

VICENTE SOS BAYNAT

Introducción a la *Mineralogía*  
de la provincia de Castellón



CASTELLON DE LA PLANA

M. CM. LXX

En 1970 el castellonense D. Vicente Sos Baynat (1895-1992), escribió el primer libro de Mineralogía de nuestra Comunidad.

La Societat Valenciana de Mineralogia ha querido rendir homenaje a este eminente científico con la publicación facsímile de esta obra.

El Dr. Vicente Sos Baynat es autor de numerosas publicaciones, principalmente de Geología y Mineralogía. Tiene en su haber diversas distinciones, como el Premio Nacional de Ciencias otorgado por la Real Academia de Ciencias Exacta, Físicas y Naturales de Madrid por su trabajo "Geología, Mineralogía y Mineralogía de la Sierra de San Cristóbal, Logrosán, Cáceres". Ha dado su nombre a un instituto de secundaria de Castellón y tuvo el honor de ser el primer doctor Honoris Causa por la Universidad Jaime I.

Nuestra Sociedad quiere agradecer a la Sociedad Castellonense de Cultura de Castelló, la cesión de los derechos de reproducción de este libro para esta edición y a la Fundación Caja Castellón Bancaja por su colaboración.



SOCIEDAD CASTELLONENSE DE CULTURA

*GEOGRAFIA Y GEOLOGIA-III*

*Introducción a la Mineralogía  
de la provincia de Castellón*

INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGIA  
DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN

*Publicación de la revista*

*de la Sociedad Castellonense de Cultura*

VICENTE SOS BAYNAT

Introducción a la *Mineralogía*  
de la provincia de Castellón



CASTELLON DE LA PLANA

M. CM. LXX

COPYRIGHT BY

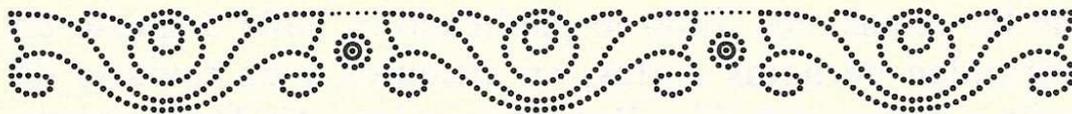


1970

Depósito Legal Sep. CS. 3.- 1958

---

Imprime: Gràfiques Color Imprés, s.l.u.



## 1. Indicación preliminar

La Mineralogía de la provincia de Castellón no ofrece ningún interés destacado desde el punto de vista puramente científico, ni desde el punto de vista minero. Es pobre en especies y reducida en minas en explotación. Pero como en el campo de la ciencia pura no hay nada desdeñable, tampoco lo es nuestra modesta gea donde, no obstante lo dicho, existen especies dotadas de ciertas particularidades y yacimientos merecedores de alguna atención por su valor local.

No se nos escapa que para conocer debidamente nuestra Mineralogía provincial sería necesario hacer un estudio detenido, completamente nuevo, a tono con los avances actuales. Ese sería nuestro ideal a realizar si el tiempo y el lugar de nuestra residencia nos hubieran ayudado. Pero faltos de estos dos factores (y otros más), al no sernos posible tamaña empresa, nos resignamos a concretar nuestro esfuerzo en una sucinta recopilación de noticias que existen de esta materia.

Son bastantes los autores que han dado referencias de minerales y de yacimientos de las comarcas castellonenses; algunos han dado someras descripciones de las especies; otros han consignado alusiones breves a las explotaciones

de las minas, etc. Todo lo publicado se halla disperso en infinidad de notas cortas, en artículos y en revistas de más o menos difusión. Por este motivo, dándonos cuenta que esta situación constituye una grave dificultad para poder conocer y estudiar, cómodamente, nuestra Mineralogía, hemos pensado que se podría subsanar, en parte, haciendo una recopilación total, basándonos, de un lado, en todos los datos escritos que podamos recoger, y, de otro lado, en las observaciones propias llevadas a cabo en nuestras numerosas excursiones por la provincia.

Con estos medios damos comienzo a nuestro estudio refiriéndonos, en primer lugar, a los principales autores que se han ocupado de nuestra Mineralogía, recordados siguiendo un riguroso orden cronológico.

Después hacemos una enumeración completa de las especies que se han encontrado en nuestro suelo, dispuesta con arreglo a la clasificación de Groth. El contenido de este capítulo es como el balance de lo que se sabe en la actualidad de nuestros minerales y de nuestros yacimientos.

A continuación hacemos unas consideraciones sobre las agrupaciones naturales de los minerales reseñados y explicamos la naturaleza de las génesis geológicas que les han originado, con breve referencia a los momentos de la historia de la Tierra en que aparecieron.

Finalmente insertamos una bibliografía bastante completa con los títulos de lo que más importa conocer.

Hacemos este trabajo impulsados por el pensamiento puesto en todos los valores de nuestra patria chica. Lo redactamos pretendiendo dar una visión de conjunto de lo que es nuestro pequeño mundo mineral y con la modesta aspiración de que estas notas pudieran servir de punto de partida a futuros trabajos de mayor enjundia.

## 2. Los estudios realizados

Como hemos dicho, antes de establecer una sistematización global de lo que es la Mineralogía de la provincia de Castellón, resulta del mayor interés que hagamos una sucinta enumeración de todos aquellos autores que se han ocupado de la materia y han facilitado datos sobre especies y criaderos. Deliberadamente prescindimos de las pocas noticias, más o menos imprecisas, que pueden recogerse en autores de tiempos antiguos y en algunos eruditos, algo posteriores, por carecer de interés a nuestra finalidad; nos referiremos a todos aquellos escritos cuyas citas ya constituyen base científica.

CAVANILLES (1795). Uno de los primeros autores que hemos de invocar es al ilustre Antonio José Cavanilles, genial naturalista valenciano, conocido universalmente por sus dilatados saberes. Los datos más importantes que nos interesan referir los tomamos de su famosa obra «Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía..., del Reyno de Valencia», entresacando de ella únicamente lo que nos dice de las minas y de los minerales de la Provincia de Castellón, unas visitadas en su viaje, otros reseñados a lo largo de sus explicaciones.

Por su escrito sabemos de la existencia de minas de hierro, de yeso, de carbón, etc.; canteras de calizas y de mármoles; minerales importantes como el cuarzo, la calcita, el cinabrio, el plomo, etc. Al nombrar cada una de las especies puntualiza la localidad donde se encuentra y algunas particularidades. Como localidades importantes cita Espadán, cinabrio, cobre, hierro y cobalto; y la Tinenza de Benifazá con sus yacimientos de carbón, etc.

A lo largo de su libro figuran cerca de 20 especies de minerales diferentes y una decena de rocas explotables. Los datos de este autor son de suma importancia: en primer lugar, porque se trata de una de las referencias más antiguas de nuestro mundo mineral; y en segundo

lugar, por su valor positivamente científico dentro de su obra.

MADOZ (1846). Sigue en interés Madoz con su famoso Diccionario Geográfico, puesto que al consultar su artículo sobre Castellón de la Plana inserta unos párrafos sobre «Estadística de las minas denunciadas en la provincia desde abril de 1844 a marzo de 1845, tomado de los boletines oficiales de minas», insertando con detalle las especies minerales, pueblos y parajes. Cita un total de nueve minerales bien calificados, treinta y cuatro municipalidades y cerca de ochenta parajes diferentes de minas.

Es de advertir que aquí figuran con denominaciones diferentes el azogue y el cinabrio, que van conjuntos en la misma mina; y también la plata y el plomo, generalmente referibles a la galena que es el mineral portador, etc.

Todos los datos de Madoz son importantes porque nos advierten del conocimiento que se tenía de la minería de Castellón en los tiempos que redactó su obra.

MADRID DÁVILA (1851). Este autor, en este año, publicó un trabajo en la «*Revista minera*» tratando de la minería de Castellón en donde se cita el cinabrio, el cobalto, la galena, etc., referidos a las localidades de Chóvar, Oropesa, Cabanes, Eslida, Alfondegulla, Bechí, etc. Los datos y particularidades que reseña este autor se recogen líneas más adelante en nuestra parte descriptiva.

VERNEUIL (1851 y siguientes). Este autor francés publicó varios trabajos sobre geología de nuestra provincia y en varias ocasiones hace alusiones a minerales y minería. Para nosotros, en este lugar, lo que más interesa recordar es que, al ocuparse de los terrenos cretácicos de España, trata de los lignitos de Ballestar, norte de nuestra provincia.

BOTELLA (1854, 1859, etc.). Es autor de varios trabajos de geología y mineralogía, de los que destacamos particularmente uno referente a los minerales de Castellón, según veremos. Como especies y localidades señala: galena,

en Borriol. Villafamés, Lucena, Segorbe; cinabrio, en Chóvar y Azuébar; azurita y malaquita, en Azuébar; cobalto, en Chóvar. Es de destacar que hace reseñas detenidas de algunas de estas minas, de sus instalaciones y de las particularidades de los trabajos de explotación.

NARANJO (1862). Naranjo es autor de una Minerología de gran mérito, entre otras consideraciones porque en ella reunió todas las localidades españolas hasta entonces conocidas. Consigna datos sobre Castellón.

VILANOVA (1872 y otros). Este autor, geólogo castellanense por excelencia, estudió profusamente nuestra provincia desde diferentes aspectos (estratigrafía, tectónica, paleontología, ...) y aludió repetidas veces a la minerología. Entre otros muchos datos conviene recordar que se ocupó de los lignitos de Bel, Castell de Cabres, Ballestar, etcétera, y de los carbones de Cuevas de Vinromá.

CALDERÓN (1910). El profesor Calderón en este año publicó su conocido libro «Los Minerales de España», donde se insertan las características de las especies y se citan todos los yacimientos conocidos entonces. La exposición la hace por provincias, y se ocupa de Castellón.

Este autor no recorrió nuestras comarcas y añadió muy pocas novedades a lo que ya se sabía. Cita blendas, galenas, cinabrios, calcitas, smithsonitas, etc.; nombra silicatos y minerales orgánicos. Como localidades importantes señala Lucena, Eslida, Chóvar, Alfondeguilla, Artana, Borriol, etc.

BELTRÁN BIGORRA (1915 y siguientes). Este autor, ilustre naturalista hijo de Nules, catedrático que fue de la Universidad de Valencia, dio bastantes noticias sobre minerales de Castellón, como se deduce de sus visitas y hallazgos en sus excursiones geológicas individuales o escolares con sus alumnos. Sus correrías principales fueron por el Maestrazgo, Morella, Alfondeguilla, Tinenza de Benifazá, Navajas, Jérica y otras. Uno de sus hallazgos fue la teruelita en la provincia de Castellón, 1929.

BOSCA SEYTRE (1918 y siguientes). Antimo Boscá y

Seytre, ilustre profesor que fue de los Institutos de Enseñanza Media de Teruel, Castellón y Valencia, se ocupó mucho de nuestra mineralogía provincial. Durante el tiempo que regentó la cátedra de Historia Natural de Castellón enriqueció considerablemente el Gabinete de la misma, incrementando las colecciones con numerosos ejemplares de nuestra fauna, en especial peces de nuestra costa, y de material geológico de todas clases, minerales, rocas, fósiles, etc. Excursionista incansable recorrió nuestra provincia en numerosos viajes personales o escolares. Asiduamente daba cuenta de estas actividades en comunicaciones verbales o escritas en las sesiones de la Sociedad Española de Historia Natural. Así por ejemplo, al referir sus correrías en el año 1918, presenta varios ejemplares duplicados de bermellón, calamina, blenda, galenas, limonitas, compuestos de arsénico, etc. Muestra ejemplares de carbones especialmente lignitos, margas bituminosas, etc. El material procede de Sierra Espadán, Peñagolosa, Maestrazgo, Benifazá, Cuevas, Ribesalbes, etc.

En otras sesiones enumera nuevos minerales y nuevas localidades: baritinas, turbas, oro, etc., referidas a Eslida, Torreblanca, Chóvar, Espadán en general.

Este ilustre profesor publicó pocos trabajos, pero fue un gran conocedor de la gea de nuestro país. También conoció nuestra fauna de la que se publicó un Resumen muy completo.<sup>1</sup>

SOS BAYNAT - Instituto de Enseñanza Media (1924). En la recapitulación de noticias que estamos dando de la Mineralogía de la provincia de Castellón, tiene un especial interés la colección existente en el Gabinete de Historia Natural del Instituto de Enseñanza Media de Castellón.

---

<sup>1</sup> Quiero aprovechar esta oportunidad para dedicar un emocionado recuerdo a este ilustre profesor de quien recibí las primeras lecciones de Ciencias Naturales siendo alumno suyo de Bachillerato en el Instituto de Castellón.

Sin embargo, los datos que vamos a referir datan de hace muchísimo tiempo.

En el verano de 1924, estando vacante la cátedra de Naturales, tuve la idea de llevar a cabo una ordenación sistemática de todos los ejemplares de geología, que se poseían en el Gabinete en agrupaciones incompletas. La misión que me impuse fue: hacer una colección de minerales cristalizados; una colección general sistemática de minerales principalmente extra provinciales; y, finalmente, una colección especial de minerales exclusivamente de la provincia de Castellón. Terminada mi labor, en diciembre de dicho año, la puse en limpio redactando un resumen detallado en un cuaderno de grueso volumen, que quedó archivado en la secretaría del Centro, reservándome el cuaderno original en borrador, que obra en mi poder y tengo a la vista al redactar estas líneas. Este cuaderno es el que nos permite resumir ahora, los siguientes datos:

En la colección especial de minerales cristalizados, agrupados rigurosamente por Sistemas, por Singonias, figuraban como de Castellón unas veintitrés especies y más de quince localidades provinciales, muchas repetidas varias veces.

En la colección especial de minerales exclusivos de la provincia de Castellón, figuraban más de ciento setenta ejemplares, correspondientes a más de sesenta especies distintas, relacionadas con más de setenta localidades diferentes, muchas con yacimientos y lugares mineros distintos.

El recuento, aunque modesto, resultaba de un gran interés por lo que suponía el poder unir este contenido a los datos de otros autores. Y por otra parte, esta información de primera mano era como una aportación exclusiva del Instituto. Es juto recordar que a esta copiosa información iba unido el nombre de D. Antimo Boscá, de los tiempos que regentó esta cátedra, ya aludido antes, hombre de gran afán colector que sabía trasmitir sus entusiasmos a sus alumnos y a los donantes de toda índole.

De las especies, citadas o no, por otros autores, destacaban, blendas, galenas, cinabrios, limonitas, calcitas, espáticas, baritinas, yesos, calaminas, turbas, lignitos, etc. Figuraban entre los ejemplares especiales: baritinas tabulares; yesos trapezoidales; apatelas, disodilas, turbas, azabaches, y algunos más. De las localidades resultaban notables por varios conceptos: Lucena, Ribesalbes, Vall de Uxó, Espadán, Benifazá, etc., de lo que se hablará en la parte descriptiva de este trabajo.

El balance numérico de esta colección daba un contenido de más de doscientos ejemplares, de los cuales se desglosaban cerca de setenta especies y poco más de sesenta y cinco yacimientos.

La colección del Instituto de Enseñanza Media, tal como ha quedado aludida, representa un momento interesante de la Mineralogía de Castellón, que es muy digna de tenerse en cuenta al pasar revista retrospectiva a los estudios que se han hecho sobre la materia sobre nuestro suelo. Por otra parte la colección por sí misma daba idea completa de lo que es nuestro mundo mineralógico provincial, al que sólo se le podrán adjudicar ligeras variantes.

Como dato adicional queremos referir que, entre los donantes de ejemplares para la colección del Instituto, quedaron registrados los nombres de más de veinticinco personas, que con respecto a especies de Castellón destacaban: Boscá, Senent, Nebot, Górriz, Lucini, Rosich, Sos, y otros.

SOS BAYNAT (1929 y siguientes). Fuera ya de nuestra labor personal del registro de datos del Gabinete del Instituto de Enseñanza Media, nosotros no hemos publicado trabajos específicos sobre Mineralogía de Castellón. Hicimos, sí, muchos donativos al Instituto, tanto de nuestras excursiones juveniles por la provincia, como por distintos ámbitos peninsulares, de la mayoría de los cuales conservamos datos. Nada hemos publicado sobre minerales de nuestras comarcas, sin embargo, en muchos escritos nues-

tros sobre estratigrafía y tectónica de Castellón aparecen indicaciones referentes a yacimientos mineralógicos y particularidades de los terrenos. Lo tratado por nosotros sobre orogenias, fracturas, edades, etc., guarda grandes relaciones con la Mineralogénesis local. Sobre detalles concretos podemos recordar nuestras alusiones a las margas yesíferas de Espadán; las piritas cristalizadas de Sueras; los yesos del Aljepsar, de Castellón; las calizas espáticas; los minerales de Columbretes; las turbas de Torreblanca; etcétera.

BELLIDO RUBERT, M. (1922). Este autor, a partir del 1922 y años sucesivos, publicó un «Anuario-guía de la Provincia de Castellón», ampliamente informado, del que nos interesa señalar el epígrafe especial donde, por orden alfabético, registra lo conocido en minería y canteras, información que repite cuando trata de cada uno de los pueblos y de sus términos municipales. Bajo veinticinco títulos de minerales o rocas, señala más de ciento treinta localidades o yacimientos mineralógicos provinciales.

OTROS AUTORES Y TRABAJOS. Lo que se ha reseñado hasta aquí hace referencia, casi siempre, a los autores y trabajos que trataron de diversos minerales a la vez, y, ahora, a este aspecto corresponde añadir algunas referencias de los trabajos más o menos monográficos o de grupos específicos. Se pueden recordar los estudios micrográficos de Landerer, 1884; los del Padre Vicent, 1885; los de Beck, 1896; los realizados por Quiroga en las ofitas de San Julián de Segorbe, 1890; y las continuaciones, bastante posteriores, que han llegado a nuestros días, de San Miguel de la Cámara, Parga, Fuster, y algún otro.

En 1921, Royo Gómez publicó varias notas sobre los esquistos bituminosos de Ribesalbes, y en 1926, Sampelayo y Cincúnegui se ocuparon extensamente de los mismos.

Sobre las turbas castellonenses han publicado estudios Fernández Navarro, Soriano, García Ros, y otros. Sales sobre oligisto de Viver; Pardo sobre limonitas de Artana.

En el campo de las publicaciones oficiales tenemos, en primer lugar, «La Estadística Minera», ya aludida antes, que parte de 1856 y desde el 1863 llega sin solución de continuidad hasta nuestros días, fuente de gran valor informativo para Castellón, con datos de especies, localidades, yacimientos, producciones, etc.

Sigue el «Boletín Oficial de Minas y Criaderos»; la llamada Relación Meridiana. Catálogo descriptivo de Criaderos de España. Las publicaciones del Distrito Minero de Valencia, al que pertenece Castellón. El Mapa Minero de España, 1961, de Concha y Suárez Feito, consignando las baritinas de Castellón; y el Mapa de los Minerales de Hierro de España, 1961, de Pastor Mendíbil y Suárez Feito, donde se señalan los yacimientos de Castellón.

Deben consignarse también las Hojas del Mapa Geológico de España, a escala 1:50.000, de las que van publicadas: Villafamés, Oropesa, Castellón y Moncófar. Por su calidad geológica merece especial mención la Hoja de Sagunto de la que es autor Dupuy de Lôme.

En los tratados de Mineralogía general publicados en nuestro país, originales o traducidos, se encuentran citas escasas y someras sobre minerales y localidades de Castellón.

Cerramos la preparación del presente trabajo sin haber podido consultar a los siguientes autores: Franco (V. I.), 1797; Herrgen, 1799; Landerer, 1899; Cutoli, 1860; Munda, 1873; Fernández Montoliu, 1902; Ferrer Julve, natural de Jérica, y profesor que fue de la Universidad de Valencia, etc. De todos estos autores apuntamos la correspondiente nota bibliográfica.

### **3. La Sistemática de las especies encontradas**

Visto lo que constituye la pequeña historia de la Mineralogía de la provincia de Castellón de la Plana, es impor-

tante exponer por orden riguroso la Sistemática descriptiva, la enumeración de las especies que se han encontrado en nuestro suelo, así como también los nombres de los autores que los han señalado o reseñado, con indicación de los yacimientos donde se encuentran.

Para hacer esta enumeración, como ya se ha dicho, hemos adoptado la clasificación de Groth, clásica en esta ciencia y en nuestro país, muy clara y fundada como se sabe en la composición química de las especies. Adoptamos la numeración de sus *Clases*. Y seguimos el simbolismo químico molecular más comunmente aceptado para las especies.

Al referirnos a las especies, si los autores dan reseñas de los caracteres de los ejemplares, los copiamos; si se trata de componentes de las colecciones del Instituto, transcribimos las breves descripciones nuestras; si las transcripciones de los yacimientos son breves y de interés, las repetimos.

## CLASE I

### ELEMENTOS

En esta *clase* se agrupan todos aquellos minerales cuya composición química se corresponde exactamente con el elemento químico. Tienen como característica común su gran estabilidad frente a los agentes atmosféricos y telúricos.

*Cobre* (Cu). Sistema regular

Sobre esta especie considerada como mineral nativo, la primera noticia que recogemos es de Cavanilles, que

señala repetidas veces su existencia en Castellón. Son posibles los hallazgos de nódulos de este metal, pero pensamos que Cavanilles debe referirse, seguramente, al contenido en las piritas de cobre y en las calcopiritas. En atención a esta inseguridad, los yacimientos referidos por aquel autor, se recordarán más adelante al tratar de dichas piritas.

También con la denominación general de yacimiento de *cobre* se señala la localidad llamada «Racó de Miquel» en la base de Serra Créu, en Artana, dato facilitado a Juan Tomás Martí y Vicente Sos, 1927.

### *Oro* (Au). Sistema regular

Sobre este importante mineral nativo nos remitimos a Boscá Seytre, 1924, quien en una comunicación escrita a la Sociedad Española de Historia Natural, dice: «... he registrado un pequeño filón aurífero, si bien muy pobre en tan precioso metal, según los análisis practicados en el laboratorio químico de los señores Patinson y Pteal, de Londres.»

«El filoncillo viene atravesando, casi verticalmente, los bancos de arenisca amarillenta del Triásico, en un socavón practicado con motivo de haber intentado explotar las pequeñas manifestaciones de azurita y de malaquita que allí existen.»

«El sitio que ocupan estos lugares es inmediato a un camino de herradura que existe entre Eslida y Chóvar y a un quilómetro aproximadamente de la primera población.»

No podemos añadir más por nuestra cuenta; nada sabemos de confirmaciones o de ampliaciones posteriores referidas a este hallazgo.

El oro es un mineral primario de origen eruptivo propio de rocas ácidas. Se halla en filones de cuarzo de origen

hidrotermal; puede ir acompañado de nódulos sulfurosos de piritas, calcopiritas, blendas, etc.

En el descubrimiento de Boscá parece que se dan circunstancias muy similares, es decir, por una parte, el oro se halla sobre cuarzo; y, por otra parte, la azurita y malaquita, quizás sean minerales secundarios procedentes de alteraciones de sulfuros, de cobre, u otros.

### *Plata (Ag). Sistema regular*

La plata de Castellón ha sido señalada por Madoz, por «Estadística Minera» y por varios autores más. En ningún caso, que sepamos, se trata de plata nativa, debe ser referencia a la plata obtenida de las galenas argentíferas.

Varios autores señalan Borriol, como localidad importante, sin más indicaciones.

Madrid Dávila, en 1851, hablando de las galenas de la Mina Misterio, de Borriol, dice: «que de cada quintal de mena se obtenían de 4 a 5 onzas de plata y el 50 por 100 de plomo.» Este mismo dato lo recogen Templado y Meseguer en el estudio geológico de la Hoja de Villafamés.

La plata la cita Madoz en Botalaria y Montenegro, en Borriol; la Pedriza, en Onda; y Les Creus, dos veces, en Vall de Uxó. Los datos están tomados de «Estadística Minera».

### *Plomo (Pb). Sistema regular*

Con la denominación plomo tampoco estamos ante *plomo nativo* como especie mineralógica; todas las citas deben relacionarse con las galenas. En consecuencia, los datos que poseemos se referirán más adelante en la Clase II.

Cavanilles cita plomo en Segorbe y Madoz en muchas más localidades.

*Mercurio* (Hg). A temperatura ordinaria líquido, a  
— 38'9° sólido y Ditrigonal

La presencia del mercurio en la provincia de Castellón ha sido señalada por muchísimos autores desde hace mucho tiempo. Cavanilles lo cita, señala localidades y le denomina *azogue*. Las posibilidades de encontrar libre este elemento no son raras aunque los hallazgos deben ser muy circunstanciales y las masas muy pequeñas. En todos los casos se trata de mercurio procedente de la alteración del cinabrio, del sulfuro de mercurio.

El azogue está citado por Madoz en varias localidades que se referirán más adelante. Por su parte Landerer cita óxido de mercurio, en bolsadas, en las inmediaciones de Onda.

*Hierro* (Fe). Sistema regular

El hierro ha sido citado en Castellón por muchos autores y asignándole una denominación imprecisa referida a este metal bajo las formas de oligisto, hematites, limonitas, ócres, etc., todos los cuales se estudian más adelante.

Cavanilles cita varias veces hierros en la provincia, y Madoz lo señala en Condeta y Chiclana, en Onda; Cueva Ferrisa, en Torre Embesora; Creus, en Vall de Uxó; y Cimona, en cuatro puntos de Villahermosa.

## CLASE II

### SULFUROS

En esta *clase* se agrupan los compuestos químicos naturales que resultan de la unión del azufre con un metaloide, sulfo-ácidos; o con un metal, sulfo-base; o por la

unión de dos sulfuros anteriores, sulfuros dobles. Son opacos o con lustre metálico. En general son minerales de filón

### *Blenda* (SZn). Sistema regular

1. La primera noticia que recogemos de la presencia de este mineral en Castellón, la encontramos en Calderón. En su tratado de los Minerales de España, dice:

«En la provincia de Castellón existe una mina de cierta importancia, la de San Vicente en Lucena, con carbonato de zinc y galena y otra en el Castillo de Villamalefa y partido de Cedremán, de la variedad lamelar oscura, con otros minerales de zinc, y de plomo sulfurado. La más importante es la citada de Lucena, en las estribaciones meridionales de Peñagolosa, y en el terreno Cretácico superior, la cual viene explotándose desde antes del 1850, habiendo suministrado abundancia de mineral.»

2. Las blendas del Instituto de Enseñanza Media.

Los ejemplares clasificados por nosotros en 1924 respondían a los siguientes caracteres y localidades:

Blendas en masas compactas, cristalizadas, de tonos negro-rojizos y brillantes, de Vistabella.

Blendas terrosas, granudas, procedentes de lavados de menas y zafras, Mina San Vicente, Lucena.

Blendas en masas oscuras, compactas, cristalizadas, a veces con limonitas y con calaminas, Vistabella.

3. Otros autores también señalan blendas para Castellón sin citar localidades exactas. Boscá Seytre, señala haber recogido ejemplares de blendas en Vistabella.

### *Galena* (SPb). Sistema regular

1. Cavanilles cita plomo en Segorbe, como ya se ha dicho. Este plomo es referible a las galenas del yacimiento existente en esta localidad.

2. Madoz señala *plata*, que deben ser galenas argentíferas, en las siguientes localidades: Botalaria y Montenegro, en Borriol; la Pedriza, en Onda; Les Creus, tres veces, en Vall de Uxó. (Estas localidades ya fueron citadas.)

El mismo autor señala *plomo*, que debe proceder de las galenas, en los siguientes yacimientos: en Santa Magdalena, un yacimiento. En Alcalá de Chivert, dos yacimientos. En Altura, dos localidades, en Monte Pajarito, y dos, en Ródano. En Borriol, tres yacimientos. En Cabanes, dos yacimientos en Fuente del Campillo. En Onda, uno en la Pedriza. En Segorbe, en Pico del Fraile tres localidades, y en el barranco Gaseano, cuatro localidades. En Villahermosa, una localidad Hozor del Regazo.

Madoz señala galenas en Borriol en el barranco de Cominells, cuatro yacimientos; en Menes, tres yacimientos, y en Heres, cuatro yacimientos. En Cabanes, en Fuente Campello, dos yacimientos. Y finalmente, en Villafamés, en el barranco Molinet, dos yacimientos.

3. Madrid Dávila, este autor en su importante trabajo del año 1851 hace unas consideraciones generales sobre nuestras minas de galena y dice: «que los yacimientos de este mineral están generalmente en nidos, en riñones, en venillas y sin continuidad.» Dice que se hallan sobre calizas jurásicas. Las juzga todas minas pobres y costosas.

Trata en especial de la mina de Borriol como criadero importante. Dice que está en pizarras arcillosas de color oscuro, aplomadas en la parte más profunda y gris rojizas en la parte superior. (Se trata de los terrenos Paleozoicos, Carboníferos, que han sido estudiados por nosotros en el Valle de Borriol y otros parajes de la provincia.) Dice que dichos terrenos están recubiertos por las calizas.

Hablando de la mina Misterio, dice que el filón tiene una vara de potencia y es de galena de grano fino, acerada, y acompañado de pirita y de carbonato de cobre con hierros hidroxidados y hepáticos. La dirección del filón es E. a W., inclinado 55° N. La ganga suele llevar sulfato

de barita y óxido de hierro. De esta mina se obtenían de cuatro a cinco onzas de plata por quintal de mena y el 50 a 60 por 100 de plomo. Al W. de la mina Misterio está la mina San Vicente Ferrer, y al E. la mina Gabriela.

Describe el paraje de las minas del que dice son calizas agrietadas e admiten la filtración de las aguas, que se detienen al llegar a las pizarras y salen al exterior formando el manantial del pueblo. Los trabajos de explotación perturbaban la regularidad del manantial, originándose graves cuestiones con el Ayuntamiento y con el pueblo.

Además de las dos minas nombradas, existía otra llamada Aníbal.

4. Botella, señala minas en Borriol, Villafamés, Lucena y Segorbe. De Borriol refiere la mina Antigua o Misterio formada por bolsadas y vetillas de plomo argentífero, acompañada de veta de óxido de hierro y pintas de carbonato de cobre; llevan dirección NE. a SW. y buzamiento NW. 55°. Habla de los pozos, labores realizadas y del manantial de inundación.

De la misma localidad señala las minas, San Vicente, Aníbal, Gabriela y Nicolás, las tres primeras lindan con la mina Misterio. Se habían efectuado varios pozos, pero sólo en la mina San Vicente se encontró galena argentífera en un filón de una vara de amplitud con sulfato bórico, inconveniente para la explotación.

De Villafamés habla de la mina San Miguel situada en el Tossal del Mollet. Es de galena sobre calizas, que se presenta en pequeñas masas y vetitas sin haber precisado vetillas ni direcciones. Esta mina fue visitada por nosotros en 1927.

Esta mina San Miguel está en la vertiente de levante de la montaña, en la parte alta y en calizas. Existe un sondeo de mina, poco profundo, que dio poco producto de mineral. El lugar se denomina «La Corraliza». La galena aparece en pequeñas bolsadas incrustadas en la

caliza, y es hojosa, gris y brillante. En las proximidades existe otra calicata de características similares. En lugar cercano, en las llamadas Casas de Molí Roig, otros sondeos sobre galenas.

Dice Botella, que en todas estas localidades los veneros de galenas van acompañados de azuritas y malaquitas y de unas vetas blancas y terrosas consideradas como compuestos de zinc.

Poco después, en el barranco del Molí Roig, está la mina del «Mas del Besó», también de galena, a cielo abierto, en la que se desarrolló bastante actividad, cubriendo gastos. Y en la otra vertiente del barranco la mina de galena llamada de la «Font del Mas de Moró».

De Lucena nombra a la mina San Joaquín, en el monte Centinela, de galena en pequeñas masas y venillas que atraviesan unas capas de areniscas algo ferruginosas y fácil descomposición, por este motivo el mineral se encuentra diseminado en el terreno. La mina San Cristóbal, del barranco del Alba, con galenas en masas de dimensiones muy variables y nódulos sencillos implantados sobre calizas de Requienias. La mina Santa Lucía, en la masía de Colomines, galena en pequeñas masas y con un filón de baritina, de 0 a 10 palmos de ancho y dirección E. a W., con buzamiento S. 16°.

De Segorbe cita la mina denominada Virgen del Carmen representada por un filón de galena de masas diseminadas en la roca caliza, que lleva dirección NW. a SE. que es coincidente con la estratificación. Tiene un pozo y galerías que describe, motivos de accidentes que relata. El mineral es una galena de hoja, muy vistosa, sin mezcla notable de plata.

5. Calderón. Las referencias de Calderón son muy escuetas, señala:

Galenas hojosas, en Eslida y Benicasim; galenas solas, en Villahermosa; galenas con blenda, en Bejís, Cedramán; galenas solas, en Castillo de Villamalefa, Cedramán, y gale-

nas mezcladas con otros componentes, en Vall de Uxó.

6. Instituto de Enseñanza Media. En las colecciones existían los siguientes ejemplares procedentes de las correspondientes localidades:

Galenas cristalizadas en octaedros, más o menos regulares, a veces incompletos, con vértices truncados, por exfoliación, en exaedros, de superficies grises algo corroídas, y superficies de exfoliación metálicas y brillantes. Mina de D. Vicente Ferrer, Benicasim.

Galenas en cristales octaédricos, con vértices con exfoliación exaédrica, ejemplares incrustados en roca caliza. Agujas de Santa Agueda, Benicasim.

Galenas en masas, de grandes cristales, aglomerados y hojosos. Partida del Armelar, Alcalá de Chivert.

Galena en masa granuda, Mina San Vicente, Lucena.

Galena en masa cristalizada. El Castillo, Cedramán.

Galena cristalizada en un nódulo grande, Vistabella.

Galena compacta, cristalizada. Mina Hermosura, Villahermosa del Río.

Galena compacta, granuda, muy cristalina, El Clot, Villafamés.

3. Templado y Meseguer citan minas en Cabanes, Benicasim y Borriol, con datos que toman de Madrid Dávila y de Botella.

Concha y Suárez Feito, en su Mapa minero de España, sitúan plomo en Vall de Uxó.

### *Cinabrio* (SHg). Sistema exagonal

1. Cavanilles. Las citas de este autor referidas al cinabrio son siempre bajo la denominación de azogue, de lo que ya se ha tratado anteriormente.

2. Madoz, lo cita también bajo la denominación de azogue señalando las siguientes localidades: Cueva Roja, Cañar y Marchante, en Algimia de Almonacid; Serra

Créu, en Artana; Paraíso, en Chóvar; Mirambel, en Eslida; Gómez y Colladoa, Jinquer, en Matet.

Con la denominación de cinabrio, propiamente dicho, señala las localidades de Solaig, en Bechí; Castro, en Eslida; y Tierras de Monte Lonzana, en Matet.

3. Madrid Dávila, al tratar del cinabrio hace, primero, unas consideraciones de índole general, observando que se encuentra en terrenos de areniscas rojas, en Chóvar, Oro-pesa, Cabanes, terrenos que contienen, principalmente, plomo, cobre, cinabrio y cobalto.

El cinabrio se encuentra en «arenisca roja antigua» en vetas de tres cuartas de corpulencia... vetas de unas areniscas alteradas, blandas, muy impregnadas de dicho mineral y conteniendo, a veces, trozos de cinabrio casi puro.

Describe la mina Diana, que alcanzó una profundidad de 80 varas y se extrajeron muy pronto 20 arrobas de mineral.

Cita cinabrio en Eslida, Chóvar, Alфондеguilla y Bechí. En Chóvar se explotó la mina Diana y Don Quijote, ésta con galerías transversales.

Las minas de Bechí están en calizas del Triásico y son más pobres. Osian, Marte.

De la mina Esperanza dice que en le verano de 1850 existían unas 36.000 arrobas de mineral extraído.

En Chóvar, y sus adyacentes, el mineral sigue de NE. a SW. y se ha originado por sublimación, quedando depositado en las capas de areniscas.

4. Botella viene a ocuparse de las mismas minas señaladas por Madrid Dávila añadiendo datos de los que referiremos algunos.

De la mina Don Quijote, de Chóvar, dice que el mineral, al estado de bermellón, está diseminado en la arenisca y rellenando pequeñas oquedades, en una faja de 0'30 varas. de grueso, que corre en dirección NE. 10°, buzando 50° al SE. Habla de sus pozos.

La mina Indiana sigue en profundidad a la anterior,

con un pozo que llega a las 45 varas, con capas de areniscas con impregnaciones.

La mina Lucero, con pozo y varias galerías y la mina Osian, también de cinabrio con un pozo de 13 varas.

Como dato general, dice: «de 1.500 arrobas de mineral se han obtenido 8 arrobas, 24 libras, 10 onzas de mercurio, o sea 1'70 por 100.»

La mina San Pedro, de Azuébar, es un registro sobre filón de cinabrio pulverulento, acompañado de cristales de carbonato de cobre verde y azul, de dirección NW. a SE. y buzamiento NE. 10°. Pozo de 12 varas de profundidad.

5. Calderón cita como localidades de cinabrio, Chóvar, Alfondeguilla, Artana, Azuébar, Solaig, Montserrat, etc., y la Sierra de Espadán en general. De los cinabrios dice que todos son terrosos, que llaman la atención por su color rojo vivo y que suelen ir acompañados de carbonatos de cobre.

6. Instituto de Enseñanza Media. Disponía de poca representación de esta especie mineral. El catálogo nos da: Un ejemplar grande rojo intenso, parduzco, sobre arenisca y caliza, Chóvar.

Un ejemplar de cinabrio pulverulento, algo consistente acompañado de hematites y calcita, Bechí.

Un ejemplar de bermellón impregnado intensamente una renisca brechoide, Bechí.

7. Boscá Seytre, señala el cinabrio en muchas ocasiones refiriéndolo a diferentes localidades. Lo encuentra en pequeñas bolsadas esparcidas entre las rocas del Triásico, calizas, areniscas, etc., en Chóvar, Bechí, Torralba, etcétera, Sierra de Espadán.

8. Tomás Martí y Sos Baynat. En una excursión geológica en el verano de 1927 tuvimos ocasión de pasar por estos yacimientos:

Mina de cinabrio en El Embrar, Chóvar, situada en una ladera de rodenos que buzan al NE. y están formando

un talud que mira a N. El talud es el frente de una falla, que guarda relación tectónica, con posibles emisiones fumarolianas de cinabrio.

Otros yacimientos fueron: La Revolta, Artana.

El Racó de Miquiel, en Serra Creu, Artana.

Les Penyes, en Solaig, Bechí.

Yacimiento de cinabrio de «La Creueta», Artana.

### *Piritas de hierro* ( $S_2$ Fe). Sistema regular

De este mineral no existen minas de explotación en la provincia. No se conocen veneros importantes. Los autores no citan este mineral en Castellón. Los datos que registramos a continuación son de las colecciones del Instituto y de lo obtenido personalmente en mis excursiones.

1. Instituto de Enseñanza Media. Un ejemplar de pirita cristalizada en cristales pentadodecaédricos, con superficies limonitizadas, oscuras, de Alcora.

Piritas de hierro cristalizadas en pentadodecaedros, y en macla de penetración llamada «cruz de hierro», algo irregulares, varios ejemplares sueltos, procedentes de la Ombría, Artana.

Piritas de hierro cristalizadas en masas pequeñas de cristales cúbicos, blancos y amarillos, metálicos y brillantes, de Alcalá de Chivert.

Un ejemplar de pirita de hierro en masa cristalizada, formando un nódulo grande de los llamados «gorrones», todo él recubierto de pequeños cristales cúbicos incrustados, de la mina San Vicente, Lucena.

2. Sos Baynat. Piritas de hierro procedentes de una excursión a la Sierra de Espadán en 1927 y otras de donativos:

Piritas de hierro cúbicas, defectuosas, limonitizadas, de Ayódar.

Piritas cúbicas, grandes, limonitizadas, en las margas

del Keuper, por el camino de Ayódar a Sueras, poco antes de llegar a este pueblo, Sueras.

Piritas cristalizadas en la base de la Sierra Ombría, Artana.

Piritas cristalizadas, yacimiento muy abundante, Partida de Chautena, Artana.

Piritas de hierro cristalizadas en cubos y en pentadecaedros, doradas, brillantes, limonitizadas, etc., El Revolcador, Sueras.

Piritas cristalizadas, muy grandes, muy vistosas, Llomet del Pinar, de Artana, donativo de D. Juan Martí Portolés.

Piritas cristalizadas, normales, Fontanelles, Artana, donativo de D. Juan Martí Portolés.

### *Calcopitira* ( $S_2FeCu$ ). Sistema tetragonal

Las manifestaciones de calcopiritas de la provincia son muy pobres y no se conoce ningún filón metalífero importante, por eso las citas de los autores no existen, o son muy escasas. Lo que se puede consignar de este mineral es lo que sigue:

1. Cavanilles nombra varias veces la existencia del cobre y concretamente indica un yacimiento en Eslida. Seguramente se trata de azuritas y malaquitas que posiblemente deriven de alteraciones de calcopiritas cupríferas. Ya se habló de esto.

2. Madoz, también denomina cobres a materiales que no sabemos si procederán de azuritas y malaquitas o del beneficio de piritas cupríferas. Concretamente señala como yacimientos: Seno de la Torre, Juncares, los Chinos y la Catalana, los tres en Caudiel; Tierra de Pascual Castillo, dos yacimientos, en Matet; barranco de Bellota, en Soneja; Casany en Vall de Uxó; y Fuensanta, en Viver.

3. En la Colección del Instituto, sólo figuraba un ejemplar de calcopirita de la provincia de Castellón. Era

una masa grande, cristalizada, irregular, amarilla, brillante y en parte sobre caliza. Era procedente de Cedramán.

### CLASE III

#### HALOGENUROS

En esta clase se agrupan los minerales que resultan de la unión de los halógenos, fluor, cloro, bromo y iodo, con los metales. Son minerales de aspecto lapídeo, de escasa dureza y, en general, de fácil solubilidad. Este grupo está poco representado en Castellón.

1. Vilanova, señala la existencia de halita, sal común, en varios lugares de la Sierra de Espadán, sobre todo relacionada con los manantiales salados, algunos objeto de explotación.

2. Landerer, cita sal en el Triásico castellonense, de manera particular en la vertiente septentrional de la Sierra de Espadán.

3. Calderón, dice en su libro; «En la provincia de Castellón no son raros los manantiales de cloruro sódico y hay depósitos de sal en Onda.»

4. Nosotros hemos podido comprobar la presencia de la sal común intercalada entre las margas amarillentas de grises del Keuper, en el Desierto de las Palmas en el fondo del barranco del convento viejo; en las proximidades de Sueras, también en Keuper; en Pina de Montalgrao, ídem; y en Castillo de Villamalefa antes de Villahermosa.

En todos los casos, la sal común que nosotros hemos podido comprobar sobre el terreno se presenta en muy pequeñas cantidades y pasa desapercibida. Es curioso que pequeñas aglomeraciones de cristalitos hialinos se hallan junto a cristales de yeso, lo que confunde y dificulta más su reconocimiento como mineral.

## CLASE IV

### OXIDOS E HIDROXIDOS

Agrupamos bajo este título a los óxidos e hidróxidos mineralógicos que se han encontrado en Castellón, todas combinaciones naturales de metaloides y metales con el oxígeno y a los que, en algunos, se une el agua.

*Cuarzo* ( $\text{SiO}_2$ ). Sistema exagonal trigonal

1. Cavanilles es el primero que cita esta especie mineral en nuestra provincia. La nombra en varios pasajes de su obra, por ejemplo: Tratando de los terrenos Triásico de las inmediaciones de Oropesa, dice: «... en las raíces y bancos inferiores se ve mucho cuarzo que embutido en las grietas de las peñas, ya suelto por haber resistido más que la matriz en donde estuvo.»

Cuarzos en las grietas de las rocas en la Puebla; cuarzos abundantes en las inmediaciones de Alcatén.

Hablando de Pina de Montalgrao y del monte llamado Santa Bárbara, en una digresión, dice: «En las grietas de dichas piedras (areniscas) se hallan porcioncitas de cuarzo pingüe ya puro, en laminas de mina micácea de hierro, ya manchado superficialmente de ocre (Jacintos de Compostela?) (pingüe = gordo, abundante).

2. Calderón cita cuarzos hialinos en Villavieja, pero sin indicar localidad exacta del yacimiento.

Cita pedernal, en nódulos abundantes, en las calizas Jurásicas de Barracas y en la llamada Hoya de Toro.

3. Instituto de Enseñanza Media. En la colección de este centro figuraban: Un ejemplar de cuarzo prismático, exagonal, apuntado por pirámides, transparente, implantado sobre hematites, procedente de Lucena.

Varios cristales de cuarzo, prismáticos, exagonales, apuntados por pirámides, muy limpios, pequeños, aislados

o formando drusas, sobre caras de areniscas Triásicas. Todos procedentes de la Montanyeta dels Cristalets, Villavieja. Donativo de Vicente Sos Baynat.

4. Sos Baynat. Cuarzos hematoides, sucios, defectuosos de cristalización, en prismas incompletos de las margas del Keuper, de Sueras, cerca del pueblo.

Cuarzos rojizos y amarillentos, aislados o formando nódulos irregulares, margas de Onda a la salida hacia Sueras.

Cuarzos cristalizados, prismáticos, apuntados por pirámides, muy limpios, sueltos o drusados sobre arenisca Triásica. Montanyeta dels Cristalets, Villavieja. Cerro inmediato al pueblo. Visitado varias veces acompañado de Ranch Fuster.

4. Mingarro. Este autor en 1927 comunicó a la Sociedad Española de Historia Natural el hallazgo de cuarzos amastistas en Vall de Uxó.

### *Sílex o pedernal*

Esta variedad criptocristalina del cuarzo ha sido señalada por Calderón según nódulos abundantes en las calizas del Jurásico superior de Barracas y de la Hoya de Toro. Y Esteve Gálvez en su escrito, donde dice: «... el sílex se encuentra en estado natural en un nivel de arcillas que aflora en la Bassa Blanca, del término de Cabanes a quince kilómetros de Oropesa, pero en nódulos pequeños...»

### *Hierros*

Bajo esta denominación general abarcamos los tres tipos fundamentales de óxidos de hierro, más dominantes: el oligisto o hematites roja  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , trigonal; la limonita o hematites parda,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ?, amorfa; y la goethita o hierro acicular,  $\text{FeO.OH}$ , rómbico, sin establecer separación entre estas variedades, porque los autores que nos

hablan de los hierros de Castellón lo hacen siempre de una manera global, sin informarnos de sus diferencias.

1. Cavanilles. Del libro de este autor tomamos los siguientes datos:

A su paso por Forcall, dice que encontró «porción de hierro oscuro y compacto ascendiendo a la Mola Mina.»

En Fredes, etc., dice: «Este metal es tan abundante que en todas partes se hallan minas o señales. Los montones de escorias que hoy existen junto a Fredes parecen exceder al trabajo de dos siglos empleados en beneficiar las minas. Entre el Boixar y Corachar, se ve una mina micácea con escamas brillantes reducidas a polvo, de color venturina; otras hay de color pardo en el barranco del hierro y otras reducidas a ocre de diferentes colores útiles para la pintura.»

«En las inmediaciones del Monasterio y Ballestar no hay escorias como en Fredes y en el barranco del hierro, sin duda porque abundando en aquellos sitios la caparrosa, harían difícil o costoso el beneficio de la mina.»

«En algunos lugares de la Tinenza se presenta el hierro en forma de piedrecitas negras y brillantes, abundantes, y penetrando en peñas areniscas y ocre, manchando piedras y tierras.»

«Minas de hierro en Fredes y la Pobra que se beneficiaron por espacio de 200 años. Las de la Pobra se abandonaron a fines del siglo xv por causa de la peste. La de Fredes la abandonaron en el siglo pasado, sin más peste que el descuido.»

Cavanilles señala hierros en las proximidades de Roca Parda, Bovalar. «Paralela a estos bancos (bancos de calizas), corre una mina de hierro descubierta al poniente del monte, en las vertientes que caen a la rambla. Presenta allí la mina casi doce pies de superficie y se ve como excavada en una materia de espato calizo casi blanco, el cual tiene apenas una pulgada de grueso y sirve para separar

las sustancias del monte de las minas. Esta es poco dura, de un rojo acastañado y en parte brillante.»

Otras citas de Cavanilles: «... hierros micáceos ya compactos ya reducidos a polvo, se encuentran en minas frecuentes entre Ribesalbes, Alcora y Onda.» Finalmente, en Espadán... «entre los bancos se descubren minas de hierro, unas veces micáceas con ganga de piedra arenisca tierna, otras más compacta, sin apariencia de ganga, y otras en fin reducidas a polvo negro.»

2. Calderón cita oligisto especular en Villavieja de Nules sin precisar el yacimiento.

Cita limonitas en Artana y Cabanes, los primeros ocreos amarillos, según Leonhard.

3. Instituto de Enseñanza Media. En la colección del Instituto figuraban en primer término numerosos ejemplares de oligistos, limonitas amarillas, etc., todos con la indicación de que eran procedentes de la provincia pero sin precisar localidad.

Ocreos terrosos, en masa, Coronetes, Lucena.

Hematites roja terrosa. Mina Hermosa, Lucena.

Limonita terrosa, amarillo vivo, Torreta de Alonso, Castellón. Donativo Boscá.

Liminita terrosa, amarillenta. Mas de Chiva, Castellón.

Limonita compacta, y pulverulenta, Mijares.

Limonita terrosa amarillenta en masa, Castillo de Villamalefa.

4. Sos Baynat. De los hierros encontrados por mí interesa recordar los siguientes:

Oligisto especular, en escamas, aceradas, brillantes, en aglomerados nodulosos que se desmoronan, muy vistosos. Encontrados en las calizas de Muschelkalk, de la Montañeta de San Sebastián, Villavieja. Los ejemplares están en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

Oligistos, hojosos, grises y acerados en láminas grandes. Encontrados en el Coll del Satre, Eslida. Tomás Martí y Sos Baynat.

Hierros en la Solana, Cañar de Roch, Artana. Tomás Martí y Sos Baynat.

Oligisto, limonita, etc., en la bocamina de hierro de Artana. Tomás Martí y Sos Baynat, en la base de la Ombría, mina llamada «Virgen del Amparo», partida Font del Ferro.

Oligistos y hematites terrosa de la mina recientemente explotada en Villavieja.

5. Pastor Mendíbil y Suárez Feito. Interesa señalar el mapa de los minerales de hierro publicado por estos autores en 1961, por lo que respecta a Castellón. Se señalan dos yacimientos: Torre Embesora y Artana. Dicen que los yacimientos están en terrenos postpaleozoicos; que son de hematites, siderita y limonita; que son criaderos filonianos alpinos; que las reservas quedan inferiores a los diez millones de toneladas; y finalmente, que la producción anual es inferior a 10.000 toneladas.

6. Otros autores. Se han ocupado en trabajos parciales de hierros de Castellón: Pardo, de las limonitas de Artana; Sales, de los oligistos de Viver, y otros indican localidades en Eslida, Pavías, Ayódar, Montanejos, etc.

Templado y Meseguer se ocupan de la mina de hierro llamada Misterio, de Borriol, con datos ya lejanos. También tratan de la mina de poca ley del Cerro Mortorum, de Cabanes.

### *Cuprita* ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ). Sistema Regular

La cuprita es un mineral de formación secundaria, propio de zonas de oxidación del cobre, por lo que no es de extrañar su posible existencia en donde existen mineral con este metal, pero siempre en pequeñas proporciones. Fácilmente puede pasar desapercibido.

De Castellón no poseemos más dato que el que consigna Calderón en su resumen señalando un ejemplar de Villablanca?, seguramente Villafranca.

### *Pirolusita* (Mn O<sub>2</sub>). Sistema rómbico

Se trata de un mineral muy difundido, pero que siempre se presenta difuso, tizando rocas, y pocas veces en concentraciones aprovechables.

1. Cavanilles dice: «... losas... que se ven adornadas de nubes coloradas y herborizaciones negras...» Estas herborizaciones son las que suponemos formadas por dendritas de pirolusita, que tanto abundan.

2. «Estadística Minera». Esta revista, en 1869, señala minas de manganeso en Artana y en Veo.

3. Instituto de Enseñanza Media. En la colección de este Centro estaban registrados los siguientes ejemplares: Una arenisca micácea Triásica, conteniendo unas dendritas muy vistosas de bióxido de manganeso, pirolusita, procedente del Desierto de las Palmas, Benicasim.

Un ejemplar de roca conteniendo una dendrita de pirolusita, negra, compacta, con facetas brillantes, procedente de la mina Princesa, Lucena.

4. Otros datos. Como yacimiento de manganeso, de buena calidad, nodular, poco abundante, se señala el yacimiento del «Racó de Llesca», Artana. Tomás Martí y Sos Baynat.

### *Asbolana* (CoO + H<sub>2</sub>O). Amorfa

Los autores se han referido con gran asiduidad a la existencia de este mineral en la provincia empleando la denominación de *cobalto*, que aquí, desde el punto de vista mineralógico se presenta en forma de óxido natural llamado asbolana. La asbolana es un *wad* típico, es decir un compuesto muy variable de óxidos hidratados de manganeso, ordinariamente terrosos, unido a óxidos de cobalto. Si el *wad* contiene del 19 al 32 por 100 de cobalto y no alcanza del 31 al 40 por 100 de óxido de manganeso, entonces no merece estar tratado entre los minerales de cobalto.

1. Cavanilles lo señala en Eslida sin especificar.

2. Madoz, con la denominación cobalto, cita este mineral en los yacimientos siguientes: barranco del Falcó, Alfondeguilla; Cruz de Bellota, dos yacimientos, monte del Sastre, en Eslida; tres yacimientos, en Chóvar; y tres localidades, en Castro.

3. Madrid Dávila. Este autor señala cobalto en las inmediaciones de Chóvar en las areniscas rojas del Triásico, especificando bastante sobre las características.

Dice que se trata de óxido negro diseminado en la roca, en costras de poco espesor y tapizando grietas. Hay veces que va unido a cinabrios terrosos y más frecuentemente a las sales de cobre y níquel «según presumimos pero no hemos comprobado» (*sic*).

Añade: «En Chóvar se trabajan cuatro minas, tres en desmontes a cielo descubierto, arrancando la roca y después partiéndola a pedazos. El producto se lleva a las fábricas de azulejos y lozas de Segorbe, Manises o Valencia. En algunas minas, por falta de laboreo, no obtuvieron rendimientos. Otra localidad de cobalto que nombra Madrid Dávila es Pavías.

4. Botella puntualiza detalles de las minas anteriores en los siguientes términos: Minas de cobalto, de Chóvar, Mina Hidrofobia, cobalto en pintas impregnando bancos de areniscas, con labores al descubierto.

Mina Solitari, cobalto impregnando bancos de areniscas que van NW. a SE., buzando 20° NE.; trabajos a cielo abierto.

Mina Fortuna, de cobalto en areniscas; trabajos en galería.

Mina Lealtad, en el barranco de la Bellota, galería de veinticinco varas y un pozo de veinte varas de profundidad; cobalto en abundancia y acompañado de cristalizaciones de carbonatos de cobre.

5. Calderón. De este autor podemos referir estos dos párrafos:

«Proust y Thalacker, citaron la mina negra de cobalto terroso de Pavías... y la definieron como un óxido al máximo. En el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid hay dos ejemplares de esta localidad, consistentes en costras e impregnaciones en una arenisca.»

Existe cobalto «en bancos de areniscas en Chóvar donde son muy escasos y sin embargo, los campesinos, cuando no tiene trabajo, van reuniendo con paciencia las raspaduras negras de aquellas costras, que venden como materia colorante para la cerámica del país.»

6. Más recientemente, Concha y Suárez Feito, señalan a Chóvar como yacimiento de cobalto.

Otros autores citan cobalto en Eslida, Pavías, Ayódar, Montanejos. En muchos de estos pueblos al cobalto mineral le llaman «zafres».

#### *Bauxita* ( $Al_2O_3 + nH_2O$ ). Amorfa

—Colección del Instituto de Enseñanza Media. Un ejemplar en masa compacta, sonrosada, más o menos intensa. Torreta de Alonso, Castellón.

Es de advertir que este ejemplar de la colección del Instituto estaba provisto de una etiqueta, bien hecha, señalando el lugar de procedencia. Fue analizado por nosotros y pudimos comprobar que su naturaleza mineralógica estaba bien determinada. Por su aspecto general el ejemplar nos recordaba mucho las bauxitas sonrosadas y rojizas, a veces pisolíticas, procedentes de yacimientos de Tarragona.

Las dudas sobre la veracidad de la localidad la mantenemos, entre otras razones, porque la facies del ejemplar no cuadra exactamente con las características de los terrenos de la Torreta de Alonso, que son predominantemente calizos, del Cretácico inferior marino y las bauxitas suelen ser productos de alteración de terrenos silíceos, y aluminoso arcillosos.

## CLASE V

### CARBONATOS

Los carbonatos son sales del ácido bibásico  $\text{CO}_3\text{H}_2$ , caracterizados por su aspecto lapídeo, hialinos, blancos o coloreados por impurezas, etc. Son poco duros. Se hallan muy difundidos.

*Calcita* ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ). Sistema exagonal.

1. Cavanilles fue el primero en señalar la calcita en Castellón, señalándola de una manera indudable cuando dice: «en la partida de las Viñas, en la Tenencia, aparece entre peñas calizas, el espato calizo, perfectamente cristalizado en paralelepípedos.»

Después cita calizas en muchísimos lugares, por ejemplo: en la Mola Miró, desde Forcall por el Bergantes hasta fuera del Reino; por Zorita, la Balma, etc.

En la raíz del Montí, mirando a Artesa, hay una cantera de espato calizo cristalizado, en masa, que sirve para hacer morteros... «Bajando al barranco, para salir al río, se observan otras variedades de piedras; hay algunas calizas amarillentas y bastante duras que siempre se rompen en piedras romboidales con superficies unidas y como teñidas de ocre.»

Nombra mármoles negros en Bechí y mármoles negros en el monte Pipa y la Mola, Vall de Uxó.

Cita canteras de mármoles, bancos de calizas, etc., en innumerables sitios más, que no transcribimos.

2. Calderón hace varias indicaciones, sobre las calcitas de Castellón. Nombra las calizas marmóreas de Morella; las litográficas de Alcalá de Chivert; alude a las de Morella, Segorbe, Albocácer; a las tobáceas de Navajas; estalactíticas de las cuevas de Onda, Cerdaña, al SE. de Pina

de Montalgrao. Alude a los trabajos de Cavanilles que incluimos en nuestra bibliografía.

3. Instituto de Enseñanza Media. En las colecciones de este Centro figuraban los siguientes ejemplares:

Varios ejemplares de calizas en masas compactas, sacaroideas, lechosas, en cristales romboédricos. Todos procedentes del cabo de Oropesa.

Varios ejemplares en masas de cristales, aglomerados irregularmente, acaramelados, procedentes del cabo de Oropesa.

Calcitas, espáticas, blancas, cristalizadas en romboedros de exfoliación, procedente de la Torreta de Alonso, Castellón.

Ejemplar en aglomerado de cristales, grandes y radiados, Torreta de Alonso, Castellón.

Varios ejemplares de calizas estalactíticas, de varias procedencias y de la Cueva de las Maravillas, Pantano, Castellón.

Calizas bituminosas, negras o grises, Zucaina.

4. Sos Baynat. Personalmente hemos recogido y obtenido numerosos ejemplares de calcitas cristalizadas que fueron donados al Instituto y al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Interesa recordar los que siguen:

Calcitas espáticas, romboédricas, semitransparentes, Sueras.

Drusas de calcitas cristalizadas, en prismas exagonales muy cortos, apuntados por romboedros, calcitas «en clavo», canteras de la Magdalena, Obras del Puerto, Castellón.

Calcitas en romboedros de exfoliación, cerro de San Sebastián, Villavieja.

Calizas tobáceas, con incrustaciones de hojas de plantas actuales, La Pedreñera, Lucena.

Calizas negras, marmóreas, muy compactas, pie del Tossal del Vent, Villafamés.

5. Otros autores. Otros varios autores han hecho alusiones a las calcitas y a los mármoles de la provincia

de Castellón, por ejemplo, Templado y Meseguer dan cuenta de calcitas y calizas en las canteras de color crema, de «Les Mallaes», de Borriol, muy conocidas y muy explotadas, así como también de los mármoles negros de la Mazmudella, de Cabanes.

Andreu Valls, en dos ocasiones distintas y en dos trabajos, ajenos a la minería, hace referencias a las excelencias de los mármoles de la Mazmudella, Desierto de las Palmas, y a los del cerro Gaydó, entre Villafamés y Cabanes.

### *Dolomita* $(\text{CO}_3)_2\text{MgCa}$ . Trigonal

Las dolomitas encontradas hasta ahora carecen de importancia mineralógica. Una, citada como de la Torreta de Alonso, es muy dudosa; y otra hallada por Boscá en cabo de Oropesa, carece de interés específico. Las dolomitas de Castellón tienen más importancia desde el punto de vista petrográfico, porque tanto las calizas del muschelkalk como las carniolas, rocas Triásicas, todas son muy magnesianas.

En el libro de Calderón se cita la dolomita en las calizas del Trías, de Artana.

### *Teruelita*. Exagonal

Se trata de una variedad negra de la dolomita caracterizada porque en su edificio cristalino tiene, sustituidos parcialmente, los átomos de magnesio por Fe y Mn, según estudio decisivo de Martín Cardoso y Garrido. (Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, t. XXXI, págs. 379-396. Madrid, 1931.)

Con respecto a Castellón, Calderón dice: «en un lugar circunscrito al barranco de Castro, en Artana, ha hallado nuestro discípulo Beltrán, cristales romboédricos sencillos,

que por su color, tamaño y, a veces, por sus deformaciones se parecen mucho a las teruelitas...» Beltrán Bigorra, 1922.

### *Calamina* ( $\text{CO}_3\text{Zn}$ ). Trigonal

1. Los primeros datos de la existencia del zinc en Castellón se consignan en «Estadística Minera», periódico que se inicia en 1861. Allí se lee: «Entre las minas denunciadas en 1865 merecen especial mención las de calamina denominada San Luis, del término de Castillo de Villamalefa. Se nombra también calamina en Lucena, 1868, mina de San Vicente, que va unida con galena y blenda. En Lucena hubo otra mina de calamina llamada Virgen del Carmen.

2. Calderón consigna:

Una mina de calamina que arma en caliza Triásica, en Borriol.

Un criadero de blendas en Lucena y otro en Castillo de Villamalefa.

Un criadero de zinc y plomo en Cedramán.

### *Siderita* ( $\text{CO}_3\text{Fe}$ ). Exagonal

1. Sobre este mineral Calderón se limita a decir: «En Borriol, Castellón, hubo una antigua e importante mina, hoy inundada, de siderita acompañada de carbonato de cobre.»

2. En el catálogo del Instituto de Enseñanza Media figuraban los siguientes ejemplares de sideritas:

Siderita en masa compacta, negra, de Lucena.

Sideritas en masa compacta, oscura, con facetas espáticas, brillantes. Mina Hermina, Lucena.

Ejemplar en masa compacta, oscura, con facetas espáticas brillantes. Mina Princesa, Lucena.

Ejemplares en masas compactas, oscuras o blanquecinas, con facetas brillantes. Mina «La Centina», Lucena.

En masas compactas, grises, oscuras, etc. Mina Loma, Lucena.

Ejemplares en masas compactas, grises, oscuras, con calizas y limonitas, etc. Les Coronetes, Lucena.

Ejemplar en masa cristalina, grisácea y oscura, con hematites, Vistabella.

Ejemplar en masa cristalina, oscura, rojiza, etc., Chiva.

Ejemplar grande, casi negro, con limonita y calamina, Vistabella.

### *Cerusita* ( $\text{CO}_3\text{Pb}$ ). Sistema rómbico

De este mineral no poseemos más noticias que las siguientes palabras de Calderón: «Son escasos aquí los hallazgos del mineral de que se trata; sólo recordamos un ejemplar de Villamalefa, Castellón, existente en la Escuela de Minas en el que se ve la transformación de la galena en la espesa capa, de plomo blanco, que la cubre...»

Este mismo fenómeno debe haberse presentado en otros muchos yacimientos de galenas de Castellón, pero debió pasar desapercibido, o no se ha tomado en consideración. En la colección del Instituto no figuraba ningún ejemplar de cerusita.

### *Hidrocincita* ( $\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ). Amorfa

1. En el libro de Calderón se lee: «En el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, figuran trozos concrecionados de hidrocincitas procedentes del yacimiento de Lucena, Castellón.»

2. Y en el Instituto de Castellón, existía un único ejemplar de hidrocincita blanca, grisácea procedente de Lucena.

*Malaquita*  $\text{CO}_3(\text{OH})_2\text{Cu}_2$ . Sistema monoclinico.

*Azurita*  $\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2\text{Cu}_3$ ). Sistema monoclinico.

1. Botella señala Azuritas y malaquitas en Azuébar.
2. Calderón señala malaquitas y azuritas, sin importancia mineralógica ni minera, en areniscas y calizas Triásicas de Chóvar, Pavías y Eslida.

Y señala un ejemplar de malaquita pseudomórfica de calcopirita procedente de la mina Mocha, de Segorbe.

3. Boscá señala azuritas y malaquitas en un yacimiento situado entre Eslida y Chóvar a un kilómetro aproximadamente de la primera, 1924.

4. En el Instituto presencia de un buen ejemplar, grande y vistoso, de colores verde oscuros y verde claros, de azurita-malaquita, implantado sobre calizas con hematites, procedente de Bechí.

5. Sos Baynat. En las proximidades de las Casas del Molí Roig, de Moró, yacimiento de malaquitas y azuritas, aparecen en pequeñas vetas, acompañando a un yacimiento de galenas, 1926. También en el Mollet, Villafamés; en la Pastora, Azuébar; y en varios lugares en el término de Artana.

## CLASE VI

### SULFATOS

Esta clase está formada por compuestos que corresponden a sales naturales procedentes de los ácidos dibásicos, sulfúrico, volfrámico, etc. El grupo es extenso en especies mineralógicas, pero muy reducido para Castellón, que está representado por contados ejemplos de minerales lapídeos, claros, vítreos, etc.

*Baritina* (SO<sub>4</sub>Ba). Sistema rómbico

1. Cavanilles es el primero que nos informa de la existencia de baritinas en Castellón, bajo la denominación de *espato pesado*, señalando como lugares de yacimientos la Sierra de Espadán.

2. Calderón, en su libro, dice que existen baritinas en Artana y Vall de Uxó, pero sin indicar particularidades mineralógicas ni de los yacimientos.

3. Boscá Seytre dio a conocer baritinas cristalizadas de Eslida y de Vall de Uxó.

4. En la colección del Instituto figuraban los siguientes ejemplares:

Baritinas cristalizadas en masas, blancas, lechosas, tabulares, amorfas, grisáceas, etc., varios ejemplares, todos procedentes de Vall de Uxó.

Baritina en ejemplar grande, con inclusiones oscuras, y superficies tabulares de exfoliación, de Vall de Uxó.

Baritinas blancas, de superficies irregulares, surcadas de estrías paralelas y manchas rojas, Vall de Uxó.

Baritina en masa compacta y rosada, Zucaina.

Ejemplares de baritinas cristalinas con superficies de exfoliación, Artana y Eslida.

Baritinas en cristales grandes, tabulares, entrecruzados, Artana.

Varios ejemplares en masas grandes, cristalizadas, tabulares, amorfas, blancas, lechosas, pardas, rojizas, negruzcas, azuladas, con impurezas, etc., Artana y Eslida.

5. Sos Baynat. Nosotros hemos visitado los yacimientos de Artana y de Eslida y hemos obtenido variedad de muestras de baritinas. Hemos estado en el yacimiento de las proximidades de la Font del Ferro, donde las baritinas aparecen en un filón potente que atraviesa los estratos de areniscas Triásicas.

En distintas ocasiones hemos visitado unas escombreras de baritinas depositadas al margen de un sendero-

camino de Vall de Uxó a Villavieja, cerca de ésta, donde pudimos obtener diversidad de formas cristalizadas y amorfas de dicho mineral.

6. Concha y Suárez Feito en su Mapa Minero de España señalan baritinas en Soneja, Vall de Uxó, Chóvar, Ahín, principalmente. Y en la guía de este mapa asignan a Castellón una producción anual de veintiocho toneladas, 1960.

#### (SO<sub>4</sub>Mg.7H<sub>2</sub>O). Sistema rómbico

De este mineral no tenemos más noticias que la referida por Cavanilles, citándola en Cinctorres, con la denominación de *Sal de la Higuera*. Cavanilles recibe la información directamente del boticario de la localidad, don Vicente Chillida, quien le asegura que él mismo usa este producto después de depurarlo.

#### Yeso (SO<sub>4</sub>Ca.2H<sub>2</sub>O). Sistema monoclinico

1. Cavanilles cita yesos en varias localidades de la provincia. Así por ejemplo:

«Abunda el yeso en el término de las Cuevas y las minas se hallan en los cerros que hay entre Alcalá y Villanueva de Alcolea. Allí se ve el yeso en bancos de diferentes géneros, separados por capas de una greda muy fina cuyos colores varían según el grado de descomposición del hierro; se encuentra cristalizado en hojas transparentes, semejantes en color y forma al de las canteras de Niñerola y Sabató. En ésta se conoce con el nombre vulgar de *guig* y se desprecia como inútil por el exceso de las sales que contiene; pero en Cuevas se beneficia y aprecia por la duración y solidez de las obras en que se emplea.»

También hay minas de yeso entre Villahermosa y Cortes de Arenoso, pasado el río Grande, minas que se benefician.

También existe yeso en la base del cerro donde está la villa de Onda, yeso que se explota y está coronado por calizas.

2. Landerer en su Geología cita repetidas veces la existencia de yesos en Castellón, particularmente al tratar de las margas del Keuper del Triásico.

3. Calderón sólo cita un yacimiento de yeso en la base de las Agujas de Santa Agueda, Benicasim.

4. Instituto de Enseñanza Media. Poseía una buena representación de yeso de la provincia, de los que transcribimos:

Varios ejemplares de yesos cristalizados, bajo la forma llamada «yesos trapezianos» con ortopinacoide dominante, prisma y clinodomo, cristales hialinos muy vistosos, procedentes de Ribesalbes.

«Yesos trapezianos» hialinos, aislados y maclados, vistosos, tamaños diferentes, Ribesalbes.

Yesos de los llamados «Selenita» o espejuelo, laminares, exfoliables, hialinos, procedentes de «Els terrers». Ribesalbes.

Yesos sacaróideos, algo fibrosos, blancos, alabastrites, Borriol.

Yesos selenitas, laminares, hialinos, grises, etcétera, Borriol.

Yesos trapezianos, pequeños, Rosell.

Yesos cristalizados y maclados en flecha, muy largos, blancos o azulados por impregnaciones, Toga.

Yesos en masa gris con cristales asociados irregularmente, entrecruzados, Torreblanca.

Yeso en masa gris, aglomerado de cristales.

5. Sos Baynat. Ejemplares recogidos por nosotros y llevados al Instituto y al Museo Nacional de Ciencias Naturales:

Diversidad de ejemplares de yesos hematóideos, ahumados, fibrosos, laminares, lechosos. El Aljepsar, Castellón, 1936.

Yesos en masas estratiformes, zonados, ondulados, de colores abigarrados, rojos, amarillos, negros, tomados en cantera a cielo descubierto, El Aljepsar.

Yesos negros, grises y zonados, en el barranco Carbó, y próximo a la iglesia de Villahermosa, 1929. Mayor desarrollo en el barranco Magro, zonados, grises y amarillos, 1929.

Yesos en las margas del Keuper, negros, amarillos, y rojos, entre Villahermosa y Castillo de Villamalefa.

Yesos lechosos, cristalinos y fibrosos, Convento Viejo, Desierto de las Palmas.

Yesos lechosos, fibrosos, abigarrados. El Aljepsar de Chiva, Castellón.

Yesos cristalizados, laminares, sacaroides, Aljepsar de tío Silvio, Suera.

Yesos cristalizados, maclados en flecha, sonrosados y blancos, Montán. Sos Baynat, 1927.

Yesos variados en masas, etc., Almedíjar.

Yesos trapecianos, hialinos, barranco de Baita, Ribesalbes. Sos Baynat, 1935.

6. Templado y Meseguer, citan yacimientos de yeso «en el Triásico superior de “les Ermites” en el barranco del Aljepsar o de la Salud.»

#### *Apatelita* $(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6\text{HFe}_3$ . Amorfa

Se trata de un sulfato de hierro hidratado muy poco frecuente, de color amarillo intenso, presente en las margas yesíferas inmediatas a Ribesalbes. Por su rareza el mineral y la localidad tienen mucho interés.

### *Alumbres.* Sin análisis químicos

Han sido aludidos por Cavanilles en la Tenencia de Benifazá, por Landerer y otros. En el Instituto de Castellón existían muchos nódulos aluminosos que no llevaban indicación de localidad, pero seguramente procedían de distintos lugares castellanenses.

En la colección especial de la provincia, sólo figuraba un ejemplar de alumbre, amarillento, impregnando una superficie de lignito. Cuevas de Vinromá?, Castellón.

(Cavanilles dice: «... caparrosas, en indicios junto a Ballestar... en 1624 se benefició el alumbre y caparrosa de que abunda este sitio.») (Es de suponer que se trata de la caparrosa verde, sulfato de hierro, melanterita, y de la misma manera que se refiere a los alumbres de hierro, uno, el sulfato de hierro holohiquita, que lleva aluminio, y otro, a la bilindita, alumbre ferroso-férrico.)

## CLASE VII

### FERRATOS

Esta clase comprende las sales de los ácidos alumínico, ferroso, cromoso. Se pueden considerar también como la unión de un sexquíóxido y un protóxido.

*Magnetita* ( $\text{Fe}_2\text{O}_4\text{Fe}$  ó  $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ ). Sistema regular

De esta especie mineral no tenemos más noticias que la que tomamos de Calderón: «Aquí (en Castellón) no existen filones de mineral del que se trata y sí sólo cristales, como los octaedros en los yesos granudos de que hizo mención Tenne con referencia a un ejemplar que figura en la Universidad de Berlín, o puntitos o cristalitos en las ofitas, como una del cerro de San Julián, cerca de Segorbe, citada por Quiroga.»

## CLASE VIII

### FOSFATOS

De esta clase no existe ninguna referencia de especie mineral encontrada en la provincia de Castellón.

## CLASE IX

### SILICATOS

La clase de los silicatos necesita de unas consideraciones preliminares antes de tratar concretamente de las especies que contiene. La superficie de la provincia de Castellón está formada, principalmente, por un gran predominio de terrenos sedimentarios, de naturaleza calcárea que corresponden a la Era Mesozoica, desde el Triásico inferior al Cretácico superior. Los sectores más silíceos están limitados a la franja de la Sierra de Espadán, y al pequeño núcleo de Villafamés-Borriol-Desierto de las Palmas. En la provincia no existen formaciones batolíticas silíceas y las erupciones de tipo diabásico y ofítico, son relativamente reducidas.

Todos estos hechos son factores importantes para que los minerales silíceos del gran grupo de los Silicatos sean muy escasos y de muy poca importancia dentro de una Mineralogía estricta. Los silicatos que se presentan con independencia en yacimientos propios son en número muy reducido.

Ahora bien, para poder ampliar el conocimiento de los silicatos provinciales se puede recurrir a los estudios de la petrografía, aunque el procedimiento sea, en parte, invadir el campo de otra disciplina geológica.

Esto aceptado distribuimos nuestra exposición en las siguientes partes:

1. Relación de silicatos independientes.
2. Indicación de los silicatos de las rocas eruptivas intraprovinciales.
3. Indicación de los silicatos de las rocas eruptivas extraprovinciales, Columbretes.
4. Indicación de los silicatos de las arenas de las playas.

1. *Silicatos independientes*. — De la provincia de Castellón sólo merecen nombrarse los dos que siguen:

*Calamina, Hemimorfita*

$(\text{Si.O}_4 + (\text{OH})_2) \text{Zn.H}_2\text{O}$ . Sistema rómbico

1. Calderón se limita a citar un ejemplar de calamina de Lucena.

2. Boscá Seytre da más detalles sobre las calaminas de Castellón. Se refiere a las notables bolsadas calaminíferas del Infracretácico (Urgo-aptense) y Cenomanense de los alrededores de Peñagolosa, Castillo de Villamalefa, Cedramán, San Vicente de Lucena del Cid, Vistabella, etc. Dice que estas calaminas en muchos lugares van acompañadas de blenda, galena, limonita, arsénico, rejalgar y oropimente.

3. Instituto de Enseñanza Media. Contaba con los siguientes ejemplares:

Calaminas en masas amorfa amarillentas, Zucaina.

Calamina en masa terrosa amarillo clara, Vistabella.

Calamina en masas amarillentas y grisáceas unidas a otros minerales. Cedramán.

Calaminas terrosas y amarillo rojizas. Mina Joaquín, Lucena.

Calaminas en masas amarillo rojizas y negruzcas. Mina Encontrada, Lucena.

Calaminas en masas esponjosas, amarillentas. San Vicente, Lucena.

## *Micas*

Son de muy escasa significación en la provincia; los datos que poseemos son mínimos, pudiéndose distinguir las micas ferríferas de las micas potásicas.

*Biotita*, mica ferrífera,

$\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH},\text{Fe})_2(\text{Mg},\text{Fe},\text{Mn})_3\text{K}$ . Sistema monoclinico

La única cita digna de atención es la del Instituto de Enseñanza Media, con varios ejemplares de biotitas en escamas oscuras, fácilmente separables, de tonos oscuros y rojizos, procedente del Hostalejo, Jérica.

*Moscovita*, mica potásica,

$(\text{Si}_3\text{Al}_{10}(\text{OH})_2\text{Al}_2\text{K})$ . Sistema monoclinico.

Cavanilles, en su libro fundamental, nombra las micas blancas en varias ocasiones, en particular al tratar de las areniscas del Triásico.

En el Instituto de Enseñanza Media existían numerosos ejemplares de las areniscas llamadas rodenos, del Triásico inferior, con las superficies de exfoliación recubiertas de numerosísimas escamas de micas blancas, plateadas, brillantes, destacando las siguientes procedencias: Desierto de las Palmas, Benicasim, Villafamés, Borriol, Sierra de Espadán y Sierra de Espina.

(Es interesante saber que todas estas micas blancas son *sericitas*, es decir micas de metamorfismo, micas de segunda formación.)

### 2. *Silicatos de las rocas eruptivas intraprovinciales* —

La descripción de estos minerales resulta del conocimiento de las rocas eruptivas que los contienen, por tanto hay que remitir al lector a los autores que han tratado de las mismas.

Uno de los primeros fue Quiroga que en 1890 se ocupó de las ofitas de Segorbe. El eminente botánico, Carlos Pau, en 1892, señaló asomos de dioritas en Segorbe, Cirat y Alcudia. Vilanova y Botella, señalan, Villavieja, Bechí, Gátova. Los Boscá (E. y A.) González Gutiérrez, etcétera, se ocuparon de las rocas eruptivas de Castellón. Nosotros mismos (Sos Baynat) hemos señalado asomos eruptivos en Alfondeguilla, Montanejos, Artana, Higueras, Caudiel, Pina, Pavías (Cuadernos de excursiones. Datos inéditos), y Dupuy de Lôme, ocupándose de Soneja.

Merece especial mención San Miguel de la Cámara, por sus estudios micrográficos mineralógicos de las diabasas y ofitas de Segorbe, Alfondeguilla, etc.

Como alusión general a los minerales encontrados en estas rocas se pueden recordar:

Feldespatos, piroxenos, biotitas, augita, clorita, epidota, clinzoisita, zoisita, y no silicatos: calcita, magnetita, etc.

En otras rocas se han señalado:

Piroxenos, feldespatos, moscovitas, augita, diálaga, uralita, y, no silicatos, magnetita, calcita, apatito...

3. *Silicatos de las rocas eruptivas extraprovinciales.*  
*Islas Columbretes.* — Para el conocimiento de estos silicatos se han de tener en cuenta las publicaciones de arquiduque Luis Salvador, 1890; las del petrógrafo Beck; la del clastellonense Padre Vicent; y los estudios, más o menos detenidos, de Calderón, Parga, San Miguel de la Cámara, Fuster, así como brevísima anotación de Sos Baynat. Del 1968 data un trabajo de Pérez Mateos y Benayas sobre minerales detríticos en suelos de las Islas Columbretes.

De las rocas de estas islas, el Padre Antonio Vicent describió augitas, olivino, plagioclasas labrador y anortita, ceolitas y palagonitas.

Beck estudió las rocas de la Foradada, Ferrara, Mont Colebrer, etc., señalando, sanidina, hornblenda, augita; plagiclasas andesita y labrador; magnetita, etc.

San Miguel y Fuster, señalan plagioclasas, piroxenos, olivino, etc.

Sos Baynat se limita a resumir los datos anteriores.

Pérez Mateos y Benayas, en su estudio de los minerales detríticos de los suelos de las Islas Columbretes, en las arenas, indican la presencia de augita común, o ferroaugita, olivinos, hornblenda basáltica, mica basáltica (rube-lana), magnetita, ilmenita y bastantes óxidos e hidróxidos de titanio. Entre las fracciones ligeras señalan feldespatos plagioclasas, sanidino, vidrio volcánico y algo de cuarzo.

4. *Silicatos (y otros minerales) de las arenas de las playas.* Además de lo que se acaba de decir, se debe dar noticia de otras especies que se hallan presentes en las playas de nuestras costas. Nos referimos a los minerales que han señalado Pérez Mateos y Alonso Pascual en sus estudios de sedimentología: opacos, pesados, eruptivos, de metamorfismo, etc., minerales que mezclados con las arenas, están siempre en proporciones muy pequeñas, son de tamaños microscópicos, y pueden proceder de arrastres fluviales del interior o de arrastres litorales de sectores situados al norte de nuestro país.

Los estudios de dichos autores, aplicados a las costas de Castellón (desde el río Cenia hasta el río Palancia) les ha permitido señalar las siguientes especies: turmalinas, circón, granates, rutilos, anatasa, broquita, titanita, estaurolitas, piroxenos augita (casi nulos), anfíboles hornblenda, mica clorita, carbonatos, etc.

Todas estas especies constituyen un repertorio considerable que deben recordarse al lado de las enumeradas en la parte sistemática, aunque sin entrar en detallismos descriptivos parciales dada su reducida expresión mineralógica.

## CLASE X

### COMPUESTOS ORGANICOS

Los minerales que se agrupan en esta clase están constituidos por sustancias orgánicas que formaron parte de seres vivos, casi siempre vegetales, que enterrados en las capas de la litosfera han sufrido modificaciones más o menos profundas. Casi todos son compuestos de carbono. Comprende los siguientes grupos específicos:

#### *Turba*

Las formaciones turberas de Castellón cuentan con una bibliografía abundante, son muchos los autores que se han ocupado de los yacimientos de este mineral ubicados en Torreblanca, Castellón, Almenara, etc.

La más lejana referencia escrita que conocemos se remonta al año 1870, en el que, según la «Estadística Minera oficial», de este año, se da noticia de la primera denuncia de recintos mineros en esta localidad (Torreblanca), bajo los nombres de mina Rosita; mina La Unión; y mina Carlota.

Siguen después los trabajos de Calderón, sobre turbas y turbales de España, los de Fernández Navarro, Boscá, Soriano, García Ros, Bentabol, etc.

Del Instituto de Enseñanza Media se puede recordar:

Turbas negras, compactas, terrosas, en bloques cuboides, Torreblanca.

Turbas negras, oscuras, con máculas grises, terrosas, El Cuadro, Castellón.

Existían numerosas cajas conteniendo ejemplares diversos de modelos de turbas que carecían de indicación de procedencia, pero seguramente serían todas del litoral castellanense.

Sos Baynat. En 1949 nos hemos ocupado de las turberas de Torreblanca, en un trabajo sobre geología de nuestras costas. Señalamos que los yacimientos de las marismas de Torreblanca y Torrenostra se presentan en una especie de laguna artificial, abierta por los trabajos de explotación, con los arranques en los bordes de estas lagunas. De aquí partía un canal principal para el embarque en el mar. Se montó una pequeña factoría, de elaboros parciales.

Soriano estudió los yacimientos desde el punto de vista industrial, abarcando Castellón y Valencia, llegando a la conclusión que las mejores turberas son las de Torreblanca y Cabanes, con unas reservas de más de dos millones de toneladas. Las turberas de Castellón y Benicasim, son inferiores, como igualmente Almenara.

Templado y Mesequer, tratan también de todas estas turberas y facilitan datos de los estudios realizados, sondeos, reservas, condiciones geológicas de formación, etc. Citan el Cuadro de Castellón, Benicasim, Torreblanca, Cabanes, Oropesa, La Llosa, Almenara, etc.

### *Lignitos*

Los carbones de Castellón son conocidos de antiguo. De Cavanilles podemos tomar las siguientes referencias: Tratando de particularidades de la Tenencia de Benifazá, explica: «... carbón fósil en bancos, la tierra es negra. El más abundante está junto a la fuente del Monasterio... se prolonga a mediodía atravesando lomas y levantándose siempre a mayor altura; pero hacia el norte va bajando para salir luego en los barrancos, después de atravesar los campos de cultivo, que llaman partido de la Viña.»

En otro pasaje: «A media legua de la aldea, de Herbés y Herbeset, corre un arroyo entre cerros, o bien montes, cubierto enteramente de pinos y en las inmediaciones húmedas se descubren vetas de *madera fósil*, más o menos penetrada de betún, tomando en parte la consistencia,

fractura y brillantez del *azabache*. El peso es grande cuando la madera abunda en cuerpos extraños que son tierras piritosas y ocre amarillentos.»

Y dice también: «En unos barrancos que están al norte de la Villa (Cortes de Arenoso), se descubren vetas de madera fósil, la que puesta al fuego arde y despide un olor insoportable a azufre.»

Madoz señala localidades de carbones en Bojar y Cuevas. Vilanova en varias localidades y en particular en Espadilla.

«Estadística Minera» señala yacimientos de Benifazá, carbones Cretácicos en la mina Negra Afortunada; Negra Sultana; Rica Dificultosa; y el Milagro, Castell de Cabres.

Calderón dice: «No son raros los lignitos en el Infracretácico de Castellón, como sucede en Benifazá y Castell de Cabres y en las calizas cavernosas de los términos de Bel, Fredes, Ballestar y otros del Maestrazgo. En estos carbones abunda la pirita, así como la roca caliza que les acompaña.»

Boscá Seytre, señala la existencia de extensos bancos de lignitos en Castell de Cabres, Herbés, Zorita, El Boixar, Pobla de Benifazar, Ballestar y Corachar, todos en el Maestrazgo. De estos carbones, dice que tienen un alto poder calorífico, hasta 7.000 calorías, según estudios hechos. Añade que dan un cok con caracteres nuevos.

Este mismo autor cita los lignitos de Cuevas de Vinromá, de los que dice son Terciarios lacustres porque contienen fósiles de *Planorbis*, *Limnea*, etc., 1918.

Del Instituto de Enseñanza Media contamos con los siguientes datos:

Lignitos negros, brillantes o mates, a veces en capas, a veces muy compactos, antracitiformes, Mas de Bartoll.

Lignitos compactos, negros, mates, Traiguera.

Lignitos negros, compactos, mates o brillantes, Ballestar.

Lignitos negros, en masas compactas, algo hojosos, Castell de Cabres.

Lignitos en masas compactas irregulares, mates, con afloramientos de alumbres, procedentes de Corachar.

Lignitos en masas negras, de consistencias desiguales, Chiva.

Almela Semper tratando de los carbones castellonenses, dice: «Los lignitos del Maestrazgo, arman siempre en niveles del Albense, en distintas cuencas, entre las cuales las de Utrillas y Teruel, son de las más importantes.»

El alemán Hahne, trata circunstancialmente de carbones de la provincia y cita los de Cuevas de Vinromá, los de Cabanes y los de Adzaneta, a todos los cuales considera Terciarios, páginas 31 a 34.

### *Azabache*

Es una variedad de los lignitos que fue aludida por Cavanilles como mineral que se encontraba en la Tenencia de Benifazá.

En el Instituto existían bastantes ejemplares, pero todos ellos estaban sin indicación de procedencia. En la colección provincial había un ejemplar de azabache negro, compacto, de superficies brillantes, procedente de Zucaina.

### *Resinas*

Las resinas fósiles fueron citadas por Vilanova, bajo la denominación de ámbar o succino, en los lignitos de Espadilla, y en otros lugares.

Calderón sobre las resinas fósiles, dice: «... lo seguro es que el Museo de la Universidad de Valencia posee una de estas resinas de Espadilla (Castellón), que Vilanova recogió cerca de Morella, algunos trozos de color amarillo rojizo, resquebrajados, que donó al Museo de Ciencias Naturales, con el nombre de resina-asfalto. Quiroga no encontró en ellos tampoco, ácido succínico.»

En la colección del Instituto de Enseñanza Media se catalogaron varios ejemplares de resinas fósiles, ámbar, amarillos y rojizos, muy transparentes, procedentes de Culla.

### *Petróleos*

Bajo esta denominación abarcamos también las llamadas margas petrolíferas, los esquistos petrolíferos, las disodilas, etcétera.

La bibliografía que existe sobre estos yacimientos de Castellón es extensa y en parte ha sido recogida por nosotros al final de este estudio.

Los criaderos de Ribesalbes se conocen desde muy antiguo, se indican, por ejemplo en 1799 en los Anales de Historia Natural.

Cavanilles dice: «En los barrancos contiguos a Ribesalbes se hallan masas considerables de margas endurecidas, de un blanco oscuro, dispuestas en capas, desde un dedo de grueso, hasta lo sutil de un papel; están muy penetradas de betún que se da a conocer por el olor fétido que sale frotando algún pedazo; puesto sobre el ascua arde y es insoportable el hedor que exhala. Algunos han creído que es carbón de piedra, sin más fundamento que arder aquella materia y aun esto con dificultad. La mucha tierra de que se compone y el fétido e insoportable olor que despide le hacen inútil para usos económicos.»

Vilanova cita Ribesalbes en su Memoria geológica de Castellón.

Calderón alude a los ejemplares de disodilas existentes en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid y a las margas con impresiones de plantas, que no parecen impregnadas de nafta.

Boscá cita margas bituminosas en Ribesalbes, en San Chils y en Fanzara.

En el Instituto de Enseñanza Media, existía abundante material de pizarras bituminosas, más o menos petrolíferas, con abundante representación de la fauna fósil.

De la parte geológica, industrial, etc., se han ocupado varios autores, recordaremos a Faura y Sanz; a Royo Gómez; Soriano y otros. Mención especial se ha de hacer con el trabajo de Sampelayo y Cincúnegui, muy completo, y el de la Srta. Menéndez Amor, fundamentalmente paleobotánico.

El descubrimiento de los esquistos de Ribesalbes, en sentido industrial, tuvo lugar en 1892 por el maestro de la localidad, D. Antonio Ruiz y D. S. Villalba. En 1894, D. Augusto Stubbs, vicecónsul inglés en Castellón, de la Sociedad Geológica de Francia, denunció los esquistos como mina, estudió el yacimiento, y montó la primera destilación. En 1904, la Sociedad «Castellón Oil Company» explotó el yacimiento de Ribesalbes y la «Spanisch Mining Syndicates» que también explotó el yacimiento de San Chils, sin resultados. En 1918 fueron arrendadas por la Sociedad Comercial e Industrial Española. Actualmente no hay explotaciones. (Esta nota última tomada de Sampelayo y Cincúnegui.)

### *Asfalto*

Cavanilles alude a betunes en ciertos pasajes de sus descripciones de la Tenencia de Benifazá.

Calderón, también nombra asfaltos en las margas bituminosas y petrolíferas de Ribesalbes, según referencia que toma de Herrgen.

En la colección mineralógica del Instituto de Castellón figuraban varios ejemplares de asfaltos y esquistos bituminosos, negros, grises, en masas untuosas, procedentes de Zucaina. E igualmente figuraban muchos ejemplares de betunes y de impregnaciones en pizarras procedentes de Ribesalbes.

*Cuadro resumen de las especies mineralógicas de la  
Provincia de Castellón nombradas en la parte Sistemática:*

Alumbre	Cuprita	Oligisto
Anatasa	Diálaga	Olivino
Anfiboles	Dolomita	Oro
Anortita		
Apatelita	Epidota	Palagonita
Apatito	Epsomita	Pedernal
Asbolana	Estaurolita	Pirita
Asfalto		Pirolusita
Augita	Feldespatos	Piroxenos
Azabache	Galena	Plagioclasas
Azurita	Goetita	Plata
	Granates	Plomo
Baritina		
Bauxita	Halita	Resinas
Biotita	Hematites	Rubelana
Blenda	Hemimorfita	Rutilo
Broquita	Hidrocincita	
	Hierro	Sal común
Calaminas	Hornblenda	Sanidina
Calcita		Sericita
Calcopirita	Ilmenita	Siderita
Ceolita		Sílex
Cerusita	Labrador	
Cinabrio	Lignito	Teruelita
Circón	Limonita	Titanita
Clinozoisita	Magnetita	Turba
Clorita	Malaquita	Turmalina
Cobalto	Mármol	
Cobre	Mercurio	Yesos
Cuarzo	Moscovita	Zoisita

#### 4. Las génesis y las edades de los minerales de la provincia

Una recapitulación de los minerales enumerados en la parte descriptiva, sistemática, nos permite hacer una distribución de los mismos de una manera natural en:

minerales efusivos;  
minerales sedimentarios;  
minerales metamórficos.

a) Entre los minerales efusivos se han señalado: un mineral nativo, del grupo de los elementos, y, los minerales correspondientes a las clases sulfuros, sulfatos y silicatos;

de los nativos, el hidrotermal oro nativo;  
de los sulfuros, los hidrotermales blenda, galena, cinabrio;

de los sulfatos, el hidrotermal baritina;  
de la clase fosfatos, no se ha señalado ningún ejemplo, no se tiene noticia de su existencia en la provincia;  
de los silicatos de las rocas eruptivas, se han señalado, feldespatos, piroxenos, micas, etc.

b) Entre los minerales sedimentarios se han señalado: un cloruro, la sal gema;  
unos óxidos e hidróxidos, oligistos, hematites, limonitas;  
unos carbonatos, calcitas y calizas;  
un sulfato, la epsomita,

c) Entre los minerales de metamorfismo los más destacados son, las calcitas sedimentarias que dieron lugar a la gran variedad y riqueza de mármoles y silicatos como las sericitas de gran desarrollo sobre las areniscas Triásicas.

Conviene señalar que, los mármoles, como son rocas metamórficas no se han especificado en la parte descriptiva porque su estudio corresponde a la Petrografía y no a la Mineralogía.

d) Entre los minerales llamados orgánicos destacan los procedentes de depósitos vegetales o de éstos juntamente con restos animales.

## A. *Los orígenes de los minerales efusivos de Castellón*

Como se sabe por Geología, el origen de los minerales efusivos viene dado directamente por emisiones telúricas endógenas. La blenda, la galena, las piritas, de la provincia, son casi siempre minerales de origen hidrotermal, de erupciones de aguas cálidas que, procedentes del interior de la Tierra, circulan por las fracturas de la litosfera, y que, al enfriarse, dejan depositados los productos mineralógicos que arrastran.

El cinabrio es un sulfuro que entra de lleno en las características de este grupo de hidrotermales. Ahora bien, que nosotros sepamos, los cinabrios de nuestra provincia no suelen aparecer en filones normales, su manera corriente, o dominante de presentarse es en bolsadas, en nódulos, en impregnaciones, que se intercalan entre areniscas y calizas Triásicas. Estas formas de los yacimientos nos hace suponer que los cinabrios castellonenses corresponden a un volcanismo atenuado, a un volcanismo de tipo fumaroliano, produciendo sublimaciones de distribuciones caprichosas y concentraciones limitadas; cinabrios correspondientes a erupciones de tipo tardío, bajas temperaturas, e intermitencias de corta duración. (Véase V. Sos Banyat. *Mineralogía de Extremadura*. Madrid, 1962). La naturaleza de estos yacimientos quizás guarde estrecha relación no sólo con las distribuciones irregulares, sí que también en el hecho de que ciertos nódulos de cinabrio se presentan muy alterados.

Otras erupciones de tipo hidrotermal son las que corresponden a las baritinas, todas importantes, y dominantes en la parte meridional de la provincia. Son sulfatos de bario que yacen en filones de trazados claros o en pequeños diques vigorosos.

Entre estos tipos de filones, conviene recordar el caso del yacimiento de oro de Espadán, también en filón de cuarzo hidrotermal.

Otra categoría de minerales efusivos es el de las especies que están constituyendo las rocas eruptivas, más o menos granudas, y más o menos perceptibles a simple vista. Por el tipo de rocas que los contienen los distribuimos convencionalmente en dos grupos: uno, el de los minerales que están en las rocas eruptivas que afloran en el territorio provincial; y otro, el de los minerales contenidos en las rocas volcánicas extraprovinciales, Columbretes. Entre los primeros, destacan los contenidos en las dioritas y ofitas; entre los segundos, destacan los contenidos en los basaltos, traquitas, etc.

### B. *Las edades de los minerales efusivos de Castellón*

Por la historia geológica de los suelos de la provincia de Castellón se sabe que, pasados los tiempos del Mesozoico inferior, final del período Triásico, en los comienzos del Jurásico, hubo una fase orogénica llamada Paleoquímica, más o menos avanzada, que plegó a las formaciones sedimentarias del Triásico y dio lugar a los correspondientes trastornos tectónicos, acompañados de los subsiguientes fenómenos efusivos. Entonces surgieron las rocas llamadas dioritas, ofitas, etc. que datan de finales del Triásico y tiempos inmediatamente posteriores a éstos. Son rocas anteriores al Cretácico.

Por su parte, los minerales filonianos, blendas, galenas, cinabrios, baritinas, etc., constituyen especies que se encuentran siempre situadas en los terrenos Triásicos, de manera preponderante, y nunca, o casi nunca, fuera de dichos niveles. El mercurio, la baritina, etc., son minerales que, en general, no atraviesan las formaciones Cretácicas; igualmente parece que no existen dioritas y ofitas Cretácicas. (Algunas galenas nodulares, ¿bolsadas?, que parecen vincularse al Cretácico, deben ser de edad posterior a las anteriores.)

En consecuencia, los minerales filonianos hidrotermales, sulfuros, sulfatos..., así como las rocas ofíticas, son de la misma edad geológico-orogénica.

Llegados los tiempos Terciarios, Oligoceno y Mioceno, se produjeron los movimientos orogénicos llamados Pirenaicos y Neo-alpídicos, que al manifestarse en nuestra provincia trajeron como consecuencia la aparición del archipiélago Columbretes, alcanzando, quizás, hasta el Cuaternario antiguo. Los minerales, piroxénicos, anfibólicos, etc., componentes de las rocas de estas erupciones, son silicatos de edad necesariamente posterior a los silicatos parangonables, componentes de las diabasas y ofitas de la dinámica quemridgiense.

### C. *Los orígenes y las edades de los minerales sedimentarios de Castellón*

Los minerales sedimentarios tienen sus orígenes y sus edades propias independientes, como es evidente, de los minerales eruptivos.

La sal gema, los yesos, etc., son minerales sedimentarios que se encuentran en las margas abigarradas del Keuper, son minerales sincrónicos del final del período Triásico. Ciertos hierros, hematites, ocre, etc., que se hallan intercalados en lechos parciales, entre las areniscas del Buntsandstein, rodenos, son también de edad Triásica.

Estos tres minerales sedimentarios, de naturalezas tan dispares entre sí, se han originado en terrenos lagunares, en donde las evaporaciones de las aguas sobresaturadas de sales, cloruros, sulfatos, hidróxidos, etc., dejaron sus sedimentos. De aquí la formación de la sal gema, en las margas; de la anhidrita y del yeso en grandes masas en el mismo medio ambiente; y de las limonitas y hematites, en grandes lentejones, entre las areniscas o rodenos.

Otros minerales sedimentarios similares a los anteriores, son de edades posteriores, es el caso de ciertos hierros, ocre, limonitas, etc., que se originaron en el Cretácico inferior, en el Neocomiense. Se originaron en embalses naturales, en marismas litorales, algunos con intervenciones microbianas, etc.

Otro tipo de minerales sedimentarios son ciertos carbones fosilíferos, lignitos principalmente, que se formaron durante los períodos Aptiense, Albiense (Utrillas, etc.). Corresponde a sedimentaciones originadas a expensas de una vegetación arbórea que quedó sepultada por margas y por estratos de calizas.

Al llegar el Terciario hay que señalar nuevas formaciones de minerales sedimentarios. En los períodos Oligoceno, Mioceno, es cuando se depositaron las pizarras y esquistos petrolíferos; también formaciones lagunares en tierras firmes, en aguas estancadas, superpobladas de vegetación y fauna, que pasaron a ser, más tarde, las disodilas y productos bituminosos de Ribesalbes.

Simultáneamente, y compartiendo el medio ambiente de la misma edad, se originaron los yesos terciarios trapezianos y maclados en flecha, así como otro mineral menos frecuente, la apatelita.

De esta edad son ciertos lignitos terciarios, cuya representación mejor son los asomos de Cuevas de Vinromá.

Finalmente, llegados los tiempos Cuaternarios tenemos una última representación de minerales sedimentarios en las turbas. Se trata de carbones que se han formado en charcas y albuferas, en aguas salobres y tranquilas, a expensas de una vegetación herbácea de musgos, ciperáceas, gramíneas, etc., que a la par experimentó fermentaciones más o menos intensas. Corresponden a las turberas del litoral castellanense. Es el mineral más reciente de todos los enumerados.

Recapitulando lo que llevamos dicho en esta última parte se puede trazar el cuadro que sigue:

**Las génesis y las edades geológicas de los minerales castellanenses**

Minerales eruptivos	Hidrotermales . . .	Diques y filones . . . . .	blendas, galenas, cinabrios, baritinas.
		edad . . . . .	Posttriásica, Quimeridgiense.
	Efusivos . . .	nódulos. . . . .	galenas.
		edad . . . . .	Postcretácica.
	Volcánicos .	masas, diabasas, ofitas . .	minerales síliceos, pirox. anfib.
		edad . . . . .	Posttriásica, Quimeridgiense.
Minerales sedimentarios	Depósitos . .	lavas, basaltos, traquitas. .	minerales síliceos, pirox. anfib.
		edad . . . . .	Terciario, Cuaternario.
	Depósitos . .	en margas y arcillas . . .	sal común, yesos.
		edades . . . . .	Triásicos, Terciario.
	Depósitos .	en bancos y lechos . . .	hierros, hematites, limonitas.
		edades . . . . .	Triásico y Cretácico inferior.
	Depósitos .	capas, vegetación arbórea .	lignitos.
		edad . . . . .	Cretácico inferior, Terciario.
Depósitos .	lechos, vegetación herbácea.	turbas.	
	edad . . . . .	Cuaternario.	
Minerales metamórficos	Escamas . .	reunidas en lechos . . . .	micas blancas, sericita.
		edad . . . . .	Postalpina.
	Capas . . .	estratos . . . . .	calcitas, mármoles.
		edad . . . . .	Postalpina.

**5. Bibliografía sobre la Mineralogía de Castellón**

Los trabajos y noticias sobre minerales de la provincia de Castellón que figuran en la relación bibliográfica que sigue, son los que hemos tenido a la vista, o hemos consultado, al redactar la presente recapitulación. Es posible que algo se haya escapado a nuestra rebusca de información, pero por el contenido de lo que llevamos expuesto no creemos que puedan existir trabajos capaces de alterar

en lo fundamental nuestra presente Síntesis de la Minerología castellanense.

Hemos dispuesto la bibliografía por orden alfabético de autores por considerar que siempre resulta de más fácil consulta cuando se quiere insistir sobre cualquier punto de los que se desarrollan en el texto.

## A

- ADÁN DE YARZA, R.: Edad de las ofitas. Bol. Inst. Geol. y Min. t. IX, p. 93. Madrid, 1882.
- ALMELA SEMPER, A.: El Maestrazgo y la cordillera litoral catalana. El Cretácico en España. Mem. Inst. Geol. y Min. de Esp. t. LVII, p. 129. Madrid, 1956.
- ALONSO PASCUAL, J. J. y PÉREZ MATEOS, J.: Los arenales costeros del levante español. «Consideraciones de conjunto sobre las tres provincias, Valencia, Castellón de la Plana y Alicante». II Reunión de Sedimentología. C. S. I. C. Madrid, 1961.
- ALVARADO, A de.: Macizo del Maestrazgo (zona E.). Algunas notas referentes a su estratigrafía y tectónica. Bol. Inst. Geol. y Min. t. LIII. Madrid, 1933.
- ANÓNIMO: Noticias relativas a los productos metálicos y consumo de mineral en las oficinas de beneficio del Distrito de Valencia hasta el 31 de julio de 1841. B. O. de Minas n.º 9, p. 101. Madrid, 1884.
- ANÓNIMO: Estadística. Inspección de minas del Distrito de Valencia, B. O. de Minas, n.º 6, p. 62-63. Madrid, 1844.
- ANALES DE HISTORIA NATURAL: Criaderos de petróleos de Ribesalbes, Madrid, 1799.
- ARCHIDUQUE LUIS SALVADOR DE AUSTRIA: Las Islas Columbretes. Editada en Praga por H. Mercy, 1890.

## B

- BECKE, F.: Gesteine der Columbretes. Min. Petr. Mitt. Tschermak's Miner. und Petrg. Mitt., p. 155-179, 308-336. Viena, 1897.
- BELTRÁN BIGORRA, F.: Notas y comunicaciones verbales a la Soc. Esp. de Hist. Nat. Madrid, 1915 y siguientes.
- BELLIDO RUBERT, M.: Anuario-guía de la provincia de Castellón. Tip. Joaquín Barberá. Castellón, 1922 y siguientes.
- BEMTABOL: Turberas de Castellón, 1919.

- BIBLIOGRAFÍA MINERA ESPAÑOLA: (Ministerio de Industria y Comercio).  
(Dirección General de Minas y Combustibles. Consejo de Minería.  
Sección de Estadística. t. I, 1946; t. II, 1947, etc. Madrid.
- BOLETÍN OFICIAL DE MINAS Y METALURGIA: Índice de los estudios  
de criaderos publicados en . . . . n.º 62, etc. Madrid, 1922.  
— Índice geográfico de los estudios de criaderos publicados en . . . .  
n.º 80, p. 97-102. Madrid, 1924.
- BOSCÁ CASANOVES, E.: Algunos minerales de Valencia y Castellón.  
Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX, p. 61-62. C. V. Madrid, 1920.  
— Rocas colectadas en las provincias de Alicante, Valencia y Cas-  
tellón. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX, p. 61. Madrid, 1920.  
— Notas geológicas del Reino Valenciano. Valencia. 1909.
- BOSCÁ SEYTRE, A.: Turba del Cuadro, Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist.  
Nat., t. XVI, p. 222. C. V. Madrid, 1916.  
— Sobre yacimientos y minerales o rocas de la provincia de Castellón.  
Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII, p. 335-336. Madrid, 1918.  
— Minerales de la provincia de Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.,  
t. XIX, p. 258-259. Madrid, 1919.  
— Diversas rocas de la provincia de Castellón. (Rocas eruptivas.)  
Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX, p. 61-62. Madrid, 1920.  
— Relato de una excursión a Bejís-Torás y muestra de ejemplares  
de dioritas recogidas en aquellas canteras, t. XXI, p. 404. Bol.  
Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid, 1922.  
— Minerales de Eslida y Chóvar. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV,  
p. 115-178. Madrid, 1924.  
— Sobre un pequeño filón aurífero entre Eslida y Chóvar (Castellón).  
Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV, p. 115. Madrid, 1924.  
— Baritinas cristalizadas de Eslida, Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist.  
Nat., t. XXIV, p. 178. Madrid, 1924.  
— Turbas de Torreblanca, Castellón, y . . . . Bol. Soc. Esp. Hist.  
Nat., t. XXXIII, p. 391. Madrid, 1933.
- BOSCÁ BERGA, F.: Minerales de la Sierra de Espadán. Bol. Soc. Esp.  
Hist. Nat., t. XLIII, p. 86. C. V. Madrid, 1945.
- BOTELLA, F.: Descripción de las minas, canteras y fábricas de fun-  
dición del distrito de Valencia, precedida de un bosquejo geoló-  
gico del terreno. Revista Minera, t. V, p. 259-278. Madrid, 1852.  
— Sobre geología del Reino de Valencia. Inst. Geol. y Min. de  
España. Mem. t. A. Madrid, 1844.  
— Ojeada sobre geología del Reino de Valencia. Madrid, 1854.

## C

- CALDERÓN Y ARANA, S.: Nota preliminar sobre la turba y los tur-  
bales de España. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III, p. 417-428.  
Madrid, 1903.

- Los volcanes de España. Ensayo de bosquejo sintético. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V, p. 335. Madrid, 1905.
- Los minerales de España. Junta. Amp. Estud. e Inv. Cient. 2 t. Madrid, 1910.
- CANDEL VILA, R. Mineralogía. Enciclopedia Labor. Vol. I. «El Universo y la Tierra», p. 589-796. Barcelona, 1955.
- CAVANILLES, A. J.: Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del reyno de Valencia. Madrid, 1795. Zaragoza, 1958.
- CATÁLOGO DESCRIPTIVO DE LOS CRIADEROS MINERALES DE ESPAÑA. PROVINCIA DE CASTELLÓN: Relación de meridianas, t. I, p. 16-17. Madrid, 1933, t. II, p. 82-83. Madrid, 1934 y siguientes.
- COLECCIÓN TEMAS PROFESIONALES, n.º 17: Publicaciones varias de la Dirección General de Minas. «El bario en España». Madrid, 1961.
- CONCHA, S. DE LA, y SUÁREZ FEITO, J.: Gruía del mapa minero de España, excluidos hierro y carbón, escala 1:1.000.000. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp. n.º 62, p. 245-260 (Barrinas). 1961.
- Mapa minero de España, escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. Madrid, 1964. (Bario, Cobalto, Plomo, etc.)
- CUTOLI y LAOGANERE, F.: Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete. Boletín Oficial del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas. Madrid, 1860.

## D

- DUPUY DE LÔME, E. : Sagunto. Explicación de la Hoja n.º 668 Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1959.

## E

- ESTADÍSTICA MINERA Y METALÚRGICA DE ESPAÑA: Formada y publicada por el Cons. de Miner. y Metalúrg. Dirección General de Minas y Combustibles. A partir del año 1856 hasta nuestros días.
- ESTEVE GÁLVEZ, F.: Un bifacio arqueológico procedente de Oropesa, Castellón. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXXII, p. 13. Castellón, 1956 (Sílex.)

## F

- FALLOT, P. Y BATALLER, J. R.: Itinerario geológico a través del Bajo Aragón y el Maestrazgo. Mem. R. Acad. de C. y Art. de Barcelona, 1927.

- FAURA Y SANZ, D. M.: Informe sobre la cuenca petrolífera de Ribesalbes, Castellón, y en particular de las minas de disodila que, en San Chils, explota la Compañía de Aceites de Esquistos, S. A. Barcelona, 1914.
- FERNÁNDEZ MATEU, J.: La minería en Castellón. Boletín Minero y Comercial. Madrid, 1902.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L.: Minerales existentes en el Museo Nacional de Ciencias Naturales Actas, t. XXII, p. 109-112 y sig. Madrid, 1893.
- Turba y baritina de Castellón de la Plana. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI, p. 97. C. V. Madrid, 1916.
- Mineralogía. Historia Natural. Geología, t. IV. Gallach. Barcelona, sin año.
- FERRANDO, P.: Sobre un mineral de Ortells, Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII, p. 295-296. Madrid, 1918.
- FERRER JULVE, N.: Recuerdos de Jérica. Imprenta Doménech. Valencia, 1899.
- FRANCO, V. I.: Cartas de advertencias a la Historia Natural del Reino de Valencia. Valencia, 1797.

## G

- GARCÍA ROS, L. : Estudios conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos de turba y de lignitos en las provincias de Valencia, Alicante y Castellón. Bol. Of. de Min. y Metal., n.º 102, p. 943-965. Madrid, 1925.
- GONZÁLEZ GUTIÉRREZ-PALACIOS, J.: Hallazgo de una lava en una localidad próxima a Vinaroz. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X, p. 172. Madrid, 1910.

## H

- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. y CINCÚNEGUI, M.: Cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes, Castellón. Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. VI, 3.ª ser. Madrid, 1926 y t. XLVI, p. 3. Madrid.
- HOJAS DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, a escala 1 :50.000:
- Castellón, n.º 641, 1949.
- Villafamés, n.º 616, 1950.
- Faro de Oropesa, n.º 617, 1950.
- Moncófar, n.º 669, 1950.
- Sagunto, n.º 668, 1959.
- HOYOS DE CASTRO, A.: Mineralogía. Introducción al estudio químico-estructural de los minerales. Madrid, 1964.

## L

- LANDERER, J. J.: Mineralogía. Micrografía. Barcelona, 1884.  
Principios de Geología y Paleontología, 2.<sup>a</sup> ed. Herederos de Juan Gil. Barcelona, 1907 (tres ediciones, 1877, 1907, 1919).
- LÓPEZ DE AZCONA, J. M.: Bibliografía de Minería, Metalurgia, Geología y Ciencias afines de publicaciones de organismos oficiales del Ramo de Minas, o con él relacionado. Memorias del Inst. Geol. y Min. de España, t. LXIII. Madrid, 1962.

## M

- MADOZ, P. Diccionario Geográfico, Estadístico e Histórico de España. Madrid, 1846.
- MADRID DÁVILA, J. de: Sobre la minería de la provincia de Castellón de la Plana. Revista Minera, t. II, p. 289-299. Madrid, 1851.
- MARTÍNEZ STRONG, P., PÉREZ MATEOS, J. y GARCÍA BAYÓN, P.: Mineralogía descriptiva. Con Sup. Inv. Cient. «Instituto José Acosta». Madrid, 1952.
- MENÉNDEZ AMOR, J.: Nuevos yacimientos de plantas fósiles. Tesis doctoral (cita Aragón, Castellón y Murcia). Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. L. Madrid, 1952.
- MINGARRO, L.: Amatistas de Vall de Uxó, Castellón. Bol. Sos. Esp. Hist. Nat., t. XXVII, p. 67. C. V. Madrid, 1927.
- MORA: Esquistos bituminosos de Ribesalbes, Castellón. Notas relativas a su naturaleza y a su explotación industrial, por J. Royo Gómez, Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI, p. 441. Madrid, 1926.
- MUNDINA, B. Historia, geografía y estadística de la provincia de Castellón. Castellón, 1873.
- MUÑOZ, C. Y PIÑERO, A.: Breve nota sobre las teruelitas. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, n<sup>o</sup> 23, p. 73. Madrid, 1951.

## N

- NARANJO Y GARZA, F.: Elementos de Mineralogía general, industrial y agrícola, 1.<sup>a</sup> edición. Madrid, 1862. (Siguieron más ediciones.)

## P

- PARDO, L.: Limonitas de Artana. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV, p. 428. C. V. Madrid, 1915.
- PARGA PONDAL, I.: Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica. Mus. Nac. de Cien. Nat. 1935.

- PASTOR MENDÍBIL, M., y SUÁREZ FEITO, J.: Mapa de los Minerales de Hierro de España. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, n.º 63, p. 137. Madrid, 1961.
- PAU, C.: Localidades de la provincia de Castellón y Teruel donde he encontrado ofitas. Ac. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXI, p. 123-124. Madrid, 1892.
- PÉREZ MATEOS, J. y ALONSO PASCUAL, J.: Los arenales costeros del Levante español. II La Costa de Castellón y sus arenales. Estudios Geológicos, vol. XV. C. S. I. C. «Inst. Lucas Mallada». Madrid, 1959.
- PÉREZ MATEOS, J. y BENAYAS CASARES, J.: Presencia de pseudobroquita en unos suelos y roca madre de la isla Ferrara, Columbretes. Ac. Geol. Hispán. Inst. Nac. de Geol. C. S. I. C. Año I, n.º 5. Madrid, 1966.
- Estudio de minerales detríticos en los suelos de las islas Columbretes. Bol. Inst. de Estud. Astur. (Suplemento de Ciencias.) Separata n.º 12. Oviedo, 1968.

## Q

- QUIROGA Y RODRÍGUEZ: Ofita micácea del cerro de San Julián en Segorbe, Castellón. Act., t. XIX, p. 60-63 y 107. Madrid, 1890.

## R

- REDWOOD, R.: Ribesalbes. 1909.
- RÍOS, J. M.: Relación de las principales actividades para investigación de hidrocarburos, llevados a cabo en España, durante el 1963. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, n.º 75, p. 183-233 y tres mapas. Madrid, 1964.
- ROYO Y GÓMEZ, J.: Notas sobre el yacimiento petrolífero de Ribesalbes, Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXI. 1921.
- Excursión a Ribesalbes, Castellón, para el estudio de estratos petrolíferos. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXI, p. 285.
- Sobre varios ejemplares de ranas de Libros, Teruel, y otros yacimientos petrolíferos y paleontológicos de Ribesalbes, Castellón, Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXII, p. 340. Madrid, 1922.

## S

- SALES, V.: Sobre el hallazgo de un ejemplar de oligisto en el término municipal de Viver, Castellón. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI, p. 100. Madrid, 1916.

- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M.: Nota petrográfica sobre dos diabasas y una ofita de Segorbe. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX, p. 385. Madrid, 1919.
- Notas petrográficas sobre algunas rocas eruptivas de Castellón y Valencia. Memorias R. Acad. de Cienc. y Art. de Barcelona, t. XVI. Barcelona, 1920.
  - Nota petrográfica sobre algunas rocas de Castellón y Valencia. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXI, p. 124. Madrid, 1921.
  - Breves observaciones sobre la naturaleza y la significación petrográfica y geológica de las ofitas. Geología del Mediterráneo occidental, vol. II, n.º 35 (parte IV). Barcelona, 1932.
  - Estudio de las rocas eruptivas de España. Memorias de la Academia de Ciencias, ser. Cien. Nat. t. VI. Madrid, 1936.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. y FUSTER CASAS, J. M.: Una roca interesante de facies basáltica de las Columbretes Grande. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XLIX, p. 87-100. Madrid, 1951.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. y PEDRO HERRERA, F. de: Estudio químico-mineralógico de ofitas españolas. Est. Geol. n.º 26, p. 128. Madrid, 1955.
- SMYTH: On the Columbretes, volcanic rocks near the coast of Valencia. Jour. R. Geog. Soc. London., vol. I, p. 59. 1823.  
Plano y descripción de las Islas Columbretes. Id., íd. 1823.
- SORIANO, J.: Estudio industrial de yacimientos de turba del litoral de las provincias de Valencia y Castellón. Bol. Of. de Min. y Metal., n.º 61, p. 1-36. Madrid, 1922.
- SOS BAYNAT, V.: Relación sistemática de las especies minerales existentes en el Gabinete de Historia Natural del Instituto Provincial de Castellón. (Secretaría del Instituto.) 1924. Inédito.
- Excursión geológica al Desierto de las Palmas. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. X. Castellón, 1929.
  - El Triásico de la Sierra de Espadán. Memorias de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., t. XV, fas. 2. Madrid, 1929.
  - Sobre geología de Peñagolosa. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XI, p. 265. Castellón, 1930.
  - El Cretácico de Vallibona. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XII. Castellón, 1931.
  - Morfoestructura de las costas de Castellón. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXV. Cuaderno Jubilar. Castellón, 1949.
  - Los terrenos Paleozoicos, Triásicos y Cretácicos de San Juan de Moró, Villafamés. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXXIII. Castellón, 1957.
  - Los terrenos del valle de Borriol y ascensión al monte Bartolo. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXXIV. Castellón, 1958.

- El valle de Miravet y les Agulles de Santa Agueda. Bol. Soc. Cast. de Cultura. Castellón, 1959.
- El monte Morito, Las Contiendas y El Algepsar. Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXXVI. Castellón, 1960.
- El Cretácico del «Tossal de la Galera». Bol. Soc. Cast. de Cultura, t. XXXVII. Castellón, 1961.
- La Comarca de Segorbe. Centro Excursionista. Castellón, 1960.
- El Desierto de las Palmas. Centro Excursionista. Castellón, 1961.
- La Sierra de Espadán. Tectónica. Centro Excursionista. Castellón, 1962.
- Mineralogía de Extremadura (especies, yacimientos, génesis). Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. LXXIII, p. 1 a 190. Madrid, 1962.
- La geología de las Islas Columbretes. II Travesía a Les Illes Columbretes. Centro Excursionista. Castellón, 1965.
- El Paleógeno de «El Collet», Castellón. Bol. Soc. Cast. de Cultura, 1967.
- Notas de minerales y yacimientos de la provincia de Castellón. (Cuadernos de excursiones.) Inéditas.

## T

TEMPLADO MARTÍNEZ, D. y MESEGUER PARDO, D.: Castellón de la Plana. Explicación de la Hoja n.º 641, Mapa Geol. de España, escala 1:50.000. Inst. Geol. y Min. Madrid, 1949.

## V

- VERNEUIL: Del terreno Cretácico de España. Revista Minera, t. III, p. 339, etc. (Trata de los lignitos de Ballestar). Madrid, 1852.
- VICENT, A.: Noticia litológica de las Islas Columbretes. An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV, p. 173-183 Madrid, 1885.
- VILANOVA Y PIERA, J. : Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellón. Madrid, 1859.
- Compendio de Geología. Madrid, 1872.
  - Manual de Geología aplicada a la Agricultura y a las Artes Industriales. 2 tomos y 1 atlas. Madrid, 1860.
- VITORIA, E.: Esquistos de Ribesalbes. Madrid, 1920.

# INDICE

	<u>Pág.</u>
PORTADA.....	5
1. <b>Indicación preliminar.</b> .....	7
2. <b>Los estudios realizados</b> .....	9
3. <b>La sistemática de las especies encontradas</b> .....	16
<b>CLASE I ELEMENTOS</b> .....	17
» <b>II SULFUROS</b> .....	20
» <b>III HALOGENUROS</b> .....	30
» <b>IV OXIDOS E HIDROXIDOS</b> .....	31
» <b>V CARBONATOS</b> .....	39
» <b>VI SULFATOS</b> .....	44
» <b>VII FERRATOS</b> .....	49
» <b>VIII FOSFATOS</b> .....	50
» <b>IX SILICATOS</b> .....	53
» <b>X COMPUESTOS ORGANICOS</b> .....	55
4. <b>Las génesis y las edades de los minerales de la provincia..</b>	62
A. <i>Los orígenes de los minerales efusivos de Castellón. . . .</i>	63
B. <i>Las edades de los minerales efusivos de Castellón. . . . .</i>	64
C. <i>Los orígenes y las edades de los minerales sedimentarios</i> <i>de Castellón</i> .....	65
5. <b>Bibliografía sobre la Mineralogía de Castellón</b> .....	67



Bancaja

Fundación Caja Castellón

