pesar de la proximidad del Mediterráneo.

La considerable altitud de la zona hace que el clima sea más bien frío, en contraste con la benigna temperatura del país que se extiende inmediatamente al sur.

En las zonas altas, y especialmente en el NE. de la Hoja, son frecuentes las nevadas en invierno y no escasean las lluvias.

En el SE. de la Hoja el clima es más cálido, y sobre todo más seco. Publicamos a continuación los datos climatológicos obtenidos últimamente en las estaciones próximas.

Estación de Biar.—Año 1947: días de lluvia, 33; días de nieve, 3; lluvia total en mm., 456; lluvia máxima en un día, 60.

Estación de Castalla.—Año 1947: días de lluvia, 24; días de nieve, 9; lluvia total en mm., 316,2; lluvia máxima en un día, 39,6.

Estación de Sax.—Año 1947: días de lluvia, 45; días de nieve, 3; lluvia total en mm., 313,8; lluvia máxima en un día, 32,3.

Estación de Villena.—Año 1947: días de lluvia, 34; días de nieve, 0; lluvia total en mm., 282,2; lluvia máxima en un día, 35.

Estación de Onteniente.—Año 1947: días de lluvia, 59; días de nieve, 3; lluvia total en mm., 349,3; lluvia máxima en un día, 54,7.

Temperatura máxima absoluta, 34°,7.

Temperatura mínima absoluta, —11°,2.

La estación termo-pluviométrica de Onteniente está instalada en el huerto del Colegio de la Concepción, dirigido por religiosos Franciscanos.

2. Geografía humana

a) Comunicaciones.—Las vías de comunicación están en la Hoja de Castalla muy desigualmente repartidas; en los valles existen frecuentes carreteras, y las zonas montañosas son prácticamente inaccesibles; algunas zonas no se alcanzan ni siquiera por senderos de pastores.

Omitimos, por considerarlo innecesario, la enumeración de las carreteras que aquí se encuentran, ya que su situación puede apreciarse con claridad en el mapa que acompaña esta Memoria.

Únicamente citamos, por su gran interés para el estudio de la geología de la zona, el puerto de Onil a Biar y los de Onil e Ibi a Bañares, ya que desde los tres puede hacerse un estudio muy completo de la disposición del Eoceno corrido sobre el Burdigalense.

Es también muy interesante la carretera de Tibi a Jijona, que permite el acceso al Eoceno de Peñarroja y al Cretáceo del SE. de la Hoja.

El ferrocarril en construcción de Alicante a Alcoy atraviesa gran parte de la zona, y pasa próximo a Castalla e Ibi. Su terminación supondrá una gran ventaja para la más fácil salida de los productos de la industria y agricultura local.

b) Núcleos de población e industria.—La población está también en esta zona muy desigualmente repartida. Los habitantes se concentran en los valles y zonas bajas, de suelo cultivable y más fácil comunicación, mientras que los macizos montañosos están prácticamente deshabitados. En el SE. de la Hoja se encuentra el pueblo de Sax, con 3.795 habitantes. Es un pueblo de

agricultores, pero también tiene industrias, de carácter predominantemente local. Destacan las de carpintería y ebanistería y la fabricación de alcoholes.

Biar, con 2.838 habitantes, está situado en el nordeste de la Hoja.

Su población se dedica principalmente a la agricultura, pero existen buenas industrias de alfarería y cerámica, para las que se utilizan las arcillas de los afloramientos neocomienses próximos. En los bordes de la depresión central se hallan situados, como dijimos, los pueblos de Onil (2.877 h.); Ibi (3.929 h.) y Castalla (5.972 h.), son también pueblos agrícolas, pero poseen además, aparte de otras industrias locales, una floreciente industria de fabricación de juguetes. Se da la notable circunstancia de que en esta zona, y principalmente en los pueblos de Ibi y Onil, se fabrican la mayor parte de los juguetes que se venden en España.

Por último, en el SE. de la Hoja, y adosado al macizo de Peñarroja, está enclavado el pueblo de Tibi, con 1.293 habitantes. La principal ocupación de éstos es la agricultura.

c) **Agronomía.**—Los principales cultivos de secano en la zona son cereales, viña y olivos. En la parte occidental, más templada, se encuentran también almendros y frutales.

Existen además frecuentes cultivos de regadío, creados en virtud de la relativa abundancia de agua en esta zona. La dureza del clima impide el logro de varias cosechas sucesivas anuales, pero se cultivan con éxito hortalizas y cereales de regadío, además de los manzanos, cuyo cultivo en regadío ha adquirido aquí notable auge en los últimos años.

En las zonas montañosas existen sólo bosques, y aun así éstos, objeto de una explotación excesivamente intensa, son menos abundantes y tupidos de lo que debieran.

La especie predominante es el pino mediterráneo, acompañado, como vegetación espontánea, por el tomillo, romero y aulaga.

III

ESTRATIGRAFÍA

1. Generalidades

Es muy variada, como hemos dicho ya en las primeras páginas, la Estratigrafía de la Hoja de Castalla.

Con excepción del Jurásico, se hallan representados la mayor parte de los pisos estratigráficos, con muy notables variaciones en su facies y condiciones de sedimentación.

En el Eocretáceo existen frecuentes restos fósiles, y también se encuentra abundante fauna en las margas eocenas y en la base y parte superior del Burdigalense. En el Neocretáceo, en cambio, los restos fósiles son escasísimos, y ello dificulta grandemente la división de este piso.

Vamos a describir sucesivamente los niveles que afloran en la Hoja de Castalla; en primer lugar nos ocuparemos de razonar su situación y citar sus principales características, y seguidamente describiremos los más importantes afloramientos en el interior de la Hoja.

2. Triásico

a) **Keuper.**—La formación más baja en la escala estratigráfica que aflora en la Hoja de Castalla está representada por las margas yesíferas del Keuper. Antes de comenzar a describirla vamos a exponer unas breves ideas

generales sobre la constitución del Triásico en toda esta región del Levante español.

Son en toda ella muy frecuentes y extensos los asomos triásicos, y se presenta además el Trías con un espesor considerable y con facetas peculiares dentro de las generales características del sistema. Estos asomos triásicos han sido estudiados ya desde hace mucho tiempo, pero no siempre su clasificación ha resultado acertada.

Hemos podido examinarlos en una región muy extensa, que comprende el centro y sur de la provincia de Valencia, norte de la de Alicante, y se extiende por la provincia de Albacete, hasta llegar en el sur de la misma al borde de las sierras de Alcaraz y Segura. (Ver hojas de Robledo, Villanueva de la Fuente, El Bonillo, Lezuza, Canals, Almansa, Ayora, Navarrés, Cheste y Onteniente.)

Estos estudios regionales nos han permitido adquirir un criterio general sobre la disposición y facies de las series triásicas en la región, cuyo criterio lo hemos visto en general confirmado en las investigaciones de detalle que posteriormente hemos hecho. Por todo ello, vamos a exponer sucintamente cuál es la forma general con que el Trías se presenta en la extensa zona a que nos hemos referido, y a continuación situaremos los afloramientos de la Hoja de Castalla dentro de este esquema general.

El Trías, en la zona que consideramos, se presenta con facies típicamente germánica.

Hacia el SO., es decir, en el sur de la provincia de Albacete, encontramos una serie muy potente de areniscas rojas que alterna con bancos del mismo color. Encima, y con débil espesor, aparece, discontinua, una formación de margas abigarradas con yesos y sal. Sobre estas margas (ver hoja de Robledo) yacen carniolas y calizas dolomíticas que alcanzan (por ejemplo en las Lagunas de Ruidera) un espesor de más de 100 metros.

Sobre las carniolas descansa una serie muy notable que ha sido objeto de diversas interpretaciones contradictorias. Está constituida por una alternancia de carniolas, margas grises y calizas margosas blancas, y margas rojas con yesos.

En el estudio de la hoja de Robledo pudimos fijar, sin género de duda, la posición exacta de esta serie. Sin extendernos en más extensas consideraciones, que harían en exceso prolijo este examen previo, podemos afirmar que la clasificación del conjunto triásico que acabamos de describir es la siguiente:

El conjunto de areniscas y margas rojas, hasta los primeros niveles yesíferos, corresponde al Bunsandstein.

El Muschelkalk no se ha depositado en esa zona; Brinkmann sitúa con

acuerdo el límite septentrional del área de sedimentación del Muschelkalk ligeramente más al sur. Al Keuper, aquí poco potente y discontinuo, pertenecen el conjunto de margas saliníferas y yesíferas, debajo de las carniolas. Éstas forman el Suprakeuper, y el conjunto de alternancias de margas, carniolas y calizas margosas constituye el tránsito del Suprakeuper a los primeros niveles de calizas con pentacrinus, que pertenecen ya al Lías Inferior.

Hemos hecho estas consideraciones previas en apoyo de la clasificación que hemos adoptado para gran parte de los asomos triásicos de la provincia de Valencia y norte de Alicante.

Se presentan, en efecto, con cierta frecuencia en los asomos triásicos de esta región, sobre niveles de margas rojas más o menos yesíferas, y que incluyen tramos de arenisca micáfera, calizas dolomíticas o francas carniolas, que están a su vez coronadas por nuevos niveles de margas yesíferas, a veces con areniscas intercaladas.

Ello ha inducido a algunos autores a atribuir los niveles de margas inferiores al Buntsandstein; al Muschelkalk las calizas dolomíticas, y al Keuper las margas superiores.

El estudio de gran parte de estas manchas, cotejándolo con las observaciones que acabamos de mencionar en el sur de la provincia de Albacete, nos han permitido llegar a la conclusión de que en la inmensa mayoría de los asomos triásicos del centro y sur de Valencia y norte de Alicante, los únicos pisos que afloran son el Keuper y Suprakeuper.

Únicamente hemos estudiado en esta zona un afloramiento de Muschelkalk, situado al norte de Ayora, en las proximidades de la carretera de Co-frentes (ver hoja de Ayora). Conocemos la existencia de otras pocas manchas de este piso; en puntos concretos, y con facies bien determinada.

En cuanto al Buntsandstein, tan extenso y potente en el norte de Valencia, apenas si asoma en el resto de la región. Pertenecen, sin embargo al Buntsandstein las margas rojas que afloran en Agost, al sur de la Hoja que estudiamos.

El conjunto de carniolas, calizas dolomíticas y margas (aun a veces yesíferas) corresponde al Suprakeuper, cuyo tránsito al Lías Inferior puede apreciarse perfectamente en algunos lugares (por ejemplo, SE. de Almansa).

Como acabamos de decir, el Keuper y Suprakeuper forman la mayor parte de los afloramientos triásicos de la región, y concretamente la totalidad de los de la Hoja de Castalla.

En el estudio de la hoja de Ayora, donde los asomos de Keuper son muy extensos y potentes, tuvimos ocasión de examinar detenidamente este piso.

Pudimos allí distinguir los siguientes tramos, que enumeramos desde los más bajos a los más altos:

Areniscas ocráceas o amarillas, alternando con margas grises amarillentas.

Margas grises y calizas arenosas.

Margas verdosas, amarillentas y grisáceas.

Margas abigarradas y margas rojas.

Bancos potentes de yesos blancos.

Margas rojas alternando con yesos rojos. Frecuentes cuarzos hematoides.

Yesos blancos y grises.

Carñiolas.

La serie, con ligeras variaciones, se repite en toda la hoja de Ayora.

Como datos especialmente constantes podemos añadir que los yesos predominan en los niveles más altos, y en cambio que las areniscas grises micáceas son mucho más frecuentes en los bajos. Es notable que esta regla general puede comprobarse en gran parte de los afloramientos de Keuper de la parte meridional de la provincia de Valencia y septentrional de la de Alicante.

En los afloramientos de la Hoja de Castalla, tanto por su tamaño, relativamente reducido y la falta de buenos cortes, como por la violencia de su disposición tectónica, es difícil apreciar la sucesión de los diferentes tramos del Keuper.

Sin embargo, se aprecia fácilmente que en la parte superior abundan las margas rojas con yesos también rojizos y frecuentes cuarzos hematoides, y que estas margas (por ejemplo al sur de Castalla) están recubiertas por bancos potentes de yesos grises.

Descansan sobre estos yesos nuevas margas, rojas y ocras, y sobre ellas las calizas dolomíticas que hemos situado en el Suprakeuper.

Es notable que no se aprecie, en los afloramientos de Keuper en la zona, un contenido excesivo de cloruro sódico, siendo así que en el Triás de Pinoso, no muchos kilómetros al oeste de la zona que nos ocupa, se encuentra la célebre «Montaña de la Sal», que quizá sea el diapiro triásico de núcleo salino más importante de España.

Vamos ahora a describir someramente los más importantes ascensos triásicos del interior de la Hoja de Castalla.

En el extremo SO. de la Hoja se encuentra la extensa mancha de Keuper situada al norte y oeste de Sax.

Está formado el Keuper aquí por margas rojas con lechos finos intercalados de yesos rojos, fibrosos. Sobre las margas rojas, muy erosionadas, yacen discordantes retazos aislados de Mioceno marino. La proximidad y sensible

concordancia de las margas rojas con las calizas del Suprakeuper, nos indica que los tramos que afloran aquí del Keuper corresponden a la parte superior de este piso.

La orientación del Keuper en esta mancha oscila entre N. S. y N.-60°-O.

Hacia el norte aparecen paulatinamente niveles inferiores. Así, en la zona del Regatillo, al N. de Sax, se encuentran potentes margas ocras y grisáceas, con escasos yesos, cuya situación es evidentemente inferior a la de las margas rojas. Por último, en el punto donde el ferrocarril de Madrid penetra en la Hoja, se encuentran inmediatamente debajo del Eoceno, y discordantes niveles de areniscas pardas y ocras, micáceas, ferruginosas. El contenido en óxido de hierro es suficientemente grande para que se haya intentado su explotación. Corresponden ya estos niveles a la parte baja del Keuper.

Hacia el oeste de esta zona constituye el Keuper el substratum del Eoceno, o del Mioceno lacustre, que aquí alcanzan muy débil espesor. Por ello, en virtud de pequeños accidentes tectónicos, o por fenómenos erosivos, se producen con frecuencia muy pequeños asomos locales de Keuper, imposibles de representar en el mapa a la escala adoptada.

Tal ocurre, por ejemplo, en el barranco donde tiene lugar la captación de aguas potables para abastecimiento de Sax.

En las proximidades de la carretera de Sax a Castalla y Onil, y cerca de la bifurcación a estos pueblos, existe otra mancha de Keuper. Se trata de arcillas abigarradas, blancas, verdes, rojas y grises, situadas en franca discordancia debajo de las calizas eocenas.

La dirección de las arcillas del Keuper es N.-70°-E., y buzan 40° al N. La disposición de la mancha indica que su origen se debe a un fenómeno extrusivo, probablemente reciente.

En otro lugar de esta Memoria discutiremos el interesante problema de la aloctonía de la serie eocena, corrida sobre el Keuper, y de las relaciones tectónicas, a este efecto, del conjunto Keuper-Eoceno. Ahora vamos a limitarnos a decir que constituye con toda posibilidad el Keuper el substratum de la serie eocena de las sierras de Peñarrubia, Onil, Biscoy e Ibi, y asoma, entre las calizas eocenas, a favor de múltiples roturas y accidentes tectónicos.

Sólo hemos representado en el mapa las manchas más interesantes y aquellas de mayor extensión.

El Keuper, en estos afloramientos, está constituido casi exclusivamente por margas rojizas, en ocasiones yesíferas. Los más importantes afloramientos se encuentran al norte de Ibi. Inmediatamente al norte del pueblo asoman margas rojas casi verticales y de dirección N.-60°-O.

Pasado el puerto de Ibi, y ya en la vertiente septentrional, vuelven a asomar margas rojizas, con niveles de areniscas ocráceas ferruginosas y margas

ocres o grisáceas. El asomo de Keuper, que tiene al menos parcialmente carácter extrusivo, ha dejado aquí aflorar niveles más bajos.

Se encuentran también manchas de Keuper en el borde oriental de las sierras de Castalla.

Tanto en el paraje de La Foya, como al este de la Peña de la Monja, aparecen dos manchas de Keuper que han levantado las calizas vindobonienses que yacen sobre ellas. En ambos afloramientos adopta el Keuper una disposición de semicúpula, coronada por las calizas dolomíticas del Suprakeuper.

Están constituidos estos asomos por yesos grises y blancos, fibrosos y de muy buena calidad. En ambas manchas se explotan en grandes canteras.

Más al este existe un amplio asomo triásico que ocupa el paraje de Los Campellos, y es atravesado por la carretera y el ferrocarril de Alicante.

El Trías, también al menos parcialmente extrusivo, ha levantado las margas burdigalenses que aquí rodean al asomo, y en algunos puntos ha volcado sobre aquéllas. Está constituido por margas y arcillas ocres y rojo-vinosas, con tramos intercalados de yesos preferentemente rojizos.

Pertenece en conjunto esta mancha a la parte superior del Keuper.

Pequeñas manchas triásicas se encuentran en diversos lugares del extremo SE. de la Hoja. Constituyen en realidad la prolongación septentrional del importante asomo del Keuper del «estrecho rojo» situado ya en la hoja más meridional, de Elda.

Entre estas pequeñas manchas son particularmente interesantes las que afloran al pie del pico Maigmó, levantando las capas cretáceas, las que jalónan el curso del río Verde, en el paraje Mallaret, y la que asoma inmediatamente al sur del vértice eoceno de Peñarroja.

En todas ellas predominan las arcillas yesíferas rojas, alternando con margas y arcillas margosas de tonos irisados.

b) Suprakeuper.—Según hemos dicho en páginas anteriores, adquieren las calizas y carniolas del Suprakeuper gran importancia y desarrollo en un área considerable del SE. de España.

En la zona que ahora estudiamos, en cambio, el espesor de la serie supra-triásica ha disminuído mucho; y concretamente, en el interior de la Hoja de Castalla, sólo puede considerarse representado el Suprakeuper por un débil espesor, que apenas llega a los 10 m., de carniolas y calizas grises, dolomíticas.

Suelen las carniolas, con sus características oquedades y fenómenos de recristalización, ocupar la parte inferior del paquete, y son coronadas por unas calizas grisáceas, fétidas, ligeramente tableadas, y en las que la corrosión dibuja en superficie una serie de pequeños surcos perpendiculares entre

si. Hemos visto con tanta frecuencia estas figuras de corrosión prácticamente en todos los asomos de Suprakeuper del Levante español que llegamos ya, con todas las reservas del caso, a considerarlas como carácter distintivo para estas calizas.

Los pequeños asomos de Suprakeuper, en la Hoja de Castalla, se encuentran en dos grupos.

El primero de ellos está constituido por pequeñas manchas de calizas dolomíticas que bordean por el oeste la mancha triásica de Sax.

El segundo lo constituyen las carniolas y calizas grises que yacen sobre los yesos del Keuper en el borde oriental de las sierras de Castalla.

No hemos podido examinar en ningún punto de la Hoja la posible prolongación vertical del Suprakeuper, ni si sobre él, como en otros lugares, yacen todavía margas y calizas del Lías Inferior.

Sin embargo, y coincidimos en ello con el criterio de los autores que anteriormente han estudiado la región, parece existir aquí una extensa laguna estratigráfica, que abarcará, con toda probabilidad, la mayor parte del Jurásico.

Los afloramientos más bajos que hemos podido examinar en el interior de la Hoja de Castalla, después del Suprakeuper, corresponden ya, como vamos a ver en las páginas sucesivas, al Neocomiense.

3. Cretáceo

a) Neocomiense.—La serie cretácea presenta aquí muy interesantes particularidades, ya que aunque no es muy grande la extensión de los afloramientos, se producen notables variaciones de facies que facilitan el estudio de las condiciones sedimentarias en este período.

Las capas cretáceas más bajas se encuentran en el flanco septentrional de la sierra de la Fontanella, y constituyen una prolongación hacia el sudoeste de las que afloran en la zona de Bañeres, de cuyo estudio nos ocupamos en la descripción de la hoja vecina de Onteniente.

Tanto en la vertiente oriental de la sierra Mariola, como en las inmediaciones de Bañeres, se encuentran muy interesantes afloramientos de la parte inferior del Eocretáceo.

En la zona oriental de la sierra Mariola, descansan directamente sobre el Jurásico niveles de areniscas y calizas arenosas, todavía en facies poco pro-

funda, a las que siguen calizas ligeramente sabulosas, coronadas por margas arenosas con abundantísimos fósiles neocomienses.

Se nota hacia la parte superior un rápido aumento de profundidad, hasta llegar al Neocomiense Superior, en el que se esboza ya una regresión.

Suceden a estos niveles margas calcáreas blancas, seguidas de margas arcillosas con abundantes fósiles piritosos. Estos dos últimos niveles contienen ya fauna barremiense.

En la zona de Bañeres no se encuentran afloramientos del Neocomiense Inferior, arenoso. Es posible que exista este tramo en el substratum y no quede en ningún lugar al descubierto, pero cabe también la posibilidad de un aumento rápido de profundidad hacia el oeste, y en tal caso los niveles inferiores del Neocomiense estarían también aquí constituidos por arcillas y margas de facies profunda. Se encuentran también en esta zona horizontes neocomienses fosilíferos con abundante fauna.

El Barremiense estaría en cambio representado, y correspondería a él un horizonte margo-sabuloso hoy ocupado por tierras de labor.

Hacia el SO., y ya en el interior de la Hoja de Castalla, continúa apreciándose una gran profundidad en las capas del Neocomiense Inferior y una disminución paulatina hacia las capas superiores.

Los más importantes afloramientos se encuentran al NE. de Biar, en la vertiente septentrional de la sierra de la Fontanella, y son puestos de manifiesto por el accidente tectónico que origina el vuelco hacia el norte del pliegue cretáceo.

El afloramiento más occidental se encuentra inmediatamente al norte del pueblo de Biar, y forma las lomas suavemente onduladas que se extienden entre el Castillo y la carretera de Bañeres.

Un buen corte puede realizarse unos 50 metros al sur de esta carretera, pasado el puente sobre la rambla del Derramador.

Se encuentran aquí unas excavaciones, hoy abandonadas, con las que quizá se intentó iniciar la explotación de las arcillas ferruginosas que allí existen, para el beneficio del óxido de hierro (y quizá también del manganeso) que contienen, aunque es más probable que su explotación fuese para atender las industrias de cerámica, de gran importancia en Biar. Constituyen estas arcillas el núcleo de un anticlinal de eje N.-35°-O., que origina la terminación occidental de la sierra de Fontanella. La estructura, muy trastornada, se orienta N.-40°-O., y las capas del núcleo son verticales.

Están constituidas por arcillas azules y grises, con tramos intercalados ligeramente margosos.

La facies de la formación es batial y en ella hemos encontrado ejemplares de

Acanthodiscus aff. *radiatus* Brug.
Duvalia dilatata Blainv.
Belemnites sp.

que nos caracteriza al Neocomiense.

Sobre las arcillas yacen areniscas micáferas de tonos ocres, y sobre ellas margas nodulares arenosas, con pequeños restos fósiles piritosos, inclasificables específicamente por hallarse muy fragmentados.

Se aprecia perfectamente en este nivel una rápida disminución de profundidad. Aunque los restos hallados no son determinativos, consideramos estas capas, en correspondencia con lo que pudimos establecer en las series de Bañeres y la sierra Mariola, como formando el tránsito del Neocomiense Superior al Barremiense.

Más al NE. se encuentra un magnífico afloramiento del Neocomiense, en la cantera de arcillas enclavada en la finca «Les Fontanelles».

Se trata de una gran explotación, con un frente de cerca de 30 metros de altura, de donde extraen arcillas para las industrias cerámicas de Biar.

Las capas explotadas son magníficas arcillas de tonos gris y ocre muy oscuros, y facies batial.

Contienen abundantes restos fósiles, y entre ellos hemos clasificado:

Astarte aff. *striata* Sow.
Crioceras Emerice Leveill.
Neocomites sub-gargasensis Mall.
Olcostephanus astierianus d'Orb.
Duvalia dilatata Blainv.
Hibolites bipartitus Blainv.

fauna típicamente neocomiense.

Las capas se orientan N.-40°-E. y buzan 30° al NO. Hacia el NO., es decir hacia la carretera de Bañeres, se van cortando niveles más altos, en los que se observa una rápida disminución de la profundidad y aumento de la componente arenosa.

Es lástima que no pueda examinarse en ningún afloramiento la base de estas arcillas neocomienses.

Ello nos impide determinar el espesor y facies de la totalidad de este piso, pero además no nos permite averiguar cuál es el substratum del Neocomiense, y si llegan todavía hasta aquí las calizas del Jurásico Superior, punto éste de considerable interés para el estudio de la paleografía local.

Por los datos recogidos en estos afloramientos únicamente podemos decir que el espesor de las arcillas neocomienses es superior a los 60 metros.

b) Barremiense.—En la parte oriental de la sierra Mariola, a las arcillas neocomienses suceden margas, margas calcáreas, y arcillas, con facies todavía muy profunda, gran espesor y fauna típicamente barremiense.

Hacia el oeste comienza a hacerse notar una regresión a partir del Neocomiense Superior, y ya en la zona de Bañeres el Barremiense está reducido a un espesor de unos 40 metros de margas sabulosas, recubiertas por tierras de labor.

En el corte de las inmediaciones de Biar hemos dicho que sobre las arcillas neocomienses se encontraban areniscas micáferas y margas nodulares arenosas, que constituían el tránsito al Barremiense.

Éste puede estar constituido por margas calcáreas amarillentas, con restos fósiles, y entre ellos

Macroscaphites ivani Puz.

seguidas de areniscas amarillas y de nuevo margas ocreas.

La componente caliza aumenta hacia los tramos superiores, y por último la serie es coronada por una caliza arenosa, brechoide, que quizá constituye el tránsito a la base del Aptense. El pésimo estado de conservación de los restos encontrados en esta caliza impide su clasificación exacta.

En el corte de la carretera de Les Fontanelles yacen también sobre las arcillas neocomienses margas ocreas y areniscas amarillentas, en las que no hemos encontrado fósiles, y sobre éstas margas calcáreas, ligeramente sabulosas, en bancos bien definidos que se orientan N.-35°-E., y buzan 40° al NE. Por último yacen, concordantes, calizas blancas, en bancos tableados, y sobre ellas calizas grises con restos de pseudotoucasia, que incluimos ya en el Aptense.

El espesor del Barremiense en esta zona puede ser de unos 80 metros. Para mayor claridad, y habida cuenta de la escala a que trabajamos, hemos representado en el mapa adjunto con un mismo color los afloramientos neocomienses y barremienses.

c) Aptense.—Se presenta el Aptense, en el interior de la Hoja de Castalla, con menos desarrollo que en la sierra Mariola.

En la zona al NO. de Biar, la erosión y el recubrimiento mioceno impiden estudiar la continuación de la serie a partir del Barremiense.

Más al este, yacen sobre las calizas margosas barremienses calizas grises más cristalinas, y sin fósiles, que pudieran pertenecer ya al Aptense.

En el corte de Les Fontanelles ya hemos dicho que sobre el Barremiense yacen calizas tableadas cristalinas, y sobre ellas calizas grises con secciones que con toda probabilidad pertenecen a

Pseudotoucasia Santanderensis Douv.

y que corresponde al Aptense.

El accidente tectónico que flanquea el borde NO. de la sierra impide estudiar la totalidad de la serie, ya que estas calizas son recubiertas por las arcillas miocenas.

Al SE. del afloramiento neocomiense afloran de nuevo capas de calizas tableadas, grisáceas, en las que no hemos encontrado fósiles.

Sobre ellas se encuentra un nivel de arcillas arenosas, de tonos ocreas, que contienen

Orbitolina conoidea-discoidea Gras.

especie típicamente aptense.

Siguen calizas compactas, grises y blanquecinas, sin fósiles, y en las que, como veremos más adelante, resulta muy difícil establecer el tránsito a la serie superior.

Al SE. de Biar, y subiendo por el barranco del Pinar, se corta de nuevo la serie aptense.

Comienza por calizas tableadas, grises, azoicas, y siguen luego calizas más oscuras, con

Pseudotoucasia Santanderensis Douv.

y a continuación calizas pardas, arenosas, con restos de nerinea y natica, in-clasificables específicamente.

A continuación yace concordante una serie de calizas blancas y grises sin fósiles, que continúa hasta los pisos superiores. Las capas se orientan N.-50°-E. y buzan 25° al sur.

En resumen, podemos afirmar que el Aptense en esta zona es predominantemente calizo, y está constituido por una serie tableada de calizas oscuras con pseudotoucasia, a la que siguen generalmente margas y arcillas arenosas con *Orbitolina conoidea*, y a continuación de nuevo calizas, que en la parte occidental son más arenosas y contienen restos de *natica* y *nerinea*. Por el momento resulta muy difícil establecer el tránsito con el Albense que en facies marina muy semejante, yace concordante sobre el Aptense.

d) Albense-Cenomanense-Turonense.—Como hemos dicho ya, existe durante el Cretáceo Medio, en toda la región, una sedimentación marina continua, en condiciones muy constantes, que produce una continuidad no-

table de facies, tanto vertical como horizontal, y con tan extraordinaria ausencia de fósiles que resulta, para todos los geólogos, prácticamente imposible establecer una subdivisión exacta.

El problema sólo podrá resolverse mediante un estudio concienzudo y detallado, que incluye el trazado de cortes muy detenidos, con toma frecuente de muestras para el análisis y clasificación de la microfauna que puedan contener.

Desgraciadamente no hemos tenido tiempo todavía de realizar este estudio, que confiamos poder emprender más adelante, cuando nuestro conocimiento más avanzado de la región nos permita emprenderlo con mayores probabilidades de acierto. Ahora nos limitamos a estudiar conjuntamente la totalidad de la serie, que se extiende desde el Aptense Superior al Senonense, y únicamente en aquellos lugares en que la presencia de escasos restos fósiles nos permita hacerlo, estudiaremos aisladamente estos pisos.

En la sierra de Fontanella yacen, sobre las calizas aptenses, calizas en bancos más gruesos, ligeramente arenosas, que pudieran corresponder al Albense, y sobre ellas calizas dolomíticas oscuras, a las que siguen gruesos bancos de dolomías grises.

A continuación se encuentra un banco grueso de calizas compactas, seguido de calizas más tableadas y cristalinas, y un nuevo banco de cerca de diez metros de espesor. En estas calizas se producen en superficie unas figuras de erosión, que hacen muy difícil el tránsito por ellas, y que hemos visto con mucha frecuencia en el Turonense. Es el único argumento de que disponemos para atribuir estas calizas a ese piso.

Por último, se encuentran calizas blanquecinas, bien estratificadas, y sobre ellas capas con escasos restos fósiles del Senonense.

El espesor de la formación, hasta las capas claramente senonenses, es del orden de los 300 metros.

Al oeste de Castalla se encuentra un afloramiento cretáceo de reducida extensión, pero cuya facies es sensiblemente diferente de la de la serie que acabamos de describir.

Aflora en virtud de un accidente tectónico, y se halla recubierto en sus bordes por el Burdigalense, con el que se halla en contacto, al norte, por una falla bien visible.

Está constituida la serie por unos niveles de margas ocreas y amarillas, ligeramente sabulosas, sobre los que yacen calizas margosas, tableadas, de tonos pardos.

Hemos encontrado en estas calizas frecuentes ejemplares, muy mal conservados, de gasterópodos, cuyo estado de deformación impide una clasificación ni siquiera genérica.

Por último, yacen calizas grises y blancas, cristalinas, sin fósiles, y las cuales, a su vez, están recubiertas por el Mioceno.

La serie se orienta N.-20º-E., y buza uniformemente al sur.

Por su analogía con la mancha situada más al sur, hemos situado el conjunto del afloramiento en el Cenomanense, que se presenta aquí en una facies de menos profundidad.

Vuelve a aflorar el Cenomanense en el extremo SE. de la Hoja, donde emerge debajo del recubrimiento mioceno.

Esta mancha cenomanense había sido ya estudiada por don Pedro de Novo en su descripción de la provincia de Alicante.

Está constituida principalmente por margas ocreas y pardas, con intercalaciones arenosas y bancos de caliza margosa, finamente estratificada. La componente caliza aumenta hacia la parte superior de la serie.

Apenas hemos podido encontrar restos fósiles en estas capas, y sí únicamente restos de equínidos muy mal conservados.

En la misma serie, e inmediatamente al sur de la Hoja de Castalla, cita don Pedro de Novo las siguientes especies:

- Orbitolina concava* Lamk.
- Salenia Scutigera* Agas.
- Discoidea cylindrica* Agas.
- Periaster Verneuli* Desor.
- Hemiaster Bugo* Desor.
- Hemiaster Leimeriei* Desor.
- Acanthoceras Mantelli* Sow.
- Mortinocoras inflatum* Sow., etcétera.

No todas las especies son típicamente cenomanenses, pero es preciso además tener en cuenta el mal estado en que afirma D. Pedro de Novo se hallaban los ejemplares recogidos.

Hacia el sur, la serie cenomanense del Pico Maigmo se halla levantada por el asomo triásico del sudeste, y dibuja un agudo sinclinal, cuya rama meridional deja salir por debajo, y ya al sur de la Hoja que nos ocupa, parte de las series inferiores.

Así, en el mismo borde sur de la Hoja, afloran debajo de las margas cenomanenses areniscas ferruginosas ocráceas, con margas amarillentas y verdosas.

Esta serie no aflora ya en la Hoja de Castalla, pero inmediatamente al sur de ella ha distinguido don Pedro de Novo, el Albense y Aptense en facies marina.

Un grueso banco de calizas compactas yace en el sur de la Hoja de Castalla sobre las margas calcáreas cenomanenses.

No hemos hallado ningún resto fósil en estas calizas, pero es muy probable que pertenezcan ya al Turonense.

Confirma esta hipótesis el hecho de que se prolongan hacia el este, con paulatino cambio lateral de facies, pues pasan gradualmente a calizas margosas, y finalmente se sumergen hacia debajo de una serie claramente definida como senonense.

En el mapa adjunto no nos hemos atrevido a distinguir entre Cenomanense y Turonense, en esta parte del sur de la Hoja, y hemos representado conjuntamente estos dos pisos con el mismo color.

c) **Senonense.**—Es muy interesante la variación lateral de facies que se observa en el interior de la Hoja de Castalla, entre las distintas manchas senonenses.

En el norte de la Hoja, es decir, en las sierras de la Fontanella, de la Villa y de San Cristóbal, el Senonense se presenta con un espesor notable de calizas cristalinas, en bancos bien estratificados y con facies semejante a la de los afloramientos senonenses que hemos estudiado en la sierra Mariola, sierra de Benejama, etc., y aun más al norte, en las sierras Grossa, del Montot y el Ave, etc.

En cambio, en el extremo SE. de la Hoja, aflora una serie alternada de margas arcillosas grises y calizas margosas grises y blanquecinas, en bancos perfectamente tabeados y con algunas intercalaciones arenosas. La facies recuerda mucho a la del flysch senonense de las provincias de Álava y Vizcaya, e indica claramente una rápida disminución de profundidad.

En otro capítulo insistiremos en las diferentes interpretaciones ideadas para explicar esta brusca variación; ahora vamos a limitarnos a describir las manchas senonenses del interior de la Hoja.

Las sierras de San Cristóbal y La Villa constituyen un anticlinal de cubierta senonense, cuyo eje se orienta N.-70º-E. La estructura, como gran parte de los anticlinales cretáceos de la zona, se halla volcada hacia el norte. Constituye una prolongación hacia el sur del gran anticlinal de las sierras de Benejama, Onteniente, Agullent, con el que puede establecerse con facilidad la relación tectónica.

Existe también notable correspondencia estratigráfica entre las capas de una y otra estructura, conservándose sensiblemente constante la facies de los diferentes niveles senonenses.

En el corte del barranco de Onteniente, en la sierra del mismo nombre describe Darder Pericás la serie senonense siguiente:

- 1.º Calizas granudas de tonos pardos, sin fósiles; espesor superior a 100 metros.
- 2.º Calizas muy claras, ligeramente amarillentas y algo sacaroideas, sin fósiles; espesor unos 150 metros.
- 3.º Calizas muy compactas, finas y a veces sublitográficas, con *globigerinas* y *rosalina*; espesor, 50 metros.
- 4.º Caliza blanquísima que se deshace con los dedos, dejando un polvo áspero; espesor, 20 metros.
- 5.º Caliza granuda, amarillenta o blanquecina, sacaroidea, y con muchos foraminíferos alterados por recristalización; espesor unos 35 metros.
- 6.º Caliza blanquísima, mate, extraordinariamente fina, con fractura, concoidea y restos inclasificables de foraminíferos.
- 7.º Calizas pardo-amarillentas, con *Orbitella apiculata* Schlum.

En este nivel 7.º, y en el barranco Les Albacers, de la misma sierra, ha encontrado Darder, *Orbitoides* cf. *media* d'Orb.

El nivel 7.º corresponde, por lo tanto, al Santonense; posiblemente pertenezcan también al Santonense los niveles 6.º y 5.º, y al Coniacense los 4.º y 3.º.

La potente masa de calizas compactas azoicas, de los niveles 1.º y 2.º, pertenecerán ya al Cenomanense y Turonense.

En las sierras de San Cristóbal y La Villa hemos identificado perfectamente el nivel 3.º, que aflora en el núcleo de la estructura. En algunos lugares aislados afloran capas más bajas, que quizá pertenezcan ya al Turonense, pero hemos preferido no representarlas en el mapa ante las dudas sobre su clasificación y la reducida extensión de los afloramientos.

En los flancos de la estructura, y especialmente cerca ya de Villena, en el mismo borde de la Hoja, afloran las calizas deleznablemente blanquísimas, que se explotan en unas canteras, destinándose, por su fácil manipulación, a mampostería para construcción.

Hemos encontrado en estas canteras ejemplares de

Lima simplex d'Orb.

Lima rapa d'Orb.

Vaccinites galloprovincialis Math.

Sobre estas calizas se encuentran las calizas duras de los niveles 5.º y 6.º, aquí sin fósiles, y encima, en el flanco norte de la estructura, unos 20 metros de caliza parda, algo arenosa, con frecuentísimos ejemplares de

Nucula aff. *vibrayana* d'Orb.
Vanus aff. *Vassiacensis* d'Orb.
Corbula sp.
Lucina sp.
Cyprina sp.
Thetis sp.
Venus sp.
Panopaea sp.

Se encuentran también aquí restos frecuentes de ostras, inclasificables específicamente, y moldes de lamelibranquios.

Como vemos, la serie senonense de las sierras San Cristóbal y La Villa comprende desde el Coniacense Inferior al Santonense Superior; es posible quizá que las capas más altas observadas pertenezcan ya al Campaniense.

En el flanco sur de la sierra de la Fontanella vuelven a aflorar las calizas senonenses. Se extienden desde las gruesas calizas compactas del Turonense hasta la base del Burdigalense, bajo el cual se sumergen concordantes las capas superiores.

Constituyen una sucesión homogénea de calizas en bancos bien estratificados, grises en superficie y blanquecinas en fractura, con un espesor total superior a los 200 metros.

Por falta de buenos cortes naturales no hemos podido realizar un estudio tan detallado como en las sierras anteriormente descritas, pero la serie parece ser exactamente la misma.

Únicamente un nivel de calizas margosas blancas, que aquí corona el Senonense, parece faltar, posiblemente por erosión, en las sierras de San Cristóbal y La Villa.

Este nivel debe corresponder ya al Campaniense.

La carretera de Onil a Bañeres atraviesa, en las proximidades del kilómetro 4 del puerto de Onil, una pequeña mancha de calizas senonenses, que, merced a la violenta disposición tectónica de las series en esta zona, aparece enclavada entre las calizas numulíticas de la sierra.

Está formada esta pequeña mancha por calizas grises, cristalinas, en las que hemos hallado grandes ejemplares de rudistos indeterminados.

Corresponden con toda probabilidad a un retazo de Santonense, englobado por las calizas eocenas al deslizar sobre él.

Por último vamos a estudiar la serie senonense, que con facies tan diferente aflora en el extremo SE. de la Hoja. Puede observarse con claridad a partir de la carretera que desde Ibi conduce a Jijona. Esta carretera permite estudiar buenos cortes de la serie, y desde ella parten pequeños senderos que facilitan el acceso a distintos puntos del afloramiento. Adoptan las capas la

disposición de un agudo anticlinal, de eje N.-30º-E., y cuya rama occidental se sumerge debajo de las calizas eocenas. El contacto, anormal, se realiza a lo largo de una falla.

En la parte que aflora esta serie, es decir, desde el núcleo de la estructura hasta el Eoceno, está constituida por una alternancia de calizas margosas blanquecinas, con margas arcillosas y arcillas grises. Existen pequeños bancos intercalados de areniscas margosas, ferruginosas. El espesor de los bancos oscila entre 20 y 40 centímetros y, como hemos dicho ya, el aspecto general de la serie recuerda grandemente al del Senonense de Álava.

En el flanco occidental de Peñarroja (E-4) afloran, merced a un violento accidente tectónico, las mismas capas muy trastornadas.

Hemos encontrado aquí restos de equínidos muy mal conservados, y un magnífico ejemplar de crinoide que ha resultado ser una especie nueva de género *Balanocrinus*.

Después de examinada en el laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico, se ha propuesto para la misma la denominación de

Balanocrinus Tibiensis Dupuy-Revilla.

Las características esenciales de esta nueva especie son las siguientes:

Diámetro del tallo en el ejemplar encontrado... 10 mm.
 Altura de las articulaciones.... 3 mm.

El tallo es cilíndrico, liso, con articulaciones iguales entre sí, de una altura aproximada a la tercera parte del diámetro. Están unidas por pequeñas denticulaciones apenas visibles.

La superficie articular está bordeada por una serie de pequeños y profundos surcos y está dividida en cinco sectores lisos por otros tantos tabiques estrechos, elevados, de forma petaloide y con un surco central.

La especie encontrada tiene semejanza con el *Balanocrinus Guillerioni* Loriol, pero se diferencia de él en que los tabiques de las superficies articuladas tienen en aquél unas pequeñas foseas y el que nos ocupa tiene en cambio un surco longitudinal. El número de surcos del borde entre dos tabiques es de cinco en aquél y de once en éste.

En las mismas capas, al este de Peñarroja, hemos encontrado frecuentes restos de equínidos, en general mal conservados.

Hemos podido distinguir el

Equinochorys vulgaris d'Orb., y
Equinochorys subrotundus d'Orb.

que nos definen la serie como Senonense.

4. Eoceno

Los depósitos eocenos ocupan grandes extensiones de la Hoja de Castalla. Su estudio resulta muy interesante, no sólo desde el punto de vista de su situación en la escala estratigráfica, sino especialmente porque gran parte de estos depósitos eocenos ocupan en esta zona una posición anómala, cuya interpretación ha suscitado una serie de problemas tectónicos, gran parte de los cuales se encuentran todavía pendientes de resolución.

Vamos a limitarnos ahora a describir en líneas generales la serie eocena; a continuación detallaremos los más importantes afloramientos, y más adelante, en el capítulo correspondiente, nos ocuparemos de interpretar la disposición tectónica de estas manchas eocenas.

a) Ipresiense Superior-Luteciense Inferior.—No se presenta completa la serie eocena en el interior de la zona que estamos considerando.

Los tramos más bajos que afloran (generalmente en contacto con el Trías, aunque excepcionalmente los hayamos visto sobre el Cretáceo), están constituidos por margas y arcillas, de tonos amarillentos, ocreos y pardos.

Se presenta este nivel inferior, margo-sabuloso, con facies muy constante, aunque dentro de ella se observan notables variaciones de profundidad.

Así, en el borde de la sierra de la Argueña (paraje de la Fuente de la Loba, etc.) aparecen arcillas muy puras, ocreos verdosas, casi plásticas, y que reflejan una facies profunda, posiblemente superior a nerítica.

En las sierras de Ibi y Onil se presentan margas sabulosas y arcillas sueltas amarillentas, alternando con capas arenosas y que reflejan una profundidad mucho menor.

En el extremo occidental de Peñarrubia yacen sobre el Keuper margas arenosas eocenas con bancos intercalados de areniscas, en los que se observan incluso huellas de ripplemarks, indicando una sedimentación litoral e incluso costera.

Es en general este nivel arcillo-sabuloso muy rico en fósiles; nosotros hemos encontrado frecuentes ejemplares, y citan también otros los autores que han recorrido previamente la región, y en especial Nicklés, Jiménez de Cisneros y Darder Pericás.

Entre las especies más frecuentes citadas en este nivel inferior se encuentran:

Nummulites Lucasanus Defr.

Alveolina ovoidea d'Orb.

Assilina granulosa d'Arch.

especies todas ellas comunes al Ipresiense Superior y al Luteciense Inferior.

Posiblemente haya coincidido en esta región la transgresión eocena con la base del Luteciense, pero la existencia tan frecuente de estos restos fósiles, que suelen encontrarse también en la parte alta del Ipresiense, nos ha inclinado a considerar que la extensión vertical de este tramo eoceno inferior debe probablemente alcanzar desde el Ipresiense Superior al Luteciense Inferior, y con esta denominación lo hemos representado en el mapa adjunto.

El afloramiento más occidental de este nivel inferior se encuentra en el mismo borde oeste de la Hoja, en la terminación de la sierra de Peñarrubia, y ya al oeste de la carretera general de Alicante.

Se encuentran aquí, directamente sobre el Keuper, unos 10 metros de areniscas ocráceas y amarillentas, alternando con margas sabulosas del mismo color, y todo ello, como ya hemos dicho, en una facies de muy escasa profundidad.

La sierra de Onil dibuja, como luego veremos, un agudo sinclinal, desplazado hacia el norte.

En algunos puntos de la rama norte, y casi a lo largo de todo el flanco sur de la estructura, asoman las margas eocenas debajo de las calizas lutecienses.

Se trata también de margas y arcillas sabulosas de tonos amarillentos.

Se corta perfectamente la serie en el puerto de la carretera que desde Onil conduce a Bañeres.

Hemos recorrido detenidamente estas margas entre los puntos kilométricos 2 y 3 de esta carretera, y hemos hallado en ellas

Nummulites laevigatus Brug.

Alveolina sp.

En las inmediaciones de Onil cita Darder Pericás las siguientes especies:

Nummulites Lucasanus Defr.

Assilina granulosa d'Arch.

Assilina pustulosa Doncieux.

Discocyclina scalaris Schlumb.

Más hacia el este, en la Sierra de Ibi, se vuelve a cortar una interesante serie eocena, de la que nos hemos de ocupar más adelante.

Forman aquí las calizas lutecienses un anticlinal, cuya rama norte, hacia el oeste, está cortado por una falla y llega a desaparecer.

En el núcleo de la estructura vuelven a aparecer las capas inferiores. Están constituidas aquí también por margas y arcillas sabulosas, de tonos ocreos, grises y verdosos. En las inmediaciones de la Casa de Santa María, del puerto de Ibi, existen buenos afloramientos de estas margas, con abundante fauna.

Hemos encontrado aquí los siguientes ejemplares:

Nummulites sp.
Nummulites laevigatus Brug.
 — *Lucasanus* Defr.
Alveolina sp.

Sobre las margas yacen directamente las calizas lutecienses, de las que nos ocuparemos más adelante.

Son asimismo muy interesantes los afloramientos de las capas inferiores de la serie eocena, que se encuentra bordeando hacia el norte el gran crestón calizo de la sierra de la Argueña.

Debajo de los niveles de calizas lutecienses se encuentra aquí un horizonte muy característico constituido por margas calcáreas blancas tableadísimas, casi pizarreñas, sin fósiles.

El espesor de este horizonte es de unos 30 metros.

Debajo de él se encuentran unos 20 metros de arcillas sabulosas, ocráceas, en las que hemos encontrado

Nummulites irregularis Desh.
 — *laevigatus* Brug.
Assilina exponens Sow.

Debajo de ellas aparece un nivel de arcillas plásticas, verdes, que indican una mayor profundidad.

Afloran especialmente estas arcillas en los parajes de la Fuente de la Loba y de la Fuente del Carrascal (C-3); precisamente la existencia de este nivel arcilloso impermeable produce aquellos nacimientos de agua.

En el horizonte inmediatamente superior a las arcillas plásticas se encuentran frecuentes restos fósiles, con ejemplares bien conservados y de gran tamaño.

Hemos podido distinguir los siguientes

Nummulites granifer Dow.

Nummulites Lucasanus Defr.
 — *globulus* Leym.
 — *irregularis* Desh.
Assilina exponens Sow.
Discocyclina Archiaci Schlumb.

b) Luteciense Medio y Superior.—Sobre las margas y arcillas que acabamos de describir se encuentra una muy potente serie caliza que ocupa grandes extensiones de la Hoja de Castalla, y forma las sierras de la Argueña, Peñarrubia, Onil, Biscoy, Ibi, El Cacrascal, etc.

Se presenta al estudiar esta serie la gran dificultad de que la mayor parte de los niveles de calizas no contienen fósiles.

Existen, sin embargo, unos niveles bien determinativos, y ellos nos han permitido situar la totalidad de la serie en el Luteciense Medio y Superior.

A partir del Luteciense sobreviene una emersión que, para gran parte de la zona, ha de durar hasta el comienzo del Burdigalense.

En la sierra de Peñarrubia la serie luteciense no aparece completa. En la parte occidental de la estructura se cortan en la base 50 m. de calizas compactas, blanquecinas, seguidas de calizas algo margosas con restos de nummulites muy mal conservados.

Siguen a continuación calizas marmóreas, blancas, seguidas de calizas muy duras, de tonos rosados, y a continuación gruesos bancos de caliza amarillenta, sin fósiles, que constituyen las capas más altas. El espesor total de la serie caliza es de unos 300 metros.

Con mayor claridad se distinguen los niveles en la sierra de Onil. Encontramos aquí, de abajo arriba, la serie siguiente:

- 1.º Margas aronosas de la base del Luteciense.
- 2.º Caliza blanca, dura, en bancos gruesos; espesor, 40 metros.
- 3.º Caliza arenosa, amarillenta, sin fósiles; espesor, 60 metros.
- 4.º Capas alternadas de calizas duras y calizas blancas, algo margosas y sabulosas; espesor, 100 metros.
- 5.º Caliza blanca, marmórea, de aspecto brechoide, sin fósiles; 50 metros.
- 6.º Caliza amarilla, con vetas de calcita y restos de nummulites, entre ellos *Nummulites* cf. *globulus* Leym.; 60 metros.
- 7.º Caliza muy dura, de tonos ocreos, sin fósiles; 40 metros.
- 8.º Calizas blancas en bancos muy gruesos, que constituyen las capas superiores. Su espesor es superior a los 80 metros.

Otro corte muy interesante de la serie eocena se realiza inmediatamente

al norte de Ibi. La serie no está aquí completa en sus tramos superiores, pues como veremos en otro lugar un accidente tectónico modifica la disposición de las capas altas.

La serie luteciense visible, de abajo arriba, es aquí la siguiente:

- 1.º Arcillas y margas arenosas de la base del Luteciense.
- 2.º Calizas blancas, tableadas, sin fósiles; 30 metros.
- 3.º Calizas en bancos bien estratificados, de tonos grises y ocre, con frecuentes nummulites, y entre ellos:
Num. Lucasanus DeFr.
— *globulus* Leym.
Espesor, 110 metros.
- 4.º Calizas de tonos grises muy oscuros, con nummulites de muy pequeño tamaño, entre los que hemos distinguido
Num. irregularis Desh.
Espesor, 12 metros.
- 5.º Areniscas calizas sin fósiles; espesor, 40 metros.
- 6.º 35 m. de calizas grises, azoicas, en bancos bien definidos.
- 7.º Calizas amarillas, tableadas, con pequeños restos inclasificables; 50 metros.
- 8.º Calizas blancas y grises, en masas grandes, de aspecto brechoide; espesor, 80 metros.
- 9.º Mioceno.

Esta serie se prolonga hacia el sur en la sierra del Carrascal.

Se encuentra aquí una sucesión concordante, orientada N.-60º-O., y buzando uniformemente al sur, de tal manera que de norte a sur se van cortando sucesivamente niveles más altos, que por último son coronados, ya cerca de Tibi, por un banco muy grueso de caliza amarillenta, que en superficie adquiere tonalidades rojizas.

Constituye este grueso banco superior la masa rocosa denominada Peña-roja.

Un accidente tectónico pone hacia el este directamente en contacto estas capas superiores con la serie cretácea.

En la serie eocena de la sierra del Carrascal, han descrito Darder Pericás y Visado las siguientes especies:

Nummulites laevigatus Lamk.
Assilina sp.
Alveolina bosci d'Orb:
— *elongata* d'Orb,

Conoclypeus Vilanovae Cott.
Linthia Heberti Cott.
Velates Schmideli Cehm.

A las que agregamos las siguientes, descubiertas por nosotros:

Num. Lucasanus DeFr.
Assilina granulosa d'Arch.
— *Laymerici* d'Arch.

Aunque en toda esta lista aparecen algunas especies de vida más larga, en conjunto caracteriza perfectamente al Luteciense.

Por último, describiremos la interesante serie eocena de la sierra de la Argueña.

El flanco norte de la sierra presenta un crestón vertical de calizas eocenas, inmediatamente al norte del cual se encuentra la charnela del anticlinal que forma esta sierra.

Aunque una falla paralela al eje de la estructura impide apreciar con exactitud la totalidad de la serie, pueden medirse hasta 250 m. de calizas eocenas, desde las margas de la base hasta el crestón superior de la sierra.

Sobre las margas y arcillas de la base del Luteciense, descansan unos 50 metros de calizas margosas blancas, muy tableadas, con pequeños restos inclasificables e inclusiones ferruginosas.

Sobre ellas yacen 40 m. de calizas arenosas, pardas, con nummulites.

Encima se encuentran 20 m. de calizas marmóreas, muy duras y blanquísimas, y encima 30 m. de calizas duras, blancas, en bancos muy tableados.

Sobre ellas descansan unos 40 m. de calizas blancas y rosadas, frágiles y de fractura astillosa.

Encima se encuentra un nivel poco potente de margas arenosas, y encima un grueso banco de calizas homogéneas, compactas, amarillentas en fractura que constituye el crestón superior de la sierra de la Argueña.

En resumen, vemos que en esta zona el Luteciense Medio y Superior está formado por un espesor de hasta más de 250 metros de calizas, en general de tonos claros, con ligeras intercalaciones margosas, y salvo en niveles determinados, muy escasos nummulites.

Esta escasez de fósiles ha supuesto siempre un obstáculo para el estudio de la serie eocena en la región.

5. Mioceno

Los depósitos miocenos ocupan grandes extensiones en la Hoja de Castilla, y se presentan con muy notable riqueza y variedad de facies, no sólo en los sucesivos niveles, sino incluso con variaciones laterales dentro de un mismo nivel.

En general, la relativa abundancia de fósiles, y el aspecto característico de estas formaciones, han permitido su clasificación sin excesivas dificultades.

a) Burdigalense. — Los depósitos burdigalenses constituyen la base del Mioceno en esta zona. Suelen yacer sobre una formación detrítica basal, que ha sido atribuida por algunos autores al Oligoceno Superior.

En nuestra opinión, y según hemos hecho notar en el estudio de zonas próximas, es prudente situar estos depósitos basales en el Aquitaniense; es decir, pudiendo llegar desde el Oligoceno Superior a la base del Burdigalense.

En el valle de Biar comienza el Burdigalense con un conglomerado de débil espesor, seguido de caliza arenosa con pequeños fragmentos fósiles, y sobre ella descansan las margas y arcillas grisazuladas que forman el característico «tap» burdigalense. Tiene aquí el «tap» facies marina, como demuestran los restos de globigerinas encontrados en él.

Hacia el oeste disminuye rápidamente el espesor de la formación, y ya en Villena descansa directamente el Mioceno Superior sobre el Cretáceo.

Mayor desarrollo alcanza el «tap» en el borde meridional de la sierra de la Fontanella.

Yace aquí sobre el Cretáceo la misma formación detrítica, seguida de calizas arenosas con nódulos margosos blancos, en la base, y encima molasas y margas verdosas, coronadas por las margas grises del «tap».

Dan origen estas margas, por su mayor facilidad de erosión, a la depresión longitudinal que se extiende entre las sierras de la Fontanella y de Onil.

Está a su vez coronado el Burdigalense por una potente serie de calizas arenosas y molasas, ligeramente discordantes y con pequeños fragmentos fósiles inclasificables. No nos ha sido por ello posible, desgraciadamente, fijar exactamente la edad de esta serie superior, que quizá pertenezca ya al Vindoboniense. Más adelante veremos la importancia que desde el punto de vista tectónico tiene esta diferenciación.

Continúa la serie burdigalense hacia el este, en el flanco septentrional de la sierra de Biscoy, donde es parcialmente recubierta por el Eoceno.

Toda la depresión que forman los valles de Castilla, Ibi y Onil, se encuentra ocupada por el «tap» burdigalense, recubierto parcialmente por depósitos superiores.

Al este de Ibi, el «tap» presenta facies marina con pequeños restos de foraminíferos.

Sin embargo, en el centro de la depresión y en el valle de Tibi, la facies del «tap» es evidentemente lacustre, como demuestran los restos vegetales intercalados que hemos encontrado en los barrancos al oeste de Tibi y en las inmediaciones de Castilla.

En los testigos de un pequeño sondeo para agua, ejecutado recientemente unos dos kilómetros al NE. de Castilla, hemos podido encontrar margas del tap con fragmentos de hojas y tallos inclasificables. La facies del tap marino y lacustre es muy semejante; una diferenciación entre ambos habría de hacerse mediante la toma sistemática y detallada de muestras para el análisis de su microfauna, labor que queda fuera de los límites de esta descripción general.

En síntesis, parece que el episodio lacustre se refiere a las capas superiores, y obedece a una regresión parcial, prólogo de la transgresión vindoboniense, y en relación, posiblemente, con los movimientos orogénicos.

Es muy interesante la situación de unos destacados niveles de calizas arenosas y molasas amarillas, que se alinean en sentido este-oeste a ambos lados de Ibi.

Aunque los restos fósiles encontrados en ellas carecen de valor determinativo, parecen corresponder a la base de la formación, y están orientados a lo largo de una fractura longitudinal, puesta de manifiesto por el asomo triásico de Ibi.

Hacia el oeste, el tap burdigalense es recubierto por la gran mancha de depósitos marinos vindobonienses, que forman las sierras al SO. de Castilla. Sin embargo, es evidente una disminución de espesor hacia el oeste de las margas del tap, disminución que se pone claramente de manifiesto en los valles al S. y SE. de Sax, donde las margas burdigalenses adquieren muy escaso desarrollo. Queda, sin embargo, en pie la interesante cuestión de si esta disminución de espesor no es sino una variación lateral de facies, y corresponderían por lo tanto al Burdigalense la parte inferior de las areniscas, molasas y calizas que hemos supuesto vindobonienses y cubren gran parte de la región.

Es evidente que, aun dentro del tap, aumenta hacia el oeste la componente arenosa, pero el carácter transgresivo de la serie marina superior autoriza a situarla en su totalidad en el Vindoboniense, pues además está probada la existencia de empujes orogénicos postburdigalenses.

De todos modos, reconocemos que es difícil distinguir el tap y la serie superior en el SO. de la Hoja; las discordancias, en cambio, son muy patentes en el resto de la superficie que estudiamos.

Sobre las margas del tap descansa, en algunos lugares, un débil espesor de calizas arenosas con frecuentes restos de pectínidos y moldes de lamelibranchios.

En el flanco meridional del puerto de Ibi, hemos encontrado en estas capas restos de

Pecten sp.
Cardita sp.

inclasificables específicamente.

Al oeste de Castalla se encuentran molasas con restos de pectínidos indeterminables.

Resulta difícil el situar estas capas en la parte superior del Burdigalense, o ya en el Vindoboniense. La violenta disposición de los afloramientos observados impide examinar además posibles discordancias y establecer la clasificación por consideraciones tectónicas.

b) Vindoboniense.—Una fuerte transgresión vindoboniense se hace sentir en esta zona, y los depósitos de dicha edad cubren grandes extensiones del área que estudiamos.

La mancha vindoboniense más extensa de la Hoja de Castalla ocupa una vasta superficie de la parte central y meridional de la Hoja, y se extiende hacia el sur por la hoja vecina de Elda.

Se presentan los depósitos vindobonienses en forma de areniscas calizas, molasas, y calizas, principalmente, con algunas intercalaciones margo-sabulosas, deleznales.

En la base de la formación se encuentran margas sabulosas, amarillas, con algunos restos de pectínidos y ostreas. Se representa este nivel con mucha constancia, allí donde afloran las capas inferiores de la serie.

Siguen a continuación calizas arenosas amarillas y molasas, con frecuentes restos fósiles. Por su fácil trabajo se explotan frecuentemente estas rocas en canteras, de donde se extrae la piedra para sillería de construcción. Tales son por ejemplo, las canteras de La Pedrera, en las inmediaciones de la carretera de Madrid a Alicante.

Sobre estas calizas suelen encontrarse calizas blancas de lithothamnium, si bien la situación de estas calizas, muy frecuentes en el Vindoboniense de esta zona, no es absolutamente determinativa y se presentan en

diferentes niveles de la serie, aunque con más frecuencia en los inferiores.

A continuación se encuentra un potente espesor de calizas ocreas, amarillentas o blanquecinas, con frecuentes pectínidos.

Son estas rocas en general de gran dureza, y se presentan formando una serie bien estratificada e incluso tableada, lo cual es coronada por un grueso banco que destaca vivamente en el relieve.

Constituyen estas calizas, hacia el oeste, los crestones de la sierra del Caballo, y adquieren hacia el este mucho mayor desarrollo, constituyendo allí los riscos de la Peña del Fraile, El Despeñador, La Peña del Soldado, etcétera.

Suelen alcanzar hacia el este las calizas mayor extensión vertical, pues por cambio lateral de facies, sustituyen a gran parte de los tramos inferiores.

En el paraje de la Peña de la Monja hemos hallado en las calizas tableadas vindobonienses, inmediatamente debajo del grueso banco de calizas compactas, restos de pectínidos en pésimo estado de conservación.

Por último, corona la serie vindoboniense un nuevo nivel de margas y arcillas sabulosas. Como este nivel es fácilmente erosionable, y ocupaba la parte superior de la serie, ha desaparecido en la mayor parte de los lugares.

Únicamente se encuentran pequeñas manchas aisladas en el centro de los ejes sinclinales, y así ocurre en la sierra del Caballo y la Loma Gorda.

Por la reducida extensión de estas manchas, hemos preferido no representarlas en el mapa adjunto. En él, para mayor simplicidad, agrupamos con la misma representación el nivel inferior de margas, y el intermedio de calizas arenosas y molasas.

Hacia el SE. se prolongan las margas y calizas vindobonienses, con predominio de los tramos inferiores. Se observa además hacia el SE. una disminución gradual de la serie caliza.

Tienen gran interés los depósitos mioceno-marinos que se encuentran en el flanco septentrional de las sierras de Onil y Biscoy.

En el puerto de Onil se observa, discordante sobre el tap, una potente serie, bien estratificada, que se orienta N.-20°-E. y buza 25° al sur.

Está formada esta serie por una sucesión de molasas, calizas arenosas de grano grueso, y calizas blancas de lithothamnium. El espesor conjunto es de unos 250 m., y aunque no hemos encontrado en esta sucesión macrofósiles con valor determinativo, su situación en relación con el Burdigalense nos autoriza a situarla en el Vindoboniense, posiblemente Helveciense.

El mismo carácter atribuimos a las molasas y calizas conchíferas que al norte de la sierra de Biscoy yacen sobre el tap.

c) Pontiense-Plioceno.—Es muy difícil establecer con claridad en la zona el límite superior de la transgresión marina vindoboniense.

Para algunos autores, se limita el Vindoboniense marino exclusivamente al Helveciense (como en realidad ocurre en el país situado inmediatamente al norte del que ahora nos ocupa); mientras que otros hacen llegar en transgresión vindoboniense hasta el Sarmatiense inclusive, atribuyendo a los depósitos continentales superiores, edad exclusivamente pontiense y pliocena.

Aunque los fósiles marinos que hemos encontrado carecen de suficiente valor determinativo, parece más acertado este último criterio.

En efecto, en las capas superiores de esta serie, han sido hallados en la zona de Alcoy, fuera ya de los límites de esta Hoja, restos de mamíferos pontienses y pliocenos; los niveles que yacen debajo de estos superiores, perfectamente datados, son muy poco potentes y conservan facies muy semejante, por lo que es probable correspondan únicamente al Pontiense; haciendo solamente la salvedad de que la base de la formación pueda quizás en algunos lugares alcanzar ya el Sarmatiense.

Estos depósitos, aunque muy someros, ocupan grandes extensiones de la Hoja de Castalla.

Están constituidos en general por tierras arcillo-sabulosas, que dan lugar a buenos campos de labor.

En la parte occidental de la Hoja ha subsistido un régimen lagunar, posiblemente desde el Pontiense hasta nuestros días.

Restos de él son las formaciones cuaternarias de que nos ocuparemos más adelante, y los yesos, posiblemente pontienses y pliocenos, que se encuentran al oeste de Sax.

Gran parte de la Hoja de Castalla está también recubierta por estos depósitos continentales del Mioceno Superior y Plioceno.

En el centro y sur de la zona predominan arcillas de tonos ocres y rojizos, que destacan vivamente sobre el tap. En las proximidades de las sierras cretáceas y eocenas abundan los elementos detríticos procedentes de la denudación de aquéllas.

En el norte de la Hoja de Castalla las formaciones son ligeramente más altas. Sobre las arcillas rojizas yacen depósitos de margas calcáreas, e incluso entre los pueblos de Onil e Ibi se encuentra una pequeña mancha de caliza lacustre.

En esta zona cita Visedo el hallazgo de molares de hipparium en las trincheras de las proximidades del Km. 24 del ferrocarril en construcción de Alicante a Alcoy.

Desgraciadamente, la numeración de los kilómetros de este ferrocarril

ahora no existe, y aunque hemos recorrido detenidamente las trincheras de esta zona, no nos ha sido posible encontrar ningún resto de mamífero.

d) Cuaternario.—Los depósitos cuaternarios de esta zona presentan escaso interés estratigráfico.

Como ya hemos dicho, en la parte occidental de la Hoja de Castalla se encuentran huellas de un régimen lagunar muy reciente, producido sin duda por la retención de las aguas por los asomos triásicos impermeables.

Al sur de Villena se encuentra una zona que hasta muy recientemente fué pantanosa y que hoy día está desecada, en parte por la construcción artificial del curso del río Vinalopó, y en parte por el descenso general de las aguas en este lugar, al producirse una explotación intensiva de las mismas para riego.

Al norte de Sax existe también una antigua laguna desecada, en la cual, entre las arcillas sabulosas que constituyeron su fondo, se encuentra un banco continuo de medio metro de turba, que es explotada para usos locales.

Es esta zona, como hemos de ver en el capítulo correspondiente, muy rica en aguas subterráneas, y de ella se extraen las que se conducen para el abastecimiento de Alicante.

En el centro de la Hoja de Castalla, y en las inmediaciones de Biar e Ibi, se encuentran también depósitos cuaternarios, ocupados por huertas y zonas de regadío.

Por último, existen depósitos aluviales en las ramblas de los ríos de la zona que, por su carácter torrencial, originan grandes arrastres en las épocas lluviosas.

TECTÓNICA

Está situada la Hoja de Castalla en una región de complicada tectónica.

Es ello debido en gran parte a la influencia sucesiva de empujes orogénicos diferentes, algunos de gran violencia, a los que se deben una serie compleja de accidentes tectónicos, enlazados entre sí y en general modificados por la acción de empujes posteriores.

Hemos de tener en cuenta además la influencia de la tectónica del Keuper. Gran parte de los asomos triásicos han afectado hasta épocas recientísimas la disposición de las series circundantes.

Por último, complica aún más la cuestión la tectónica peculiar de gran parte de las series calizas eocenas. Se encuentran éstas evidentemente desplazadas y en estrecha relación en su base con las margas del Keuper. La naturaleza de esta relación y la índole y magnitud del desplazamiento han sido objeto de diversas interpretaciones, de las que nos ocuparemos más adelante.

A causa de toda esta complejidad hemos creído preferible representar únicamente en el mapa adjunto los ejes de las más importantes estructuras, e indicar con símbolos distintos la naturaleza del contacto entre las diferentes series.

En cambio hemos representado de un modo esquemático, en una hoja aparte, la tectónica del interior de la Hoja de Castalla. Pueden verse aquí las más importantes estructuras y accidentes, y la influencia que sobre ellos han ejercido los asomos triásicos.

Vamos, en primer lugar, a describir sucintamente ahora los más importantes accidentes tectónicos que se encuentran en la Hoja.

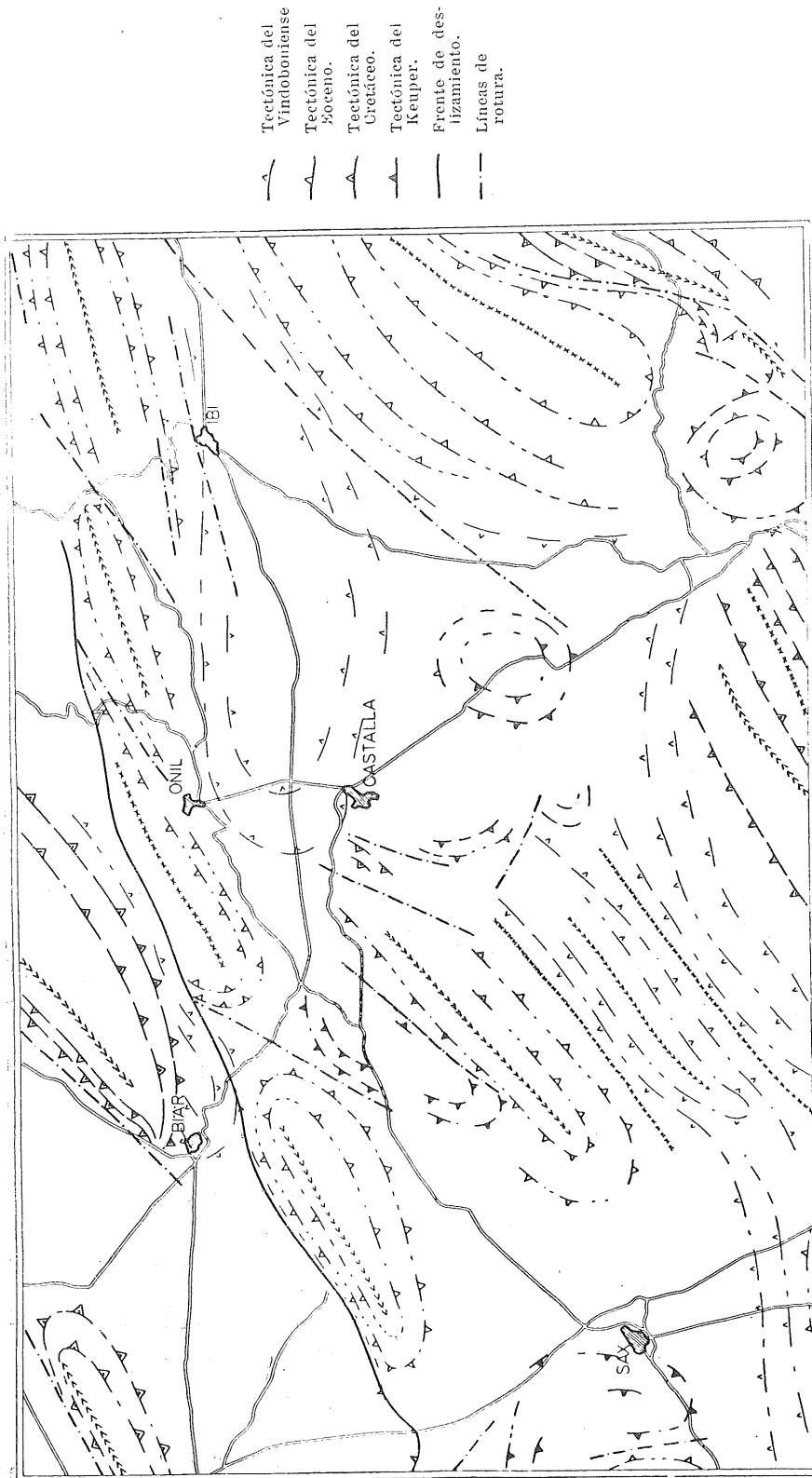


Fig. 1. — Esquema tectónico de la Hoja.

a) Tectónica local

1.º Sierras de la Villa y San Cristóbal. — Las sierras de la Villa y San Cristóbal, situadas en el extremo NO. de la Hoja, forman un anticlinal cretáceo cuyo eje se orienta N.-70º-E.

La estructura se halla volcada hacia el norte, y una falla longitudinal (claramente visible desde Villena, ya fuera de la Hoja) surca la estructura paralela a su flanco norte.

Hacia el sur y al este, los flancos cretáceos se sumergen normalmente bajo el Mioceno.

2.º Sierra de la Fontanella. — Inmediatamente a NE. de Biar se encuentra la sierra de la Fontanella. Forma esta sierra una estructura cretácea que hacia el nordeste se prolonga hasta Bañeres, y forma allí el sinclinal de la Peña Blanca.

La sierra de la Fontanella forma en síntesis un anticlinal, también volcado hacia el norte y, con su flanco septentrional fracturado y erosionado, lo que produce los asomos de las series cretáceas inferiores. Sobre el flanco norte se apoya sensiblemente concordante el Burdigalense, y la terminación occidental de la estructura se halla influida por la presencia inmediata de la serie alóctona eocena.

3.º Puerto de Biar. — Entre la sierra de la Fontanella, al NE.; la sierra de Onil, al este, y el macizo de Peñarrubia, al oeste, se encuentra una zona de reducida extensión y muy trastornada, por donde discurre el puerto de Biar, de la carretera de Villena a Alcoy.

Se encuentran aquí en primer lugar las calizas aptenses de la sierra Fenesosa, que se sumergen hacia al SO., formando la terminación periclinal al oeste de un pequeño anticlinal secundario.

Sobre ellas descansan discordantes calizas y margas burdigalenses; forman un agudo anticlinal de eje N.-50º-E., que hacia el O. se abre, gira hasta orientarse N.-10º-E., y se acopla hacia el oeste a la estructura eocena de Peñarrubia.

Hacia el sur, el Burdigalense se halla levantado sobre el Keuper.

Por último, las calizas eocenas están corridas sobre el Burdigalense, al que pellizcan y comprimen contra el Cretáceo.

En realidad los accidentes tectónicos del puerto de Biar son puramente locales, pero los citamos para dar una idea de la complejidad de la zona.

4.º Macizo de Peñarrubia.—Forma el macizo de Peñarrubia un anticlinal eoceno, cuyo eje se orienta N.-70º-E.

La estructura se halla toda ella desplazada hacia el norte, y volcada también al norte, hallándose en general el flanco septentrional invertido y muy trastornado.

La serie eocena descansa aquí, al menos al oeste, directamente sobre el Keuper, que asoma en múltiples lugares.

Hacia el este, en cambio, parece existir un substratum cretáceo, y los asomos de Keuper del flanco SO. tienen carácter diapírico, debiendo haber atravesado la serie anterior al Eoceno.

Este asomo triásico ha levantado la serie eocena circundante, no sólo del macizo de Peñarrubia, sino también del flanco norte de la estructura de la Argueña, situada más al sur.

5.º Sierra de Onil.—Forma también parte la sierra de Onil del conjunto eoceno desplazado hacia el norte.

Sin embargo, aquí la estructura no adopta, como en el macizo de Peñarrubia, la disposición de un anticlinal volcado hacia el norte, sino que el flanco septentrional se levanta y desliza sobre la parte alta del Burdigalense; la sierra de Onil adopta así la disposición de un sinclinal corrido hacia el Norte. En el flanco meridional asoma casi continuamente la base del Luteciense.

También en este flanco meridional son frecuentes los asomos de Keuper, cuya interpretación crea, como veremos, una serie de interesantes problemas tectónicos.

Como contrapartida hemos podido ver en el puerto de Onil retazos de Cretáceo Superior (Senonense), que debieron formar parte del substratum de la serie eocena.

6.º La sierra de Biscoy.—El conjunto de la alineación eocena que desde Peñarrubia hasta Alcoy cruza la Hoja sensiblemente de oeste a este, está formado por una serie de estructuras situadas a lo largo de esta alineación, y separadas entre sí por fracturas transversales, cuya dirección aproximada sería N.-45º-E.

Una de estas fracturas separa, en el puerto de Onil, el flanco meridional del sinclinal de Onil del septentrional del anticlinal de la sierra de Biscoy.

Es esta estructura incompleta, y se halla además muy trastornada por accidentes tectónicos secundarios.

Hacia el SO. se abre, dejando salir las margas inferiores.

El flanco sur es normal, mientras que el norte se halla en gran parte fracturado y corrido sobre el Burdigalense.

El extremo NE. de la estructura está a su vez modificado por el asomo triásico del puerto de Ibi.

7.º La sierra de Ibi y de Santa María.—Al norte del pueblo de Ibi, y hasta los límites septentrional y occidental de la Hoja, se extiende una compleja estructura eocena.

Inmediatamente al norte del pueblo se cruza una línea de rotura a lo largo de la cual se produce un pequeño asomo de Keuper, que ha levantado la base del Burdigalense.

La serie burdigalense, invertida, continúa hacia el norte, hasta el borde de masa caliza de la sierra. Se encuentra aquí un pequeño retazo de calizas eocenas, y a continuación la parte alta del Burdigalense, con restos de pectínidos cuya situación debe ser ya próxima al Helveciense.

A continuación aparece ya constante el flanco norte del anticlinal eoceno corrido sobre el Burdigalense. Se corta entonces, de sur a norte, la serie eocena hasta las margas de la base, formando el flanco sur de una estructura anticlinal.

El flanco norte está afectado por una gran rotura SO.-NE., y, hacia el oeste por el asomo triásico del puerto de Ibi.

Existen otras roturas secundarias, como la que da salida al Keuper del Balneario de la Fuente Roja.

8.º El Macizo de la Carrasqueta.—Ocupa el macizo de la Carrasqueta el extremo occidental de la Hoja, y forma dentro de ella una sucesión isoelinal en la que los estratos buzan uniforme y suavemente hacia el sur, apareciendo, de norte a sur, capas cada vez más altas.

El eje de la serie se inclina hacia el oeste, para sumergirse debajo del Mioceno, mientras que hacia el este deja salir por debajo al Cretáceo Superior. Sin embargo, una rotura de dirección sensible N.-S., afecta al extremo suroriental de la serie, poniendo directamente en contacto las capas más altas eocenas con el Cretáceo Superior.

Una serie de pequeñas roturas y accidentes secundarios modifican, en la zona de Tibi, la disposición general de la serie eocena.

9.º El macizo de la Argueña.—En la parte central de la Hoja de Castalla se encuentra la estructura eocena del macizo de la Argueña.

Forma esta estructura un anticlinal con la charnela erosionada y rota, y en ella asoman las margas y arcillas de la base del Eoceno.

El flanco sur está bien desarrollado, y se prolonga al mediodía hasta sumergirse debajo del Vindoboniense transgresivo.

El flanco septentrional está incompleto, y posiblemente correspondería a él parte de la serie luteciense desplazada hacia el norte.

El asomo triásico del collado de la Argueña ha modificado en parte la disposición de este flanco septentrional.

Hacia el este, una rotura, produce la salida del Cretáceo de Castalla; parcialmente recubierto por la transgresión miocena.

10. Las sierras del sur de la Hoja.—Desde el pueblo de Castalla, hasta el borde meridional de la Hoja se encuentra una zona montañosa ocupada por depósitos vindobonienses que están dispuestos formando una serie de estructuras de dirección SO.-NE.

Los ejes de estas estructuras inclinan ligeramente hacia el sudoeste.

Hacia el nordeste están levantadas las capas por los dos asomos de Keuper del borde oriental de la sierra de Castalla.

Hacia el sur asoma debajo del Vindoboniense el Cretáceo del Macizo del Maimón, que forma un suave anticlinal, cuyo flanco sur es levantado bruscamente por el Triás, originando un sinclinal muy agudo.

No entramos en la descripción detallada de estas estructuras, cuya disposición puede apreciarse en los cortes y mapas que acompañan a esta Memoria.

11. El Cretáceo del SE. de la Hoja.—En el extremo suroriental de la Hoja de Castalla, se encuentra una mancha de Cretáceo Superior, cuya facies ya dijimos era muy diferente a la del resto de los asomos senonenses de la Hoja.

Adopta aquí el Senonense la disposición de un agudo anticlinal, de eje N.-35°-E. Hacia el sur, el flanco norte desaparece bajo el Eoceno, y es cortado además por la irrupción del Keuper del Cabezo de la Colina (E.-4).

Desde aquí, hasta el borde meridional de la Hoja, la Tectónica, debida en gran parte a los frecuentes asomos triásicos, es muy compleja.

Se encuentran frecuentes y pequeños accidentes tectónicos, en cuya descripción detallada no entramos por no hacer en exceso prolija esta exposición.

Pueden observarse, por ejemplo, estos accidentes en la zona donde está enclavado el pantano de Tibi.

b) Tectónica regional

Una vez descritos sucintamente los más importantes accidentes tectónicos de la Hoja de Castalla, vamos a ocuparnos ahora de situar estos elementos dentro de los grandes dispositivos de la Tectónica Regional.

Al norte de la zona que ahora nos ocupa, y entre la sierra Grossa y el macizo del Caroch, se encuentra una gran rotura de dirección aproximada este-oeste, la cual sirve de divisoria a dos regiones tectónicas diferentes.

En realidad, y puesto que el tránsito de una a otra región no se realiza de una manera brusca, podemos considerar tres regiones tectónicas distintas, que comprenden toda la parte central del Levante español.

A la primera de ellas pertenecen el centro y norte de la provincia de Valencia, y está ocupada por formaciones autóctonas, con tectónica, en líneas generales, de tipo germánico, y facies en las series epicontinental o a lo más, nerítica. Se trata de la parte oriental de la región tectónica que los autores alemanes han denominado Celtiberia.

Al sur de esta zona, y comprendiendo la sierra Grossa y las alineaciones que se extienden desde esta sierra a la de Mariola, inclusive, se encuentra la zona de transición a que nos hemos referido.

Las series son aquí autóctonas o para-autóctonas (los corrimientos observados son de pequeña magnitud) y si bien las facies, generalmente neríticas, están más cerca de las formaciones septentrionales, las capas han sufrido ya, directa o indirectamente, los efectos de empujes tangenciales venidos desde el sur. Se forman así grandes pliegues, orientados en general aproximadamente de este a oeste, y volcados casi siempre hacia el norte.

Se trata, en realidad, de una tectónica peculiar y típica, con formaciones neríticas autóctonas, con facies germánica y substratum epirogenéticamente formado; pero sometidas a la influencia de empujes venidos desde el sur, que imprimen a las series directrices que, en la región, corresponden a la tectónica alpina.

Al sur de esta zona, y comprendiendo ya gran parte de la Hoja de Castalla, y el país que se extiende al sur y este de ella, se encuentra la tercera región que consideramos, en la cual la tectónica es ya típicamente bética. Es aquí en efecto, muy marcada la influencia de la gran Fosa Bética, que ha impuesto su carácter a la tectónica de todo este país.

La región que ahora consideramos, ha pertenecido, en efecto, al borde

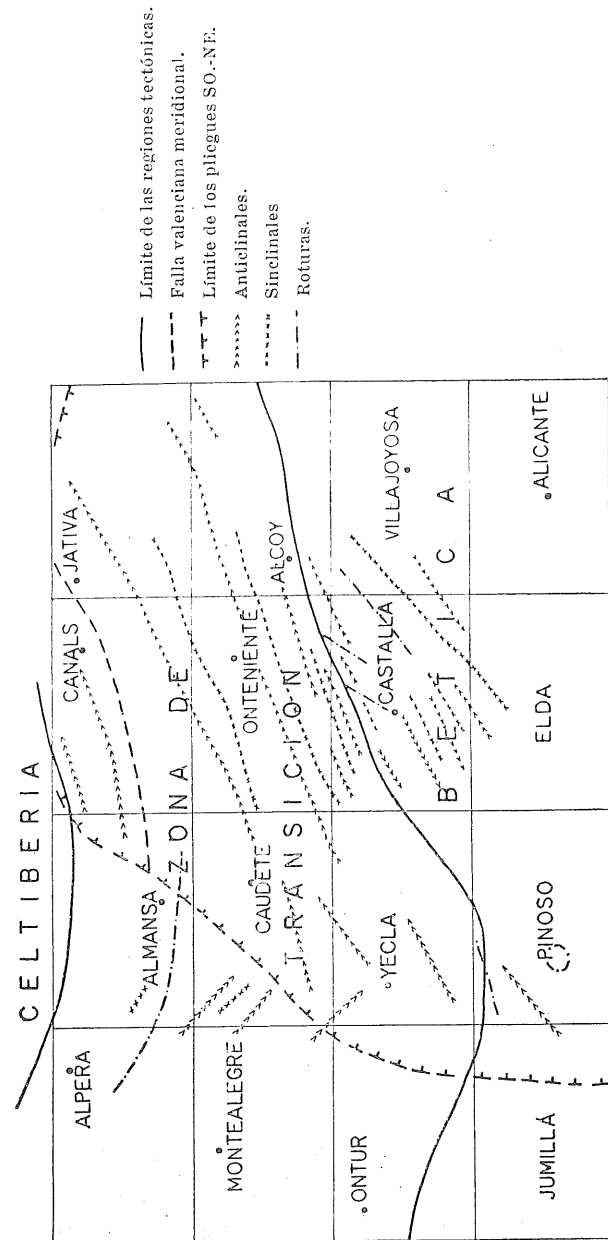


Fig. 2.— Situación de la Hoja de Castalla en relación con la tectónica regional.

septentrional de la citada fosa. Se encuentran aquí, por lo tanto, formaciones de geosinclinal, con facies que comienza por ser nerítica, para pasar a sub-batial y batial.

Si bien con no muy acentuado carácter, debido esto a la circunstancia de ser marginales las series a que afectan, se encuentran también pliegues de fondo, que bajo la influencia de empujes de directriz alpina llegan incluso a volcar, produciéndose algunos deslizamientos, cuyas capas distan sin embargo todavía pocos kilómetros de la raíz del pliegue.

Son estos fenómenos mucho más acusados al sur y suroeste de la región que ahora estudiamos, es decir, en la Bética propiamente dicha.

No entramos en su descripción ya que quedan fuera del área de nuestro estudio, y muy lejos ya del objeto de este párrafo, con el que sólo pretendíamos encajar la Hoja de Castalla en los grandes dispositivos de la Tectónica Regional.

Como hemos visto, podemos, por lo tanto, situar esta Hoja en el borde septentrional de la zona marginal de las cadenas béticas, y muy próximas al área de transición entre estas cadenas y Celtiberia.

Existen además en esta zona características tectónicas especialísimas; como por ejemplo los deslizamientos de la serie eocena, o los cambios laterales de facies de este piso y del Cretáceo Superior, de los cuales nos vamos a ocupar seguidamente.

c) La Tectónica del Eoceno

Como ya hemos dicho en otros lugares, las formaciones eocenas se presentan en esta zona con una disposición tectónica especial, cuya interpretación es en general difícil, y no creemos haya sido todavía definitivamente aclarada.

Pueden observarse, en algunas estructuras eocenas, señales de indudable deslizamiento hacia el norte, y es muy notable además que con una frecuencia grandísima afloran, debajo de la base de la serie eocena deslizada, las margas y arcillas del Keuper.

Para Darder Pericás, el geólogo que con más extensión y detenimiento ha estudiado la Tectónica de la Región, se encuentra aquí un gran manto de corrimiento, cuya raíz se hallaría situada mucho más al sur, en plena región Bética.

Denomina el autor a este gran manto, manto de Aitana, ya que a él pertenecería también la sierra de este nombre, y lo supone formado por un Cretáceo Superior de facies muy oscura y diferente a la que aflora en la región, recubierto por Luteciense predominantemente calizo.

Este manto descansaría hacia el oeste sobre el Cretáceo normal y hacia el este sobre el Cretáceo, Eoceno y Oligoceno, que aquí se presentan en facies de flysch.

El manto de corrimiento presenta el flanco septentrional abombado, y esta incurvación del eje ha producido una elevación de la parte central, con la consiguiente erosión. A esta erosión se deberían los asomos de la facies flysch en la parte central del manto, que Darder considera como ventanas tectónicas.

En líneas generales, la hipótesis de Darder es muy atractiva, tiene posibilidades de aciertos parciales muy grandes, y está además en perfecto acuerdo con las ideas tectónicas que imperaban en la época en que el ilustre profesor realizó sus estudios.

La tendencia actual se orienta sin embargo a disminuir la magnitud atribuida a estos grandes mantos de corrimiento. Estudios tectónicos recientes realizados en el mismo centro de la Bética, llegan incluso a desmentir la existencia de algunos de estos mantos, considerados antes como evidentes, y a reducir enormemente la magnitud de otros.

En nuestros estudios geológicos en Levante, hemos recorrido hasta ahora solamente zonas enclavadas en la región celtibérica y en la zona de transición; con la Hoja de Castalla nos adentramos por primera vez en el borde septentrional de las Cadenas Béticas.

Carecemos por lo tanto de datos tectónicos regionales, y de elementos de juicio suficientes, para admitir de plano o rebatir la existencia del manto eoceno de Aitana. Confiamos, sin embargo, en poder continuar nuestros estudios en este área, y llegar a encontrar datos suficientes para poder entrar en la discusión de este interesante problema tectónico.

En lo que a la Hoja de Castalla se refiere, debemos hacer notar los siguientes factores, de indudable valor significativo.

En primer lugar, la tectónica de algunas estructuras eocenas no es tan violenta como habría de corresponder a este gran deslizamiento. No se observan, además, grandes masas de milonitos en la base de la formación, o en los posibles frentes de arrastre.

Incluso, en la base de la serie eocena, pueden observarse con notabilísima constancia las arcillas y margas del Luteciense Inferior, con variaciones sensibles en sus facies y profundidad, como hemos tenido ocasión de ver en el capítulo correspondiente. Parecería probable que, en el caso de existir este

gran deslizamiento, la base de la serie corrida debería aparecer laminada (máxime tratándose de una formación deleznable), e incluso faltar en algunos lugares.

Por último, el Cretáceo de facies oscura, que en el manto de Aitana yace debajo del Eoceno y forma parte de la serie corrida, falta en el interior de la Hoja de Castalla.

En nuestra opinión, por lo tanto (y repetimos que carecemos todavía de elementos de juicio suficientes para poder hablar con conocimiento de causa bastante), los deslizamientos de la serie eocena, aunque indudablemente existen, son de menor importancia tectónica de la que se les ha atribuido, no afectan a la totalidad de las manchas eocenas y en general tienen carácter local.

Queda sin embargo por aclarar entre otros muchos problemas la relación tectónica tan constante entre el Keuper y el Eoceno, excesivamente frecuente para ser atribuida siempre a la presencia de asomos diapíricos triásicos. Del examen de las manchas eocenas de la Hoja de Castalla, parece deducirse que existe un deslizamiento hacia el norte que afectaría a las sierras de Peñarrubia, Onil, Biscoy e Ibi.

Las sierras de la Argueña y la Carrasqueta parecen en cambio autóctonas, y el frente corrido estaría deslizado unos dos a cuatro kilómetros hacia el norte.

En las páginas siguientes, al intentar establecer la historia geológica de la zona, volveremos a insistir sobre esta interesante cuestión.

d) La Tectónica del Trías

Son muy frecuentes los asomos triásicos en el interior de la Hoja de Castalla, y es muy notable además la influencia que ejercen sobre los accidentes tectónicos locales.

En líneas muy generales, podemos agrupar las manchas triásicas en tres grupos diferentes.

Al primero corresponderían los grandes asomos de Keuper de la parte occidental de Villena.

Se prolongan estas manchas fuera de los límites de la Hoja, al oeste de Sax y de Villena, y su estudio correspondería más bien a la zona situada al oeste de la que ahora nos ocupa.

Llama en primer lugar la atención la aparente independencia tectónica entre estos asomos triásicos y las estructuras eocenas próximas. Incluso, en el extremo occidental de Peñarrubia, la base del Eoceno, en facies muy poco profunda, parece haberse sedimentado sobre el Keuper.

Es indudable, por otro lado, la sedimentación sobre el Keuper del Vindoboniense marino, del que yacen retazos, directamente depositados en aguda discordancia sobre el Keuper, al oeste de Sax.

No nos inclinamos a suponer la existencia de un horst triásico, ya que, entre otras razones, las características tectónicas del país se oponen a ello; pero sí a admitir que el comienzo de la irrupción del Trías en esta zona tiene un origen muy antiguo, quizás anterior al Luteciense, y que ha continuado hasta cerca de nuestros días como demuestra la influencia del Trías sobre el Vindoboniense, e incluso sobre el Mioceno Superior.

En segundo lugar tenemos los asomos triásicos, claramente extrusivos, que se encuentran especialmente en la parte central y meridional de la Hoja.

Destacan entre ellos el del collado de la Argueña (B.-3), que ha levantado las calizas lutecienses, los que se encuentran al sur de Castalla y el de los cabezos de los Campellos, en el centro de la Hoja.

La irrupción de estos asomos es posterior al Vindoboniense y ha continuado hasta fecha muy reciente.

Al tercer grupo corresponden los retazos de Keuper que asoman entre las calizas o margas eocenas de las sierras de Onil, Biscoy e Ibi.

Parecen formar parte de la lámina de deslizamiento, y quizá la misma naturaleza plástica de las arcillas del Keuper haya contribuido a facilitar este desplazamiento hacia el norte.

Llama la atención la disposición de estas manchas, alineadas a lo largo de las sierras citadas, y en ideal prolongación, hacia el este, de los afloramientos triásicos del norte de Sax.

Únicamente como hipótesis de trabajo sin comprobación actual, esbozamos la idea de una posible gran mancha triásica, cuya irrupción fuese anterior al Luteciense y que ocupase toda esta zona.

La perforación de un sondeo profundo entre Ibi y Castalla ayudaría a resolver este interesante problema tectónico, que por el momento no podemos sino enunciar.

e) Historia geológica local

Vamos a exponer, muy brevemente, la historia geológica local, en función de los datos adquiridos en las observaciones estratigráficas y tectónicas que acabamos de citar.

Después del Keuper, sedimentado en toda la zona, los sedimentos más antiguos corresponden al Neocomiense.

No afloran las calizas jurásicas, que en el extremo oriental de la sierra Mariola yacen debajo del Neocomiense, y no parece segura su existencia en la Hoja de Castalla.

El Neocomiense se deposita con facies batial y sobreviene después una emersión paulatina, que produce sedimentos de facies nerítica durante la parte alta del Barremiense y el Aptense.

Durante el Cretáceo Medio y Superior la sedimentación marina es continua en toda la zona. La facies es muy continua y varía de nerítica a subbatial.

Únicamente lentos movimientos epigenéticos debieron por lo tanto afectar el país durante el Cretáceo.

Sin embargo, ya en el Senonense comienzan a producirse diferencias notables.

Admitida la autoctonía del flysch senonense en el extremo SE. de la Hoja, tenemos una diferencia grande de profundidad entre las calizas senonenses del NO. de la Hoja y la serie en facies de flysch del SE.

En los afloramientos cretáceos del centro y sur de la Hoja no aparece el Senonense; parece muy probable una emersión general a partir del Campaniense Superior o el Maestrichtense.

No está probado si esta emersión obedece a un movimiento de báscula, o a la acción de movimientos correspondientes a la orogenia larámica.

Nos inclinamos con preferencia por esta segunda hipótesis, apoyados además en las discordancias observadas entre Eoceno y Cretáceo Superior.

De acuerdo con la hipótesis esbozada anteriormente, tendrían lugar en esta época los grandes asomos triásicos de la zona, y gran parte de los sedimentos afectados por ellos serían arrastrados por la erosión en el período que se extiende desde el Maestrichtense al Luteciense Inferior.

Sobreviene a continuación la transgresión luteciense (que quizá tuviese ya su origen en el Ipresense Superior), y se depositan las margas, areniscas y arcillas de esta formación, con diferencias de profundidad muy notables.

Estas variaciones de profundidad, y precisamente al final de un período erosivo, nos inclinan a aceptar con preferencia la hipótesis de empujes orogénicos previos.

A continuación se depositan las calizas lutecienses con gran uniformidad en la mayor parte de la zona. Después del Luteciense sobreviene una nueva emersión, posiblemente a consecuencia de empujes de fase pirenaica y sávia.

La falta de sedimentos desde el Luteciense al Burdigalense nos impide precisar la edad y efectos de estos empujes.

A la fase erosiva sucede una sedimentación, todavía continental, en el Aquitaniense, con abundancia de elementos detríticos, y a continuación la transgresión burdigalense.

Son muy notables las alternancias de facies marina y lacustre en el Burdigalense. En la zona de Biar y en la de Ibi, la microfauna nos revela la presencia de tap burdigalense marino; en las inmediaciones de Castalla, en cambio, el tap contiene hojas y restos vegetales.

Probablemente se trata de un episodio marino seguido de episodios parciales lacustres anteriores a la emersión. La sedimentación se ha debido producir en relativamente poca profundidad, en contra de lo que parecería indicar la facies arcillosa del tap.

Debería existir en la región un relieve eoceno, consecuencia de la fase orogénica anterior, y debieron quedar islotes eocenos emergidos, en los que no se ha depositado el tap.

Sobreviene una emersión post-burdigalense, seguida de una nueva transgresión helveciense.

Debíó ser esta emersión consecuencia de los empujes orogénicos de la primera fase estaírica.

Se plantea el problema de determinar si a esta fase corresponde el deslizamiento de la serie eocena.

Desgraciadamente la falta de fósiles nos impide precisar la edad de las capas superiores al tap burdigalense y sobre las que se hallan deslizadas las calizas eocenas de la sierra de Onil.

Sin embargo, es probable que estas capas sean todavía burdigalenses, y que el paroxismo orogénico haya tenido lugar entre el Burdigalense y el Helveciense, o quizás al principio de este último período.

Las discordancias entre el Vindoboniense y el tap, en otros puntos de la Hoja, son, en efecto, bastante acusadas, y además la tectónica del Vindoboniense es en general suave.

Sobreviene a continuación la transgresión vindoboniense, que encuentra ya un relieve acusado y no cubre la totalidad de la superficie de la Hoja.

La emersión tiene lugar muy avanzado el Mioceno, y los depósitos lacustres posteriores pertenecen ya al Mioceno Superior y Plioceno.

Los sedimentos vindobonienses marinos están suavemente plegados por empujes orogénicos de la segunda fase estaírica. Los empujes más recientes, que se han dejado sentir en zonas próximas, tienen escasa importancia en la Hoja de Castalla; únicamente las irrupeiones triásicas se han dejado sentir hasta épocas muy recientes, afectando incluso a los depósitos del Mioceno Superior.

f) Historia geológica regional

De acuerdo con los datos locales que acabamos de exponer, así como con los obtenidos en el estudio de otras hojas geológicas de la región y con las observaciones regionales de los autores que anteriormente han estudiado el país, y muy especialmente Brinkmann y Darder Pericás, vamos a establecer muy brevemente la historia geológica de la región en que está enclavada la Hoja de Castalla.

En ningún punto de ella se encuentran asomos paleozoicos. Es indudable, sin embargo, la existencia de un substratum antiguo, sometido a la orogenia variscica. No se refleja, sin embargo, la clásica directriz tectónica variscica en ninguna de las alineaciones de la región.

Ello será debido, en gran parte, a la intensa denudación sufrida por estas formaciones, y por otro lado a la fuerte influencia de los empujes posteriores sobre los terrenos más recientes.

Después de la sedimentación del Carbonífero marino (cuya existencia en el substratum de toda la región no está comprobada) y antes del Trías hubo de estar sometida esta región a una erosión muy intensa.

Durante el Triásico se reanuda la sedimentación, que para este período no ofrece diferencias apreciables entre las Cadenas Béticas y Celtibéricas. Es únicamente más variada la sedimentación en el Muschelkalk, y en gran parte de la región faltan las calizas marinas de este período.

El Lías comienza con la transgresión que da origen al depósito de las calizas dolomíticas y las carniolas, que aun con potencia reducida yacen sobre el Keuper en la mayor parte de la región que consideraremos.

Gran parte de ella permanece emergida durante el Jurásico. Una línea ideal trazada desde Buñol hasta el sur de Gandía marcaría, en líneas muy generales, el límite occidental de sedimentación del Jurásico.

A partir del Portlandés y hasta el Cretáceo Inferior (Barremense incluido), se extiende un período de intensa y varia sedimentación.

Se dibujan ya cuencas diferentes, y a partir de este período podemos considerar Bética y Celtiberia como regiones geológicas distintas.

La facies batial del Neocomiense en la sierra Mariola, Bañeres y Biar, nos indica que esta zona pertenecía ya entonces a la Fosa Bética.

Durante el Aptense la diferenciación de caracteres es menos intensa; por un lado una transgresión produce sedimentos neríticos en Celtiberia; por otro una elevación de la Fosa Bética da lugar en esta zona a sedimentos sub-batiales e incluso neríticos.

Así tenemos calizas aptenses con facies muy semejante, tanto en la zona de Buñol, como en el macizo del Caroch, la sierra Mariola, o la sierra de la Fontanella, ya en el interior de la Hoja de Castalla.

Durante el Cretáceo Medio y hasta el Senonense, las diferencias, si no muy acusadas, son ya más intensas.

En el Albense, en términos muy generales, la facies es caliza en la Fosa Bética y zona marginal septentrional, para pasar a arenosa hacia el NO., y a la típica litoral arenosa más al N. (facies de Utrillas).

En algunos puntos del Caroch se encuentran, sin embargo, ya las típicas arenas de Utrillas.

En el Cenomanense y Turonense la facies es menos profunda y más arenosa en la parte septentrional de la región que estudiamos; en el centro y sur de la misma predominan las grandes masas de dolomías y calizas dolomíticas.

Durante el Senonense la facies varía de subbatial a nerítica en la Fosa Bética y zona septentrional marginal, mientras que más al norte el país llega incluso a quedar emergido. Destacamos la facies de flysch en el SE. de la Hoja de Castalla, a la que ya nos hemos referido antes.

Al principio del Terciario, comienzan a dejarse sentir ya los grandes empujes orogénicos, que más tarde habrían de ejercerse con gran intensidad y que producen bruscas y continuas variaciones en la estructura y condiciones de sedimentación del país.

Al comenzar el Eoceno, la mayor parte del país estaba emergido. No ocurre así durante el Luteciense, en cuyo período se han depositado las grandes masas de calizas nummulíticas de las sierras de Onil, Aitana y El Carrascal, entre otras. El Luteciense, en algunas zonas del SE. de la región que estudiamos, presenta facies de flysch.

Al norte de la Hoja de Castalla el país ha quedado emergido, en la mayor parte de los lugares hasta el Mioceno Inferior.

La sedimentación oligocena es muy irregular, en general la facies es con-

tinental detrítica, y únicamente hacia el norte se encuentran sedimentos de mayor profundidad. En este período, al contrario de lo que sucedía anteriormente, las mayores altitudes corresponden a la zona meridional.

Es ahora cuando se producen los grandes movimientos orogénicos de que nos ocuparemos seguidamente.

Durante el Mioceno, el geosinclinal bético permanece hundido, y de él parten fuertes transgresiones que inundan el país.

La transgresión burdigalense sobrepasa al norte los límites de la anterior luteciense, y llega hasta la parte septentrional de la región que estudiamos.

A consecuencia de los empujes orogénicos sigue una fase de emersión y erosión intensa, a la que sigue una transgresión vindoboniense, que no llega a alcanzar los límites de la anterior.

Gran parte de la región está recubierta por depósitos continentales que se extienden desde el Mioceno Superior al Cuaternario.

g) Orogenia

Una vez expuestas las variaciones en la sedimentación y facies a través de las diferentes épocas geológicas, vamos a enumerar ahora sucintamente los más importantes movimientos orogénicos que han afectado a la región.

Ya hemos dicho que, aunque no afloran las series a que afecta, se tiene la evidencia de una orogenia de fase variscica.

Los movimientos paleo y neo-ciméricos fueron de muy pequeña intensidad; se reflejan probablemente, sin embargo, en las variaciones en la sedimentación del Jurásico.

Los movimientos astúricos y larámicos se dejaron sentir con mayor intensidad.

Recuérdese a este efecto las diferencias de facies entre el Neocomiense, Aptense y Senonense, y la emersión hasta el Luteciense. En la parte meridional de la región, es decir, en la ocupada por la Hoja de Castalla, parecen más enérgicos los empujes de fase larámica.

Durante el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. Éstas no se producen del mismo modo en el norte y sur del área estudiada; al norte predominan las roturas y pliegues fallas; al sur los empujes tangenciales, con cobijaduras y corrimientos.

En la fase pirenaica se originan profundos pliegues en la Fosa Bética, que

se reflejan con menor intensidad al norte de la misma, en la zona de transición. En Celtiberia, en cambio, existen pliegues normales y roturas verticales.

Durante las fases sálica y estaílica tienen lugar los grandes plegamientos en la zona marginal de la Fosa Bética. En general es más intenso el plegamiento en la fase estaílica, y a ella corresponderían los deslizamientos observados.

En Celtiberia, en cambio, es mayor la intensidad de los empujes de fase sálica. Está comprobada la existencia de plegamientos rodánicos, en la mayor parte del área estudiada. A los fenómenos de descompresión subsiguientes se deben muchas de las roturas que hoy día se observan en las estructuras tectónicas. Por último, la fase valáquica ha producido plegamientos y roturas de débil intensidad.

Movimientos muy recientes, posiblemente de báscula, han ocasionado una elevación de la Meseta, y depresión de la zona litoral. Ello se pone de manifiesto en las variaciones recientes de la red hidrográfica, y en los profundos tajos excavados por gran parte de los ríos en su cauce.

Incluso se trata de una región que todavía no ha encontrado su verdadera situación de reposo; prueba de esto son los frecuentes sismos y anomalías de la gravedad que se registran en la zona.

V

CRÍTICA DE ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

Entre las publicaciones que tratan de la geología de la región que consideramos, únicamente vamos a ocuparnos de comentar las obras de R. Nicklés, D. Pedro de Novo y D. Bartolomé Darder Pericás, ya que son las únicas que comprenden en su área de estudio al menos parte de la Hoja de Castalla.

Aconsejamos, sin embargo, para quien deba realizar trabajos geológicos en la zona, el estudio de las obras de Fallot y de Brinkmann, cuyos trabajos son importantísimos, y se exponen en ellos consideraciones tectónicas de primordial interés para el estudio de los problemas geológicos regionales.

La obra de René Nicklés «Investigaciones geológicas en la provincia de Alicante y parte meridional de la de Valencia», fué publicada en traducción castellana en 1895, en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España. Los trabajos siguientes del mismo autor son interpretaciones tectónicas, basadas en las observaciones estratigráficas consignadas en la publicación que comentamos.

Consta ésta de un tomo de 210 páginas, con 15 láminas. Comienza el autor describiendo los asomos triásicos, y especialmente el de Callosa de Ensarriá. A continuación cita la mancha jurásica de Callosa de Ensarriá, y la que supone jurásica del núcleo del anticlinal de la sierra Mariola.

En el Cretáceo considera el Neocomiense, Barremense, Aptense, Albense, Cenomanense y el Turonense-Senonense, agrupados estos dos últimos. Encuentra muy acertadamente el Neocomiense en las sierras de Foncalent y Mariola; a él se debe el descubrimiento del yacimiento fosilífero de La Quérola, en la vertiente oriental de la sierra Mariola.

Las masas de calizas, que en la región se extienden desde el Aptense al Senonense son clasificadas acertadamente por Nicklés. El Senonense com-

prende aquí para Nicklés hasta el Maestrichtense Superior; realmente no existen afloramientos superiores al Campaniense.

El Eoceno es descrito por Nicklés acertadamente en La Marina, Callosa de Ensarriá, Orcheta y Benidorm.

Los depósitos miocenos, tanto marinos como continentales, son descritos por Nicklés con menor extensión.

La obra de este autor puede considerarse como importantísima, dada además la época en que fué realizada, y puede decirse que ha servido como base para la mayor parte de los trabajos posteriores.

Gran importancia tiene también el «Estudio geológico de la provincia de Alicante», realizado por D. Pedro de Novo, y publicado en 1915, en el Boletín del Instituto Geológico.

El estudio no es muy extenso, y por ello el autor no ha podido penetrar en la mayor parte de los intrincados problemas estratigráficos y tectónicos que se presentan en algunos puntos de la provincia.

Las descripciones generales están perfectamente realizadas y apoyadas en un concienzudo trabajo de campo que permite al autor cimentar sólidamente sus afirmaciones.

Acompaña a su publicación un mapa estratigráfico de la provincia, reproducido casi hasta la actualidad en la mayor parte de los mapas geológicos de la región.

En lo que respecta a la Hoja de Castalla, merecen destacarse las concienzudas descripciones del Vindoboniense, que ocupa el centro y sur de la Hoja, y del Cretáceo del macizo del Maigmó.

En diversos lugares de la obra de D. Pedro de Novo se intercalan representaciones de interesantes cortes, realizados con acertado interés y buen conocimiento de la Tectónica del país.

Por último nos vamos a ocupar de comentar muy brevemente la obra de don Bartolomé Darder Pericás, que puede considerarse como fundamental para el estudio de la geología levantina, y no ha sido hasta hoy día superada prácticamente en ningún aspecto.

Consta en total la publicación de 775 páginas, con 228 figuras y cortes geológicos, además de 100 fotografías.

El mapa geológico de Darder comprende desde Algemesí, en la provincia de Valencia, al norte, hasta Villena y Villajoyosa, al sur.

No vamos a ocuparnos de comentar este trabajo más que en la parte comprendida en el interior de la Hoja y en las zonas inmediatas, ya que dado el volumen de la publicación, un análisis completo de la misma se saldría de los límites de este trabajo.

En realidad, en la publicación de Darder Pericás se estudia el tercio sep-

tentrional de la Hoja de Castalla, y además esta zona, como área marginal de su superficie de estudio, está descrita con menor detalle.

En la parte de su obra dedicada a la Estratigrafía describe primero el autor los asomos triásicos. Al final de este capítulo, como ha de hacer luego a lo largo de toda la Estratigrafía, publica el autor un cuadro comparativo entre las formaciones estudiadas por él en esta zona, y las descritas por él y otros autores en toda la región mediterránea, incluidas las Baleares.

No nos detenemos en el estudio que hace Darder del Jurásico, por no existir afloramientos en la zona que nos ocupa.

Del Cretáceo comienza el autor describiendo el Neocomiense y Barremiense de las sierras de Biar, Fenesosa y Mariola, y a continuación describe el Aptense de toda la zona.

En el Cretáceo Medio (Gault, Cenomanense y Turonense), sitúa el autor la potente formación de calizas y dolomías que constituye el núcleo de las más importantes estructuras cretáceas de la zona.

Describe a continuación muy acertadamente el Cretáceo Superior, del que cita y clasifica una abundante fauna, con diversas especies descubiertas por él.

En el Eoceno describe con acierto el Luteciense y sitúa ligeramente por encima algunas calizas margosas que afloran al este de la zona que estudiamos.

Describe también el Eoceno y Oligoceno en facies de flysch.

El Mioceno está muy bien estudiado, y distingue el autor al Aquitaniense de base, el Burdigalense en facies de tap y la molasa helveciense.

Cita también el autor las manchas del Mioceno Superior continental, y describe los yacimientos fosilíferos de las minas de lignito de Alcoy.

En la publicación que comentamos se dedica gran espacio al estudio de los problemas tectónicos.

Se aborda el estudio de la mayor parte de los accidentes y estructuras tectónicas, que en general son interpretados en profusión de cortes, y se realizan estudios comparados de evolución geológica y orogénica.

Cabe la discusión, y de hecho así ocurre, sobre la interpretación de determinados accidentes o problemas tectónicos, pero en cualquier caso no cabe duda de que la gran mayoría de éstos han merecido la atención, el trabajo y el esfuerzo en la interpretación por parte del autor.

En lo que se refiere a los problemas tectónicos del interior de la Hoja de Castalla, se resuelven la mayor parte de ellos admitiendo la hipótesis de la existencia del manto eoceno corrido de Aitana, al que pertenecería la totalidad del Eoceno de la Hoja.

La aplicación de este criterio general, que ya hemos discutido en otro lu-

gar, no permite la interpretación concreta de una serie de accidentes y estructuras de la zona.

Son muy interesantes, y en general muy acertados, los cortes tectónicos que publica el autor de las sierras de Biar, Onil y Santa Marieta (al E. de Ibi).

En resumen, volvemos a insistir en que la obra del profesor Darder Pericás constituye el más completo de cuantos estudios se ha realizado hasta ahora en esta parte del Levante español, y es base fundamental para quien desee realizar estudios geológicos en la región.

Hemos examinado además los más importantes mapas geológicos en que aparece representada la Hoja de Castalla, y entre ellos el Mapa Geológico Nacional, en sus ediciones a escalas 1:400.000 y 1:1.000.000, además de los que acompañan a las obras de D. Pedro de Novo y D. Bartolomé Darder Pericás.

VI

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

El estudio de la hidrología subterránea tiene gran importancia en la Hoja de Castalla.

El clima frío de la mayor parte de su superficie, no permite en ella el obtener sucesivas cosechas anuales en cultivos de regadío, y por ello el agua en esta zona no tiene excesivo valor.

Pero se da en cambio la circunstancia de encontrarse, inmediatamente al sur, las zonas bajas que descienden paulatinamente hasta Alicante, y en las que el agua, tanto por su escasez como por la benignidad del clima, tiene extraordinario valor.

Sería por lo tanto muy interesante el conseguir alumbrar agua en esta zona, para conducirla luego hacia el sur. En realidad así se ha hecho ya en diversas ocasiones, e incluso la captación para aguas potables de Alicante está situada dentro de la Hoja, inmediatamente al norte de Sax.

En otras ocasiones, los intentos de captación de aguas, deficientemente orientados, no han tenido éxito.

Vamos a examinar muy brevemente las principales características hidrogeológicas de las series que se encuentran en la Hoja.

El Keuper, arcilloso e impermeable, produce, cuando aflora, una detención en la circulación de agua subterránea, y esto puede utilizarse para alumbrar caudales considerables. A esta circunstancia deben su éxito los pozos emplazados en el paraje Santa Eulalia, al norte de Sax.

El Neocomiense y Barremiense en general son arcillosos e impermeables su importancia hidrológica es muy escasa, y únicamente ejercen influencia en la circulación y captación de agua subterránea en la zona de Biar.

Toda la serie caliza que se extiende desde el Aptense al Senonense inclu

sive reúne condiciones muy apropiadas para la captación y circulación de aguas subterráneas.

El magnífico alumbramiento de la Hermandad de Labradores, de Villena, tiene lugar en las calizas cretáceas de la sierra de la Villa.

En las sierras de Biar y Fontanella, apenas se ha investigado la circulación de agua en estas calizas.

Son también muy favorables para la captación y circulación de aguas subterráneas las grandes masas de calizas lutecienses que afloran en la zona. La circunstancia de encontrarse como nivel inferior las margas de la base del Luteciense, e incluso las arcillas del Keuper, ayuda considerablemente a situar con posibilidades de acierto las labores de captación en estas calizas.

Se han realizado con gran éxito labores en las calizas eocenas, tanto en la zona de Onil como en la de Ibi, y el agua que se consume en estas poblaciones, así como la mayor parte de la que se destina al riego de sus huertas, proviene de captaciones en las calizas eocenas.

El tap burdigalense es en general impermeable, y constituye un grave obstáculo para la captación de aguas subterráneas ya que para alcanzar niveles inferiores, hidrológicamente interesantes, es preciso en muchas zonas atravesar previamente las margas del tap, cuyo espesor suele ser superior a los 200 metros.

Mucha mayor importancia tienen las calizas, molasas y areniscas vindobonienses, que ocupan gran parte del centro y sur de la Hoja.

Son estas series en general muy permeables, y permiten fácilmente la captación y conducción del agua subterránea. En general descansan además sobre el tap impermeable, y en el contacto de estas formaciones cabe la esperanza de alumbrar caudales considerables.

La serie vindoboniense forma suaves estructuras tectónicas con amplios sinclinales, cuya investigación sería muy interesante.

El Mioceno Superior, Plioceno y Cuaternario, en general ligeramente permeables, contienen someros niveles acuíferos, que son muy explotados en pozos poco profundos.

Tal ocurre en la Hoja de Castalla, Ibi, y en las zonas de Sax y Villena.

Vamos a citar ahora brevemente las zonas a nuestro juicio más interesantes, en las que aconsejaríamos se ejecutasen labores de investigación de aguas subterráneas.

Al norte de Sax, en el paraje de Santa Eulalia, se encuentra un espesor considerable de Cuaternario arcillo-sabuloso, por el que tiene lugar una circulación muy fuerte de agua subterránea, procedente de la cuenca de Villena. Los asomos triásicos de Sax detienen esta circulación, y en los pozos emplazados en el paraje antedicho se han obtenido caudales muy considerables.

La zona, sin embargo, no está todavía totalmente explotada, y se podrían emplazar con éxito nuevos pozos. Es preciso tener en cuenta que las labores muy próximas al Keuper pueden proporcionar agua salobre, y que en cualquier caso, cabe el riesgo de afectar, con los pozos que se construyan, el caudal que se obtiene en las captaciones actualmente en producción.

En el flanco norte, muy fracturado, del macizo de Peñarrubia, se han realizado con éxito labores de captación, en el paraje denominado Collado de Peñarrubia. Sería conveniente realizar nuevas labores en otros puntos favorables del flanco Norte de la estructura.

Asimismo sería también interesante investigar el extremo occidental del anticlinal de la Sierra de Onil.

La Hoya de Castalla adopta la disposición general de una cubeta sinclinal, recubierta por el Mioceno, y se da además la circunstancia favorable de que el asomo triásico de los Cabezos de los Campellos producen un taponamiento de la cubeta hacia el Sur.

Existen grandes probabilidades de alumbrar caudales muy considerables ejecutando sondeos profundos en la Hoya de Castalla, pero es preciso advertir que estos sondeos deben atravesar por completo la cubierta impermeable del tap burdigalense, y su profundidad ha de ser por lo tanto del orden de los 250 metros.

Recientemente se ha ejecutado un sondeo en esta zona; estaba correctamente emplazado, pero se detuvo sin atravesar el tap, y no dió caudal apreciable.

Sería además muy conveniente situar sendos sondeos en los dos estrechos miocenos que quedan al este y al oeste del asomo triásico de los Cabezos de los Campellos.

Por último sería muy interesante, como hemos dicho, investigar la gran mancha vindoboniense del centro y sur de la Hoja. Aconsejamos la perforación de un sondeo en la terminación occidental del sinclinal que limita al norte esta mancha, es decir, en el paraje denominado Arbello.

También sería conveniente realizar labores de captación en el extremo oriental del sinclinal que ocupa el centro de esta mancha, es decir, entre las Peñas del Soldado y el asomo triásico del Alto de Viscayo.

Relación de los alumbramientos comprendidos en la Hoja

Término municipal	Nombre del propietario	Motores	Clase	Potencia Hp.	Observaciones				
Biar	Hros. de Isidro Vidal ...	1	Eléctrico	7	0,03 l/s., socavón. Seca, galería.				
—	— de Rafael Gozalbes								
—	Angeles Amorós ..								
Castalla	José Soler Torices	1	Eléctrico	10	180 l/m., pozo.				
—	Bautista Durá					Noria	35 — —		
—	Victoriano Carbonell ..	1	Noria	40 — —	Cenia.				
—	Antonio García					45 — —			
—	Virgilio Soler					40 — pozo.			
—	Francisco Torrices					60 — —			
—	José Gimeno					30 — —			
—	Tomás Vidal					110 — —			
—	Antonio Prez					30 — —			
—	Elvira Leal					25 — —			
—	Perfecto Cardá					35 — —			
—	Vicente Torró					1	Eléctrico	7	240 — — y galería.
—	José Pérez	1	—	3	120 — —				
—	Francisca Durá	1	—	12	500 — —				
—	Pascual Gimeno	1	Gas-oil	6	200 — —				
—	Miguel Bellot	1	—	180 — —	— y galería.				
—	Sindicato Pantano					140 — —			
—	Joaquín Durá					140 — —			
—	Bautista Mataiz					30 — —			
—	José Durá					240 — —			
—	Benjamín Verdu					240 — —			
—	Timoteo Esteve Ruip ..					180 — —			
—	Ricardo Guill					180 — —			
—	Juan Miró					80 — —			
—	Antonio Perrez					30 — —			
—	Pedro Pérez	130 — —							
—	Francisco Fuster	180 — —							
—	Francisco Vilaplana	1	Eléctrico	8	420 — —				
—	José S. S. Julián	1	—	8	360 — —				
—	Amilio Durá	1	—	120 — —	—				
—	Dolores Carbonell					40 — —			
—	Anselmo Vidal					30 — —			
—	Ramón Mira					80 — —			
—	Camilo Beneito					110 — —			
—	Francisco Guill					100 — —			
—	Alfredo Rico					1	Gas-oil	25	480 — —
—	Salvador Durá					120 — —			
—	Francisco Guill					120 — —			
—	Enrique Leal					110 — —			
—	Matilde Prats	120 — —							
—	Antonio García	100 — —							
—	María Torró	130 — —							
—	Ricardo Guill	120 — —							

Término municipal	Nombre del propietario	Motores	Clase	Potencia Hp.	Observaciones
Onil	Herederos de José Payá.	1	Gas-oil	25	30 l/s., pozo.
—	Cayo Sempere Vidal ...	1	Eléctrico	10	18 — —
—	Camilo Semper	1	—	10	12 — —
—	Hros. de Daniel Ribera	1	Eléctrico	8	16 — —
—	—	1	—	20	20 — —
—	— de Vicente García.	1	—	15	25 — —
—	Santiago Molina	1	—	40	25 — —
—	Luis Sanchis	1	—	10	10 — —
—	Ramón Vidal Quilis	1	—	10	10 — —
—	Sempere García	1	—	10	12 — —
—	Andrés Mira Vicén	1	—	15	12 — —
—	Jesé Esteve Roque	1	—	15	20 — —
—	José Sanchis	1	—	8	12 — —
—	Mariano Berenguez	1	—	6	7 — —
Sax	Santiago García	1	Gasolina	3	4 — —
—	Luis Barceló	1	Eléctrico	2	3 — —
—	Juan Ribeill	1	Noria	1	4 — —
—	Francisco Sarriá	—	—	—	0,24 l/s., pozo.
—	Vicente Vázquez	—	—	—	0,5 — —
—	Luisa Alpañés	—	Molineta	—	1 l/s., pozo y galería.
—	Josefa Gil Fernando	—	—	—	0,25 l/s., pozo.
—	Pura Gil Herrero	1	Eléctrico	3	12 l/s., pozo y galería.
—	Pascual Vázquez	—	Noria	—	1 — —
—	—	—	—	—	1 — —
—	Sdad. Aguas de Alicante.	1	Eléctrico	40	30 — — artes.º n.º 3.
—	—	1	—	30	35 — — — n.º 4.
—	—	1	—	30	20 — — — n.º 5.
—	—	1	—	30	25 — — — n.º 7.
—	José Santonja	—	Molineta	—	3 — —
—	Tomás Chico	—	—	—	4 — —
—	Josefa Gil Navarro	1	Eléctrico	—	6 — —
—	Sindicato de Riegos	1	—	15	10 — —
—	S. A. La Amistad	—	—	—	6 — —

Relación de manantiales de la Hoja

Término municipal	Nombre del manantial o paraje	Caudal l/s.	Propietario	Observaciones
Biar	Salseta	0,03	Hros. Isidro Vidal.	Riego de 0,25 Ha.
—	Secanet	Seco	— de R. Gosalvel.	
—	Fraile	0,02	Salvador Pastor.	
—	Higueral	Seco	Comdad. de regantes.	
—	Perino	1,00	—	Riegos. 3,50 Ha.
—	Navarro	2,50	—	— 8 —
—	Virgen de Gracia	8,00	Ayto. y Comunidad.	Abasto. Biar y riego de 10 Ha.
—	Marcota	2,00	Ángeles Amorós.	
—	Cap de Agua	2,50	Comdad. de regantes.	75 Ha.
—	San Pedro	2,50	—	
—	San Juan	1,75	—	
—	San Luis	0,75	—	
—	Tosquera	0,01	Eduardo Martínez.	0,08 Ha.
—	Chorro	1,75	José Calatuyud.	2,50 —
—	Soriano	0,25	Hros. Ramón Fila.	0,50 —
—	Font de Bellot	Seco	Antonio Herranz.	
—	Casa Povet	0,01	Luis Santonja.	
—	Patirás	3,50	Comdad. de regantes.	3 —
—	Fontanelles	1,75	—	
—	Casa Marco	0,01	Juan Gisbert.	
—	Ginés Pérez	0,75	Comdad. de regantes.	1,00 —
Povet	Povet Gil	0,25	Comdad. de regantes.	0,50 —
—	Balsa Ferriz	2,50	Ángeles Amorós.	
—	Ramblar	2,00	Comdad. de regantes.	2,50 —
—	Balsa del Ojo	0,25	Milagro Gozálvez.	0,25 —
—	Barranquet	0,75	Comdad. de regantes.	2,50 —
—	Aler	Seco	Hros. de Juan Richart.	
—	Quitranera	1,50	Comdad. de regantes	2,50 —
Folle	Folletes	0,05	Francisco Gisbert.	0,08 —
—	Extremera	0,50	Comdad. de regantes.	0,16 —
—	Ravalet	0,50	Francisco Hernández.	0,25 —
Castalla	Casa Infant	0,41	Concepción Moltó.	0,08 —
—	Fte. José Gimeno	0,16	José Gimeno.	1,00 —
—	Fuente Carrasca	0,36	Hros. de M. Soler.	
—	Fuente del Lobo	0,33	Salvador Berbegal.	
—	Fte. C. Zapateros	0,50	Federico Aguerra.	Consumo y riego de 0,15 Ha.
—	Fte. Mirabuenos	0,33	José Soler Torices.	Riego de 0,05 Ha.
—	Fuente Cofiters	3,33	Francisco Leal.	— 1,20 —
—	Fuente Clot	1,66	Francisco Torices.	— 0,50 —
—	Fte. Sarganella	0,99	Luis Rodríguez.	— 0,55 —
—	Fuente Forcall	0,66	Paulino Puiz.	— 0,45 —
—	Fuente Taboll	0,41	Fermín Bernabeu.	— 0,05 —

Término municipal	Nombre del manantial o paraje	Caudal l/s.	Propietario	Observaciones
Castalla	Fte. Casa Alfaz	0,83	Antonio Pérez.	Riego de 0,10 Ha.
—	Fuente H. Alfaz	1,99	—	— 0,15 —
—	Fuente Almarra	8,99	Joaquín Durá y Junta de regantes.	— 5,00 —
Ibi	Fte. Santa María	7,00	Abasto. del pueblo.	— 200,00 Ha.
—	Devesas	3,00	Riego de huertas.	
—	Sargarets	5,00	La Pileta.	
Onil	Remanso y Pedro			
—	Quilis	16,00	Abasto. del pueblo.	Riego de 28,00 Ha.
—	Balsa de Alcoy	8,00	Riego de la Arcá.	— 14,00 —
—	Pavanella	4,00	— de la Favarella.	
—	Fuente del Pinar o Cava	8,00	Riego de la Cava.	Riego.
Sax	Emperador	6,00	Aynto. abastecimiento.	
—	La Amistad	4,00	La Amistad abast.º.	
—	El Chopo	10,00	Juan Reig Planelles.	Riego 25 tahullas.
—	Molino Concejo	0,04	Comunal.	

MINERÍA Y CANTERAS

Las explotaciones mineras carecen de importancia en el interior de la Hoja de Castalla.

Se ha intentado sin éxito la explotación de algunos pequeños filones de hierro, del Trías; concretamente en las inmediaciones de Sax y de Villena.

En la mancha cuaternaria de Santa Eulalia, al norte de Sax, existen unas capas de turba, que se explotan para atender las necesidades de las masías próximas.

En diversos lugares se explotan en pequeñas canteras los yesos del Keuper. Las labores más importantes se encuentran al sur de Castalla. Se beneficiaban allí yesos grises, fibrosos, de buena calidad, que actualmente se transportan en rama a Castalla, donde están situados los hornos.

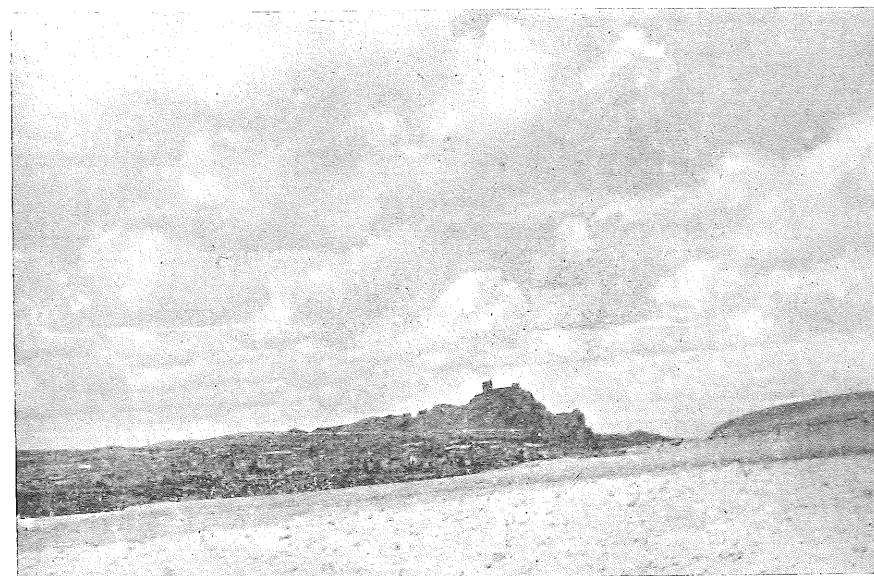
En la sierra de la Fontanella se explotan arcillas neocomienses, con destino a las fábricas de cerámica de Biar.

En la sierra de la Villa existen buenas canteras de calizas senonenses, que se utilizan principalmente en construcción.

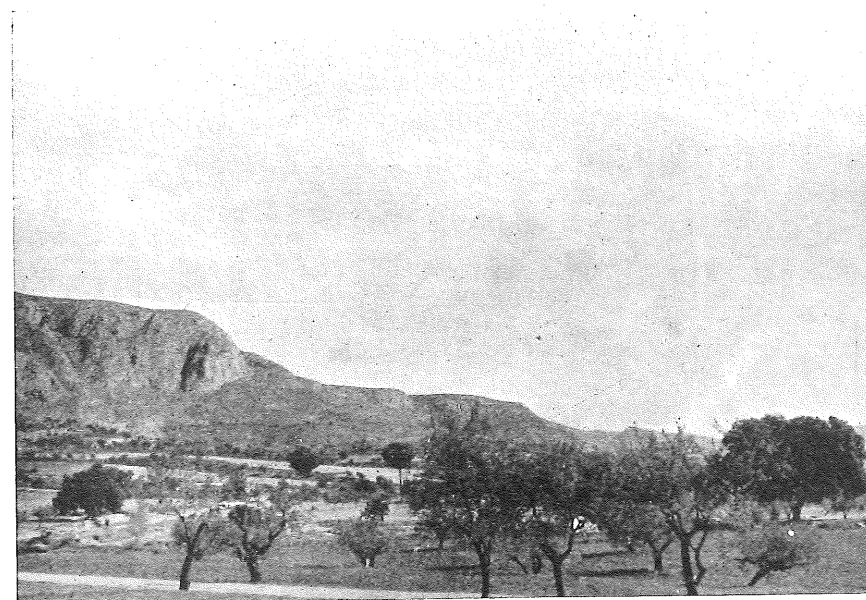
BIBLIOGRAFÍA

- ASTRE, GASTON (1932): *Los Hipurites del barranco del Racó*.—Bol. Soc. Géol. de France, t. LXIV.
- BOTELLA, F. (1854): *Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del Reino de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno*.—Rev. Min., t. V. Madrid.
- BRINKMANN, R. (1948): *Las cadenas béticas y cellibéricas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Invest. Cient., Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- (1933): *Sobre el problema de la Fosa Bética*.—Bol. Soc. Geográfica. Madrid, junio.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950): *El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- CAVANILLES, A. J. (1875 y 1877): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reino de Valencia*.—Madrid.
- COLOM, GUILLERMO (1934): *Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España*.—Geologie des pays catalans.
- CORTÁZAR, D., y PATO, M. (1882): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia*.—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.
- DARDER PERICÁS, B. (1929): *La estructura geológica de los valles de Montesa y Enguera*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- (1945): *Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Min. España, t. LVII. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y F. DE CALELLA, C. (1918): *Nota acerca de un yacimiento de*

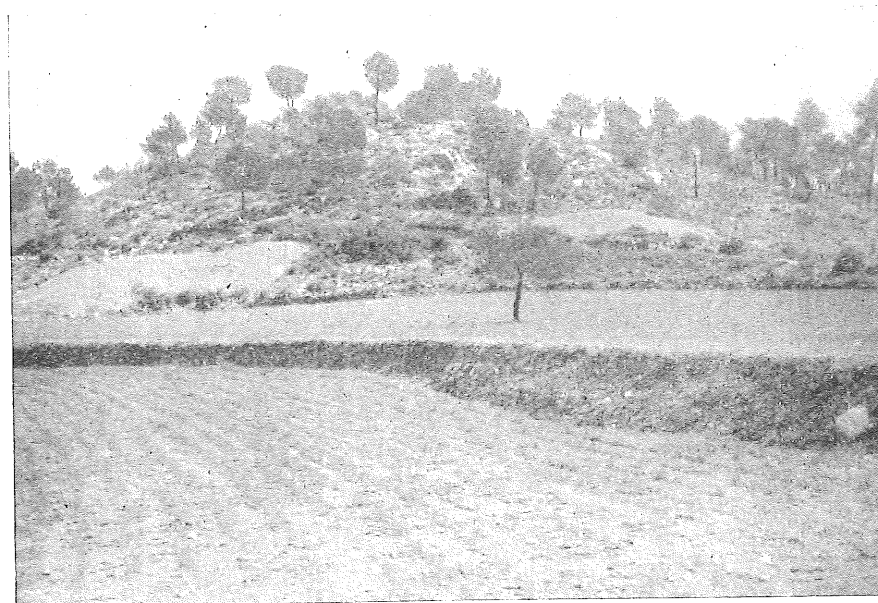
- mamíferos fósiles en el Rincón de Ademuz (Valencia).*—Bol. Inst. Geol., tomo XXXIX.
- DUPUY DE LÔME, E., y NOVO, P. DE (1917): *Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante.*—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- FALLOT, P. (1945): *Estudios geológicos en la zona Sub-Bética.*—Con. Sup. Investigaciones Cient., Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- EZQUERRA, J. (1850): *Ensayo de una descripción general de la estructura de España.*—Mem. Acad. de Ciencias. Madrid.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1926): *Contribution a la connaissance des terrains neogènes et quaternaires marins sur les cotes méditerranées d'Espagne.*—Comptes rendus du Congrès Geol. Inst. Paris.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1906): *Sobre geología del Sudeste de España.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
- (1907): *Excursiones por el norte de la provincia de Alicante.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., abril.
- (1927): *Geología y Paleontología de Alicante.*—Trabajos Museo Nacional Cienc. Natur., Serv. Geol. Madrid.
- MALLADA, L. (1895-1911): *Explicación del Mapa Geológico de España.*—Mem. de la Com. del Mapa Geol. Madrid.
- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA escala 1:400.000.—Inst. Geol. Min. de España.
- Escala 1:1.000.000.—Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1936.
- Escala 1:1.000.000.—Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1952.
- NICKLÉS, R. (1866): *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almerie, Grenade et Alicante.*—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXIII. Madrid.
- (1906): *Sur l'existence de phénomènes de couverture dans la zone Subbétique.*—Bol. Com. Mapa Geol. Madrid.
- (1895): *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et Sud de la province de Valence.*—Bol. Com. Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- NOVO, P. (1915): *Reseña geológica de la provincia de Alicante.*—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- ROYO GÓMEZ, J. (1923): *Notas geológicas sobre la provincia de Valencia.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica.*—Junta Ampl. Est. e Inv. Cient. Comisión de Invest. Paleont. y Prehistóricas. Madrid.
- VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): *Itinéraire géognostique dans le SE. de l'Espagne.*—Bull. Soc. Géol. France. Paris.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881-1884): *Reseña geológica de la provincia de Valencia.*—Bol. Soc. Geogr. de Madrid.



Pueblo y castillo de Sax, desde el este.



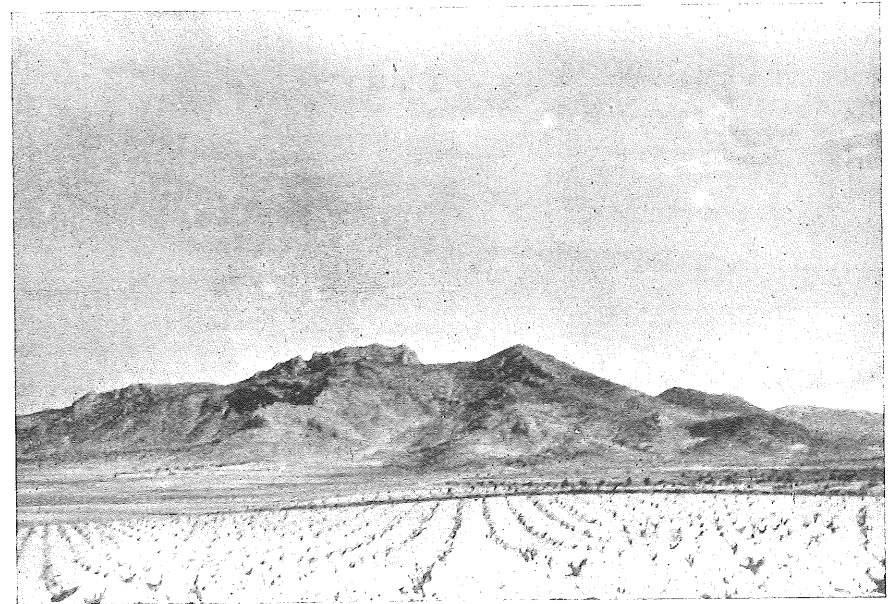
Calizas lutecienses de la sierra de Onil, desde el sur.



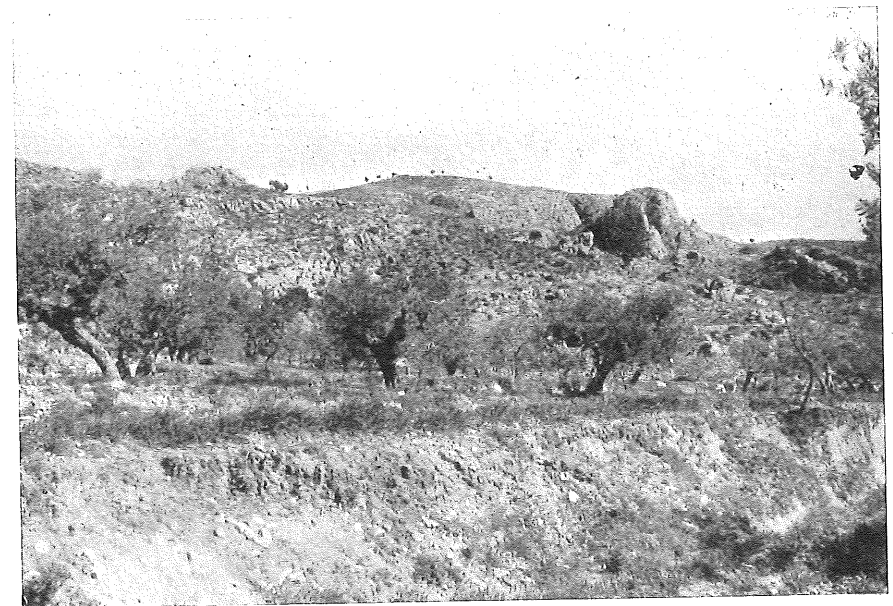
Calizas eocenas sobre Keuper. Sierra de Onil, flanco meridional.



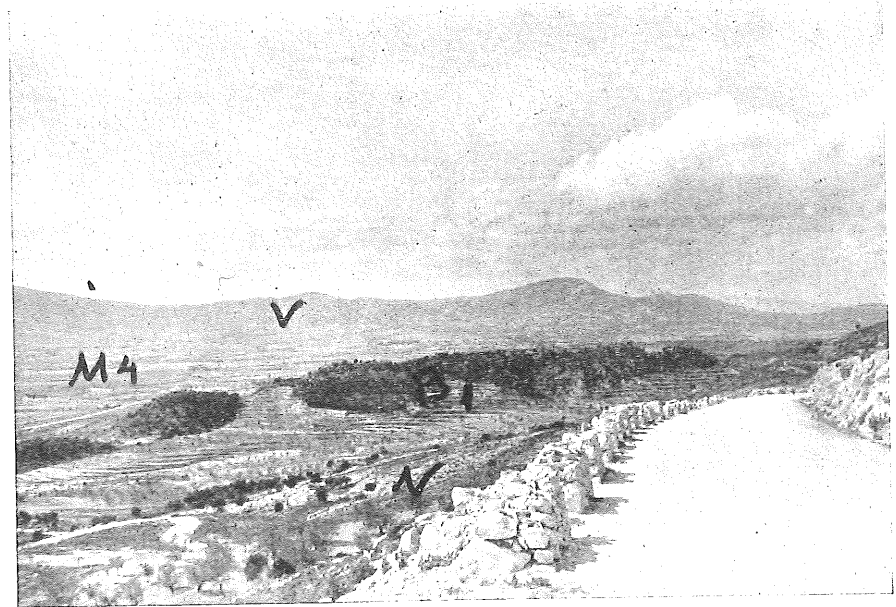
Keuper. Paraje del collado de la Argueña.



Terminación occidental del macizo eoceno de Peñarrubia.



Calizas eocenas de la sierra de Biscoy.



Valle al oeste de Ibi.

N, Calizas lutecienses. B_v, Burdigalense Inferior. V, Vindoboniense. M₄, Mioceno Superior.



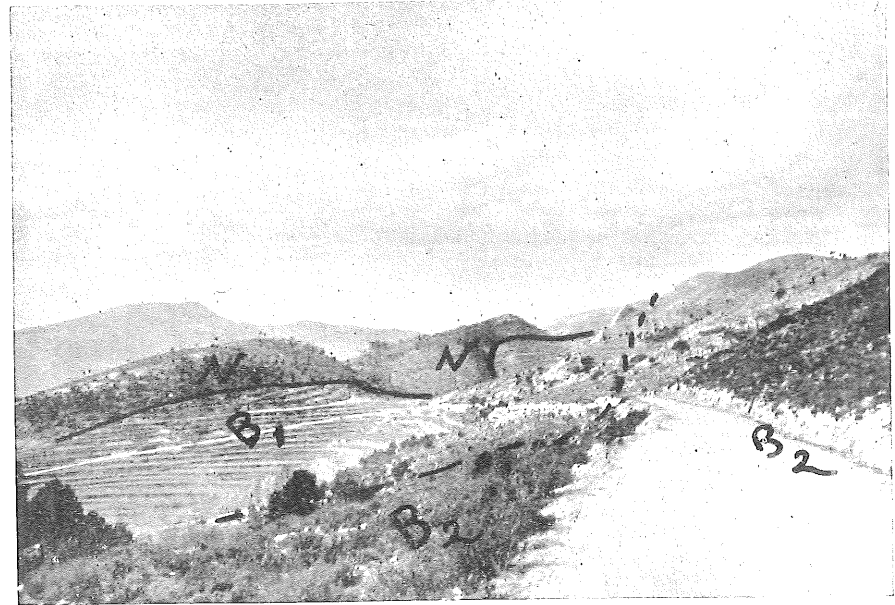
Tap burdigalense pellizado por las calizas eocenas, al norte de Ibi.
B, Tap burdigalense. N, Calizas lutecienses.



Vindoboniense en las sierras de Castalla, desde el norte. A la izquierda, cerro y castillo de Castalla. En primer término, Mioceno Superior.



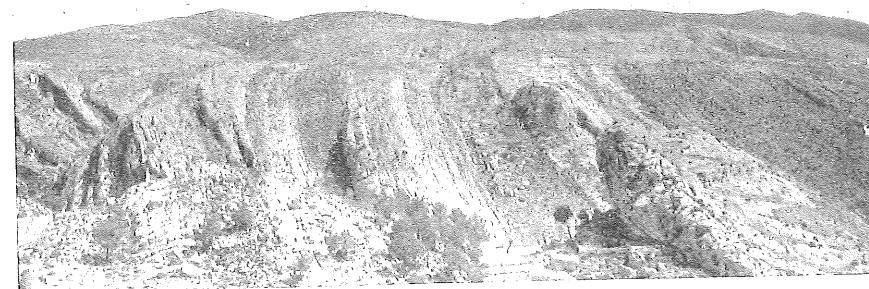
Ermita de Ibi, en areniscas de la base del Burdigalense, levantadas por el Keuper.



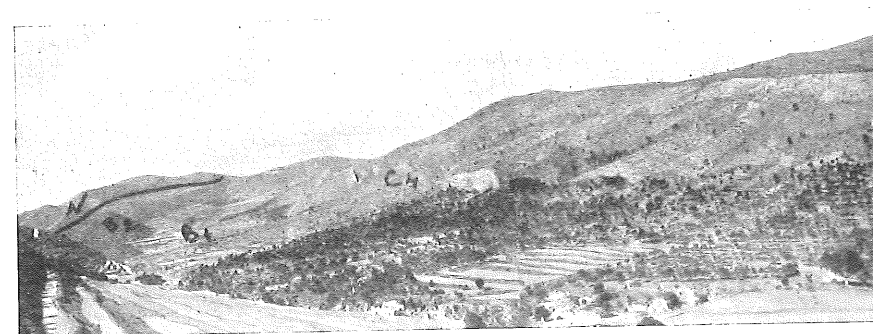
*Interior del puerto de Onil. Flanco norte del sinclinal.
N, Calizas lutecienses cabalgando al tap burdigalense. B₁, Tap burdigalense.
---, Línea de rotura. B₂, Areniscas, calizas y molasas del Burdigalense Superior.*



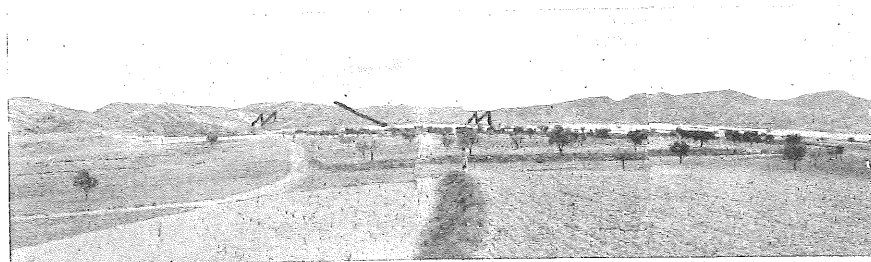
*Flanco norte de la sierra de Onil.
N, Calizas lutecienses cabalgando al tap. B₁, Tap burdigalense. B₂, Burdigalense Superior. Hacia el sur dibuja un agudo sinclinal con el flanco meridional roto, y entra en contacto, mediante una fractura, con el tap.*



Serie de calizas lutecienses del flanco meridional de la sierra de Ibi.



*Barranco entre las sierras de Onil y la Fontanella. Flanco norte del deslizamiento eoceno.
N, Luteciense. B₂, Burdigalense Superior. B₁, Tap burdigalense. C₄, Senonense.*



*Sierra de la Argueña, desde el oeste; paraje Arbelló.
N, Luteciense. M, Vindoboniense.*



*Sierra de la Argueña, desde el norte. Luteciense. En primer término, arcillas
del Mioceno Superior.*