

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

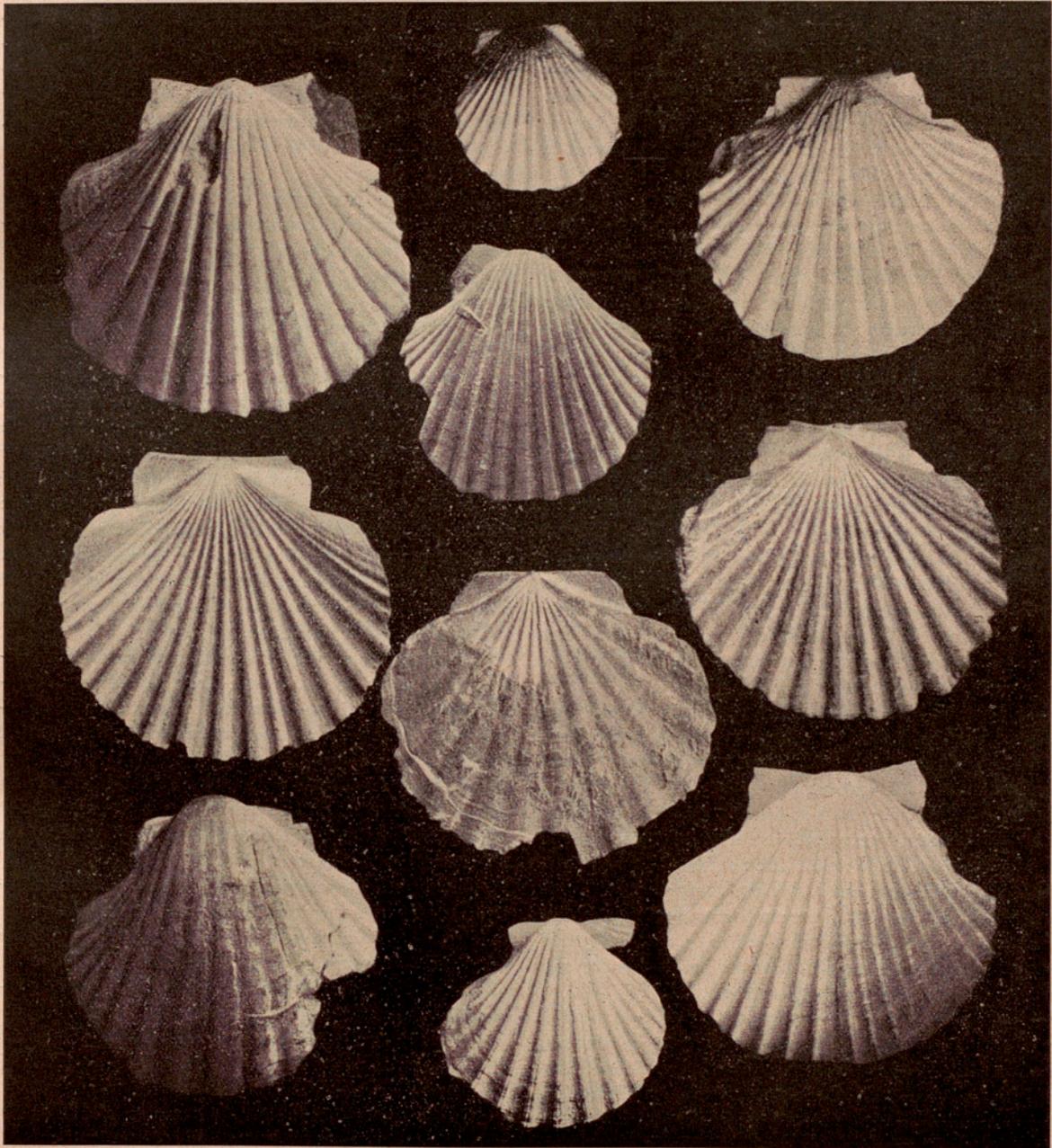
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 BARCELONA

AÑO XXII. TOMO 2.º

6 JULIO 1935

VOL. XLIV. N.º 1079



FORMAS FÓSILES DE LOS DEPÓSITOS TERCIARIOS DE LAS PROXIMIDADES DE LA ERMITA DE BARÁ

Abundan en todo el piso burdigaliense de las comarcas tarraconenses del litoral. Los ejemplares aquí representados pertenecen al género *Pecten*, *Amussium*, *Flabelliptecten* y otros afines. (Véase el artículo de la página 40)

Crónica hispanoamericana

España

El oro en España (*). — *Granada*. — Y ahora voy a referirme a Granada, la bella ciudad andaluza de las leyendas y las tradiciones, tan sugerente con sus maravillosas perspectivas que evocan el recuerdo de aquellos acontecimientos que pasaron al dominio de la historia.

Pues bien, en esta ciudad tan atractiva, se conoce el oro desde los tiempos más remotos, habiéndose beneficiado pequeñas cantidades, aisladamente, por el esfuerzo individual de quienes, conocedores de tradición, han intentado, en diferentes ocasiones, obtener un jornal lavando las arenas del río legendario, que la fama de las riquezas de su cauce le asignó el nombre de Darro.

Este calificativo de río de oro (D'auero), y los resultados obtenidos por aquellos buscadores que demostraron la existencia del metal amarillo en sus arenas, ha hecho que en diferentes épocas se haya promovido un máximo interés, cristalizando en la constitución de empresas que aventuraron capitales, a veces importantes, sin que el resultado obtenido haya sido bastante satisfactorio para compensar los sacrificios realizados.

Las manifestaciones del preciado metal no se circunscriben a la vega de Granada solamente, siendo más amplio el horizonte que sirve para limitar la extensión en donde aquéllas se revelan.

Así, por ejemplo, al norte de Caniles, en Orgiva y Ugíjar, en las inmediaciones de Cenes, en las colinas de Huétor-Vega y más allá de Dilar hasta las estribaciones de sierra Nevada, hay indicios parecidos a los de Granada, pero con intensidad muy inferior a los que despertaron tan singular interés en los alrededores de la capital.

El oro se presenta en el gran manto aluvial que constituye toda la vega, si bien la tradición asigna un singular relieve al famoso cerro del Sol y a las colinas de la Alhambra.

El espesor de estos depósitos, que los fenómenos de erosión fueron acumulando a través de los tiempos, pasa de los cien metros en algunas partes. El oro se encuentra, generalmente, en las manchas de color rojizo, y asociado con el granate, las más de las veces, lo que ha hecho pensar a algunos geólogos que se encontrase entre las hojas de micacita, en su yacimiento primitivo.

Se ha observado que las arenas son más auríferas que las tierras, y que el metal se encuentra, sobre todo, en los remansos de las aguas, circunstancia que responde a las consecuencias de la lógica.

Entre los diferentes parajes en donde las manifestaciones han sido más perceptibles, merecen citarse el barranco de Doña Juana y los que dan

relieve al cerro del Sol y sus colinas próximas, debido, en parte, a que los terrenos que constituyen el aluvión surcado por las ramificaciones que aportan sus productos al citado barranco, son auríferos.

Más allá de las colinas de la Alhambra, se encuentran aluviones auríferos, así como también en las cuencas de los ríos Genil y Monachil.

El oro suele encontrarse en gránulos y pajuelas de forma irregular y aplastada, con la superficie muy estriada, debido a los rozamientos experimentados como consecuencia del arrastre de las aguas.

En cuanto al origen de tales aluviones, se supone, fundadamente, que haya sido la acción denudadora sobre las pizarras silurianas de sierra Nevada, que, impregnadas por el metal precioso y disgregadas posteriormente por intensas erosiones, depositaron sus auríferos detritus en las partes más bajas de la vega.

Al llegar a este punto, me considero obligado a referirme a un interesante artículo sobre los aluviones auríferos de Granada, publicado recientemente en la «Revista Minera», por el ingeniero jefe de aquel distrito.

El señor Maldonado, que se muestra optimista al enjuiciar sobre las posibilidades que se ofrecen para la reanudación de los trabajos en algunos puntos de la provincia, justifica muy acertadamente los fracasos obtenidos al intentar la explotación de aquellos yacimientos en épocas anteriores, y yo me congratulo de que ingeniero tan distinguido esté de acuerdo con las manifestaciones que yo hice aquí en el mes de diciembre, al señalar la decisiva importancia que tienen, para el beneficio de este metal, las innovaciones de carácter técnico que se han introducido recientemente en la concentración de los minerales auríferos.

Sobre la ley media de estos aluviones nada puede afirmarse concretamente: pues, en realidad, nunca se hicieron demuestras con el carácter de generalidad y precisión que son necesarios para emitir un juicio aproximado.

El señor Maldonado dice que el análisis de una muestra tomada en la superficie de los aluviones de Ugíjar dió 0'3 g. de oro por tonelada, o sea 0'8 a 0'9 gramos por metro cúbico.

Almería. — *Minas de Rodalquilar*. — La zona aurífera que voy a describir está situada en la parte oriental de la sierra de Cabo de Gata, que tiene una longitud aproximada de 24 km., por unos 5 ó 6 de ancho y una máxima altitud de 513 m., que corresponde a la cúspide del cerro del Garbanzal.

Este macizo montañoso está constituido, como sabemos, por rocas eruptivas del grupo andesítico, emergidas durante la época terciaria.

Como las erupciones debieron verificarse en diversas etapas y las condiciones de solidificación serían distintas, se notan diferencias muy marcadas al examinar estas rocas, que toman diversos nombres, según su composición y textura, siendo las

(*) Continuación de la nota publicada en el número 1077, pág. 4.

principales las traquitas, aunque también abundan las dacitas, riolitas y otras del mismo grupo.

Sin extenderme en otras consideraciones geológicas, que me llevarían demasiado lejos, y teniendo en cuenta que bajo este aspecto ha sido ya estudiada la zona con la máxima competencia por mi ilustre compañero don Agustín Marín, que, especializado en estas cuestiones, es uno de los más sólidos prestigios de nuestro Cuerpo, auxiliado por Miláns del Bosch, ingeniero también muy competente en estas materias, me limitaré a decir que la génesis de estos yacimientos está muy bien determinada, pudiendo considerarse como del tipo primitivo en relación con las rocas volcánicas, presentando grandes analogías con otros criaderos muy importantes que se están explotando en diversas partes del Mundo, y, especialmente, con los de Transilvania.

Los yacimientos de Rodalquilar están constituidos por filones de cuarzo aurífero que arman en las rocas eruptivas que acabo de mencionar.

La dirección general es de N a S, pero hay también filones cruceros dirigidos de SW a NE.

La corrida de los N-S no es muy grande, pudiéndose suponer que oscila alrededor de los dos kilómetros.

Tanto la potencia como la mineralización están caracterizadas por una gran irregularidad; pero es un hecho comprobado en la práctica, que la potencia y la ley de oro suelen aumentar en el cruce de los filones, disminuyendo en otros puntos, de tal manera que aparecen frecuentes niegas o zonas de empobrecimiento.

Al oro suelen acompañar los metales siguientes: cobre, plata (en pequeña proporción), zinc y plomo, especialmente éste, dándose casos de haberse trabajado antiguamente algunos filones para beneficiarlos por plomo.

La Compañía Metalúrgica de Mazarrón ha estado utilizando el cuarzo de estos filones, durante varios años, como fundente ácido en su fundición del Puerto, con una fórmula de compra en la que figuraba cierta cantidad para pago del oro contenido.

Las primeras manifestaciones auríferas se observaron, hace unos cincuenta años, en la mina «Las Niñas», con motivo de la explotación de galena argentífera que entonces se hacía, y, posteriormente, se descubrió en las colindantes «Ronda y Resto» y «Consulta», habiéndose generalizado después la presencia de este metal en varias minas de la misma zona.

Sin entrar, desde luego, en la descripción de aquellas labores o tajos en donde ha podido comprobarse la existencia del metal precioso, voy a describir las más importantes, que están actualmente en explotación, y que pertenecen a la Sociedad Anónima «Minas Rodalquilar».

En la actualidad, la Sociedad tiene en plena actividad las minas «Consulta», «Tesoro Aurífero», y

«Demasia a Tesoro Aurífero», e inicia los trabajos en las minas «El Triunfo», «Mi Lucía» y «Nuevo Transvaal».

Para el servicio del grupo «Consulta», «Tesoro Aurífero» y su «Demasia», así como para la instalación del tratamiento metalúrgico, tienen una central eléctrica de transformación y reserva, que recibe la energía de la Sociedad Fuerzas Motrices del Valle de Lecrín, a 25000 volts, transformándola a 220 para hacer la distribución y consumo a dicha tensión.

La perforación se hace con aire comprimido.

El servicio de extracción se hace por un pozo maestro de sección rectangular, dotado de un castillete metálico y una máquina de extracción con motor de 20 HP.

El pozo maestro da servicio a tres plantas (la de los 22 m., la de los 50 y la de los 70), siendo la máxima profundidad de las labores la alcanzada por un contrapozo de 18 m. desde la planta de los 70.

Como la cota del pozo es de 100 m. sobre el nivel del mar, y la máxima profundidad de las labores de 88 m., éstas se encuentran todavía sobre el nivel del mar.

La cantidad de agua que se extrae es de unos 900 metros cúbicos en las 24 horas.

Se llevan trabajos de investigación y explotación sobre dos filones bien caracterizados (el filón «Consulta» y el filón «Principal»), estando hechas las galerías generales de arrastre en los niveles 22 y 70 metros sobre este último filón.

Ambos buzan a Levante con inclinación de 60° a 70°, teniendo el primero dirección N-S y el segundo NE-SW.

La potencia de los filones, en la zona ocupada por estas minas, es de unos 0'60 m. El filón está constituido por cuarzo, mineralizado a simple vista en piritas, galena, blenda y carbonato de cobre, singularmente en la segunda.

La roca encajante varía entre traquitas duras y fuertemente oxidadas y andesitas más ligeras y, en general, descompuestas.

Su mineralización en oro es muy variable, e imposible de apreciar su mayor o menor riqueza con la sola observación del filón.

De cada galería general de arrastre parten diferentes chimeneas, sobre filón, distanciadas unos 100 metros, que terminan en el nivel superior, estableciéndose, a veces, unos entrepisos.

El bloque de explotación, queda así limitado, por las galerías de nivel y chimeneas, que a continuación se prepara con sobreguías y bajoguías, dejando una traba de 1'50 m. sobre o bajo la galería general de arrastre. Una vez preparado el bloque, se explota por labores en rebaje o realce, dejando columnas de seguridad en los puntos convenientes, además de los que, por su escasa ley, quedaban sin arrancar.

Terminada la explotación, se procede a su relleno con los escombros procedentes de investigación.

Para el perfecto control de ésta, se toman muestras de los frentes de las galerías, cada dos metros, para ensayar en el día, siendo a veces conveniente tomarlos todavía con alguna mayor frecuencia.

De la misma manera se controlan todas las explotaciones, tomando muestras de tres en tres metros en las explotaciones horizontales, y de dos en dos metros en las explotaciones verticales. En las labores de investigación, el avance suele ser de 30 metros mensuales, trabajando a tres relevos de siete horas.

El número de obreros ocupados es de 250, de los cuales trabajan en el exterior 110 y 140 en el interior.

La cantidad de mineral tratado oscila entre 55 y 65 ton. diarias, pudiéndose considerar como cifra media la de 60 ton.

La ley media del mineral es de 12 gramos a 24 gramos por tonelada.

El coste de tratamiento viene a ser de unas 45'50 pesetas por tonelada, y la ley del oro de 622 milésimas.

La producción ha sido la siguiente: en 1931, 65 kg.; en 1932, 128 kg.; en 1933, 235; en 1934, 236 kilogramos.

En cuanto al tratamiento metalúrgico seguido para la obtención del oro, se puede considerar dividido en las tres partes siguientes: Preparación mecánica, cianuración y fusión del precipitado.

Para la preparación, hay varios elementos: Machacadora, batería de bocartes y molino de tubo (tubo mil). El mineral procedente de la mina va a una machacadora que da un producto de 80 a 100 milímetros de grueso, depositando el mineral quebrantado en una tolva que alimenta a los bocartes.

La batería de bocartes está compuesta de cuatro, cuyo peso unitario es de una tonelada, y dan cien golpes por minuto. Estos bocartes producen un grano de mineral capaz de pasar por mallas de 9 agujeros por centímetro cuadrado, y el producto obtenido pasa a un clasificador Dorr en circuito cerrado con el molino de tubo; en este molino se emplea como elemento triturador el mismo cuarzo aurífero, que se repone constantemente. (Continuará)

Crónica general

Nueva ascensión a la estratosfera con helio.—La expedición de 1935 a la estratosfera bajo los auspicios de la «National Geographic Society» y del «United States Army Air Corps» (IBÉRICA, n.º 1077, pág. 7) emprenderá por estos meses el viaje a las capas superiores de la atmósfera en el «Explorer II».

Fundamentalmente, el nuevo globo será una réplica del primer «Explorer» que el pasado verano subió hasta pocos centenares de metros del record mundial de altura. A consecuencia de un desgarrón en su fondo, el «Explorer I» dejó caer la pesada barquilla y con ella su tripulación que consiguió salvarse con los paracaídas, después de un trágico descenso (véase IBÉRICA, v. XLIII, n.º 1056, pág. 51).

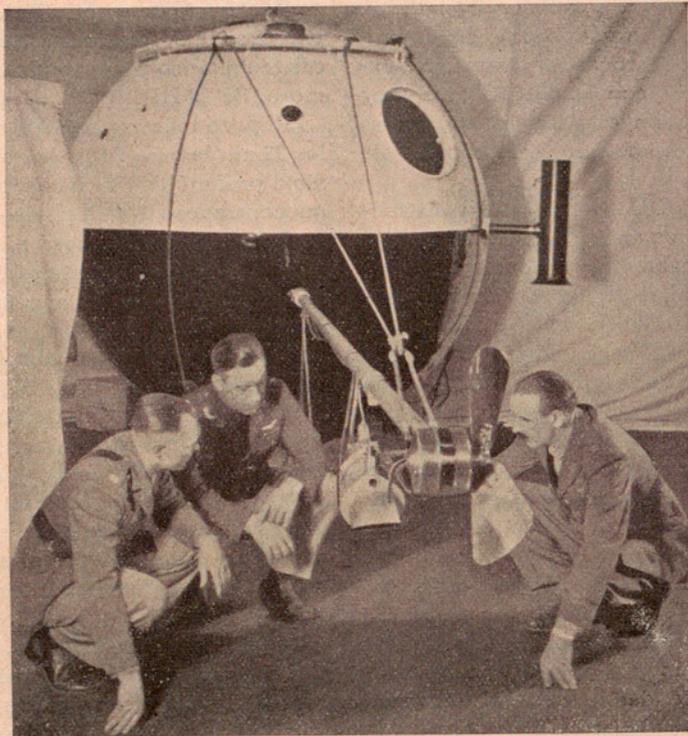
El nuevo globo reúne en su equipo algunos perfeccionamientos posibles, después de la experiencia adquirida por la ascensión de 1934.

Como mayor seguridad, el Comité de técnicos ha decidido que el globo vaya hincha-

do con helio (en vez de hidrógeno) y ésta será la primera ascensión estratosférica en que se utilice este gas, pues las once ascensiones efectuadas hasta ahora han utilizado únicamente el hidrógeno.

La gran ventaja del uso del helio es que en ninguna circunstancia puede este gas hacer explosión. Cuando puro es inerte y permanece así, mezclado con aire, en cualquier proporción. El hidrógeno es excesivamente explosivo mezclado en ciertas proporciones con el aire atmosférico y debe manejarse con extremadas precauciones. Una explosión de la mezcla de hidrógeno y aire fué el episodio final de la caída y la destrucción el «Explorer I» de la «National Geographic Society» y del «United States Army Air Corps» en la ascensión a la estratosfera verificada el pasado verano.

El uso del helio acarrea un gasto mucho mayor que el del hidrógeno. Los dirigentes de la «National Geographic Society» y el Comité de técnicos, sin



Los capitanes A. W. Stevens (derecha), O. A. Anderson (centro) y R. P. Williams (izquierda) examinando el sistema de giro de la barquilla del «Explorer II»

embargo (singularmente, teniendo en cuenta que con dicho uso se elimina todo peligro de explosión), han encontrado bien justificado el mayor gasto.

Volumen por volumen, el helio puede elevar sólo el 92 % del peso elevado por el hidrógeno. Para que, hinchado con helio, el globo de 1935 sea capaz de llegar a las alturas que alcanzó el de 1934 lleno de hidrógeno, ha habido necesidad de hacerlo de capacidad un 23 % mayor: su volumen, completamente hinchado, será de 3700000 pies cúbicos (unos 105000 m.³), lo que deja muy atrás los 3 millones del globo de 1934, el mayor hasta entonces.

Parte del aumento de volumen del 23 % hace posible un mayor peso en algunas partes del globo.

El fondo del saco en que apareció el desgarrón en 1934 tiene el mismo peso y la misma fabricación que el resto del globo: 3 onzas por yarda cuadrada (100 g. por m.²) antes de aplicar la capa de caucho, 5'3 onzas después; el año pasado el fondo pesaba tan sólo 2 onzas por yarda cuadrada (67 g. por m.²). La parte alta del globo está hecha de tela de 4 onzas sin caucho y 7'2

(203 g. por m.²), después de aplicado aquél. La tira de tela engomada, en que van sujetas las cuerdas de las que pende la barquilla, tiene también un peso de 7'2 onzas. Teniendo en cuenta el mayor peso de la envoltura, el poder ascensional queda el mismo que el del año pasado, de un modo teórico. Se calcula que puede subir el globo hasta una altura de 70000 pies, o sea, entre 21 y 22 kilómetros sobre el nivel del mar. El *record* mundial actual de altura es de unos 18 a 19 km., altura alcanzada por T. G. W. Settle y Chester Fordney. El «Explorer I» subió hasta unos 190 m. menos que este *record*.

El globo, la barquilla y los instrumentos para la ascensión de este año están ya completos; han llegado ya al campo cerca de Rapid City, en el Dakota del Sur, desde donde se efectuó la ascensión el año 1934 y donde las condiciones de terreno y de preparación son satisfactorias.

El globo ha sido construido en los talleres de la «Goodyear-Zeppelin Corporation», en Akron, Ohio, por el mismo equipo de operarios que llevó al cabo la cuidadosa construcción de la envoltura del «Explorer I». El tejido de algodón de fibra larga ha sido cubierto con 30 aplicaciones de caucho, muy delga-

das, pero lo suficiente para hacer el tejido impermeable al gas. El diámetro del nuevo globo, completamente hinchado, es de 192 pies (59 metros), en vez de los 179 pies (55 m.) del «Explorer I». Los 13 pies (4 m.) más de diámetro parecen un factor de poca importancia, pero ayudan a la mayor capacidad hasta los 700000 pies cúbicos (19800 m.³) y hacen la superficie mayor en 15157 pies cuadrados (1408 m.²). El área total de la envoltura es de unos 115845 pies cuadrados, aproximadamente (10762 m.²). La altura del globo, dispuesto ya para la subida, es de 316 pies (o sea, de 96 metros).

La barquilla ha sido construida en Midland, en los talleres de la «Dow Chemical Company» y

equipada con sus instrumentos en Wright Field, cerca de Dayton en el Ohio, desde donde ha sido trasladada al Strato-camp del Dakota del Sur.

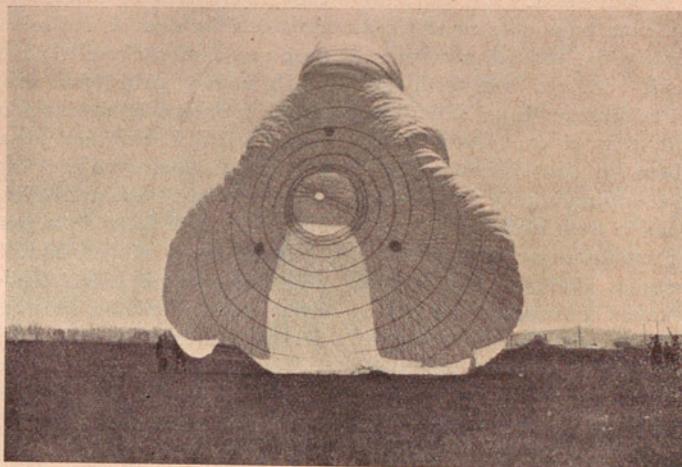
La experiencia obtenida durante la subida del año pasado demostró la necesidad de mayor espacio en el interior de la barquilla, por lo cual la actual tiene un diámetro de 9 pies (2'74 m.), en vez de 8 pies 4 pul-

gadas. Estas 8 pulgadas más dan una mayor capacidad de 78 pies cúbicos (2'2 m.³) en el espacio en que los dos aeronautas deben vivir y deben moverse entre los aparatos e instrumentos, durante las horas de su permanencia en el aire.

La esfera vacía pesa unas 638 libras (289 kg.); pero, gracias a determinadas modificaciones en el modo de suspensión, el mayor espacio no hace que el peso sea mayor que el de la barquilla de 1934.

Como su antecesora, la barquilla es de metal Dow (una aleación de magnesio más ligera que el aluminio), el grosor de la plancha es de $\frac{3}{16}$ de pulgada (4'76 mm.). La esfera ha sido sometida a pruebas de rigidez y resistencia, mediante presiones de aire mayores que las que deberá soportar, y su solidez ha resultado perfecta.

Los muchos estantes para aparatos, en la barquilla de 1934, hacían que el espacio libre fuera muy pequeño; en la barquilla actual no hay ningún estante y, en cambio, en la superficie interior hay multitud de pernos y tornillos de anclaje para sujetar los instrumentos y aparatos que, cuando sea necesario descansarán a su vez sobre varillas o soportes que partan de la parte inferior. Este nuevo



Gran paracaídas (probablemente el mayor del Mundo) ideado por el teniente coronel E. L. Hoffman y construido para la barquilla esférica del «Explorer II»

método de sujeción de aparatos e instrumentos y el aumento de diámetro de la esfera dan más espacio para los movimientos de la tripulación, con lo que se gana en comodidad y en eficiencia, en las operaciones. También se han cambiado convenientemente las dos escotillas, que son más anchas y permiten una mayor facilidad para entrar y salir por las mismas. Una de ellas está situada, como en la anterior, algo más alta que el ecuador de la barquilla; la otra por debajo de la línea media, lo que hace más fácil la salida, sobre todo, en caso de salida forzosa.

La barquilla y los instrumentos han sido trasladados por la División de material del «United States Army Air Corps» a Wright Field, y allí han sido instalados convenientemente, en uno de los talleres de mecánica mejor equipados, los instrumentos, las cámaras fotográficas, etc. Se han preparado los orificios para los numerosos hilos eléctricos y tubos que deben atravesar el caparazón de la barquilla y, marcadas bien sus respectivas posiciones, se ha desmontado el conjunto para trasladarlo a Rapid City y allí montarlo definitivamente.

Probablemente se llevarán unos seis distintos instrumentos para observar diversos fenómenos relacionados con los rayos cósmicos. También habrá una batería de termómetros, barómetros, barógrafos y altímetros, a la vez dentro y fuera de la barquilla.

El gran espectrógrafo solar, que colgaba a 150 metros por debajo de la barquilla (y que descendió intacto, gracias a su propio paracaídas), se llevará igual en este vuelo. Un espectrógrafo adicional, para observar el espectro de la luz del cielo cerca del horizonte, será llevado en la barquilla.

Otras piezas del equipo e instrumentos que se llevarán en esta ascensión son: cámaras para recoger muestras de aire; brillómetros de la luz solar, del cielo y de la tierra; equipo para el aire respirable, cámaras cinematográficas vertical y oblicua y cámaras testigos, así como una estación trasmisora y otra receptora de Radio. Todos ellos son parecidos a los de la ascensión anterior.

Una cámara-niebla, llena de argón y de vapores de alcohol, tomará (si es posible) la fotografía del paso de los rayos cósmicos a través de la cámara, así como el paso de las partículas desprendidas de los átomos por el paso de dichos rayos. La operación de esta cámara depende de, si los rayos y las partículas producen iones en el gas a lo largo de su trayecto y, bajo ciertas condiciones, alrededor de los iones se condensan nubecillas de vapor de alcohol, que hacen el trayecto de dichos rayos visible.

Otra nueva pieza del equipo es la cámara Stosse que registra los desprendimientos de energía producidos por la colisión de los rayos cósmicos con los átomos del plomo que rodea dicha cámara. Otro empeño interesante es la medida de la conductividad eléctrica del aire a varias alturas, que se

hará por especial aparato colocado en el exterior.

Como valioso resultado de la experiencia del año pasado, se han establecido notables modificaciones en la manera de llevar y de arrojar el lastre, que consistirá en sacos llenos de finos perdigones, que colgando fuera de la barquilla podrán ser soltados mediante un contacto eléctrico. Además, las pesadas baterías necesarias para el funcionamiento de muchos aparatos serán llevadas colgando de soportes especiales en la parte exterior de la barquilla y podrán soltarse cerca de la caída final, bajando cada una provista de su correspondiente paracaídas. El año anterior, las baterías se consideraban como lastre eventual y podían ser lanzadas al espacio a través de las escotillas, una vez descargadas, con lo que se reducía considerablemente el peso que sustentaba el globo.

Un nuevo paracaídas, de 25 m., capaz de sustentar la barquilla, ha sido proyectado por el teniente coronel E. L. Hoffman para esta ascensión; este paracaídas gigante va provisto de un mecanismo de accionamiento, que puede hacerse funcionar desde dentro y desde fuera de la barquilla.

Igual que el año pasado, la «National Geographic Society» y el Ejército norteamericano han recibido la cooperación de muchas sociedades científicas y de muchos investigadores particulares.

Un doble paracaídas, ideado especialmente por los Dres, Briggs, Rogers y Meier del Ministerio de Agricultura, llevará un tubo aséptico para recoger las esporas que puedan vivir en la fría pero soleada atmósfera de la estratosfera; el aire de aquellas alturas pasará por dicho tubo, en un trayecto de más de 8 km. y, si allí existen esporas en suspensión, serán atacadas por una sustancia especial que lleva dicho tubo; éste será tapado con una sustancia estéril (una vez se haya ya llegado a la altura deseada) por medio de un aparato barométrico anerode.

Los centenarios de Newcomb y Schiaparelli.—*Simon Newcomb.*—Nació en Nueva Escocia, el 12 de marzo de 1835; se licenció en Harvard en 1858, cuando ya hacía un año que estaba de auxiliar en las Oficinas del Almanaque Náutico Norteamericano.

En 1861 fué nombrado profesor de Matemáticas de la Armada de los EE. UU. de N. A. y empezó a trabajar en el Observatorio Naval de Washington. En 1877 fué encargado de la Oficina del Almanaque Náutico Norteamericano, puesto que conservó durante veinte años, en el curso de los cuales llevó al cabo una inmensa cantidad de valiosos trabajos de Astronomía fundamental. Con el auxilio del doctor G. W. Hill, calculó y publicó unas tablas nuevas del Sol y de todos los planetas mayores.

Dedicó luego su atención a la Luna y recogió gran cantidad de datos de la Edad Antigua y de la Edad Media que contribuyen a la mejor solución de sus problemas.

Vió que había que prescindir de uno de los tér-

minos de Hansen relativos a Venus, que resultaba erróneo, pero comprobó también que no se satisfacían las observaciones sin introducir un término empírico. Propuso la idea, hoy generalmente admitida, de que dicho término no procede de variaciones del movimiento de la Luna, sino de variaciones de la rotación terrestre.

Como resultado de sus estudios lunares, publicó tablas en que se catalogaban los eclipses antiguos y dió una transformación de la teoría de Hansen en una forma más conveniente. Otros satélites ocuparon también su atención y publicó una memoria sobre los sistemas de Urano y Neptuno, y otra titulada «Hyperion, caso nuevo en Mecánica celeste».

Su catálogo de estrellas fundamentales y su estudio de la precesión son aportaciones muy trascendentales para la Astronomía de posición.

Le fueron concedidas numerosas distinciones y recompensas. Escribió varias obras de carácter popular, como la «Astronomía popular» (1878), la «Astronomía para las escuelas y colegios» (1880), «Las estrellas» (1901), «Recuerdos de un astrónomo» (1903), «Compendio de Astronomía esférica» (1906).

Newcomb murió en Washington, el 11 de julio de 1909, y se le rindieron honores de Almirante de la Armada Norteamericana. Su nombre perdurará, a consecuencia de lo mucho que aportó a la Astronomía de posición.

Giovanni Schiaparelli.—El 14 de marzo último, se celebró el centenario del ilustre astrónomo. Giovanni Virginio Schiaparelli nació en Savigliano (Piamonte), el año 1835.

Como alumno del Gimnasio de su población natal, brilló ya extraordinariamente; a los quince años pasó a la Universidad de Turín, donde se licenció con excelentes calificaciones en 1854. En la Universidad se especializó en Matemáticas, Ingeniería y Arquitectura. Una vez licenciado, se ocupó en la enseñanza privada de Matemáticas y, más tarde, fué nombrado profesor de una escuela de Turín. Durante este tiempo, sus aficiones evolucionaron, pasando de las Matemáticas a la Astronomía, y decidió especializarse en esta última materia. Esta resolución le creó diferentes problemas. Sus padres eran pobres y veían con disgusto que abandonara un porvenir brillante, para dedicarse a lo que creían un capricho o pasatiempo. No obstante, pronto se manifestaron sus aptitudes para la Astronomía, que llamaron la atención de varias personalidades influyentes y lograron persuadir al Gobierno de Cerdeña y Piamonte (cuando Italia no había realizado aún su unidad nacional) a que le concediera una pequeña pensión durante algunos años.

Fué primero a Berlín, donde estudió con Encke, luego a Pulkova, donde bajo la dirección de Struve perfeccionó su práctica de observación.

En 1860 volvió a Italia, donde fué nombrado astrónomo 2.º del Observatorio Brera, en Milán. Nueve meses más tarde descubrió un nuevo aste-

roide, que fué el 69.º por orden de descubrimiento; el año 1862, al morir Carlini, fué nombrado director del Observatorio, cargo que desempeñó hasta 1900, fecha en que su pérdida progresiva de la vista le obligó a retirarse.

Retirado ya, no obstante, desarrolló gran actividad literaria. Murió, el 4 de julio de 1910, en Milán, tras rápida enfermedad.

Su primer descubrimiento de importancia fué conocido en 1866 y se refería a la analogía entre los cometas y los meteoritos. Calculando la trayectoria de las Perseidas, vió que coincidía con la del cometa de 1862; en su obra «Le stelle cadenti», publicada en 1864, expuso su teoría de las corrientes meteóricas, como producto de la disgregación de los cometas, que hoy es admitida de manera general.

Su obra sobre los dos planetas interiores tuvo gran resonancia. En el caso de Mercurio, demostró que su período de rotación era igual al de traslación en su órbita y que, en consecuencia, dicho planeta presenta siempre la misma superficie al Sol.

Sus trabajos sobre Venus pretendían demostrar una conclusión análoga, pero las observaciones posteriores han sido contradictorias y la cuestión ha quedado sin resolver.

Sus estudios de Marte abarcan de 1877 a 1892. En 1877 descubrió los famosos «canales» y en 1879 dió cuenta de la duplicidad de algunos de ellos.

Sus observaciones de los denominados «mares» introdujeron algunas dudas acerca de la teoría, generalmente aceptada, de su naturaleza acuática.

Aunque tenía mucho cuidado en no dogmatizar demasiado, en sus últimos años se inclinaba a aceptar la teoría de Lowell del sistema de canales.

Los estudios de Schiaparelli, relativos a la densidad de las estrellas, demostraron que, tanto las más brillantes como las más débiles revelaban una concentración galáctica. Su obra relativa a la historia de la Astronomía es de elevada categoría y sus trabajos sobre las cosmologías griegas y medioevales, son considerados como muy autorizados; merece citarse su libro sobre la «Astronomía en el Antiguo Testamento» publicado en 1903.

Tanto como Astrónomo, era lingüista, filósofo y teólogo. Su sucesor y colega Celoria dijo de él «que en Italia había habido pocos hombres tan competentes como Schiaparelli para desempeñar una cátedra de religión comparada».

Era profundamente piadoso y sinceramente humilde. Poco antes de su muerte y habiéndosele calificado de «gran astrónomo» en un artículo acerca de sus trabajos, protestó diciendo que «tal calificativo debe reservarse para hombres como Hiparco, Tolomeo, Copérnico, Kepler, Newton, Laplace o Bessel. Mis escasos méritos no me dan derecho a codearme con esas personalidades». Y, sin embargo, al cumplirse el centenario de su nacimiento, el nombre de Schiaparelli ha quedado definitivamente clasificado entre los grandes astrónomos.



Vista panorámica de las sierras de Llaверía y Colldejou, de escarpadas vertientes, formadas por los terrenos secundarios que descansan a veces directamente sobre el granito, que aflora en esta zona del Priorato (Tarragona)

REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE LA «INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL» EN TORTOSA

Unos jóvenes entusiastas de las ciencias naturales fundaban en 3 de diciembre de 1899 la sociedad científica particular, más antigua que tiene hoy Barcelona. El P. L. I. Fiter, S. J., guiaba los primeros pasos de la entidad, cuyo lema era: *Nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest* (Const. de Fide cath., cap. IV) y cuyo fin es primordialmente el estudio de los seres naturales de Cataluña y el fomento de toda clase de investigaciones científicas histórico-naturales y su propagación entre la juventud de nuestra tierra.

Para conseguir este fin, tenía la «Institució» establecida desde sus primeros tiempos la realización periódica de excursiones científicas histórico-naturales, a las que concurrían numerosos miembros de la misma con el propósito de conocer todo lo que de interés pudiera observarse en estas reuniones. Años después, fué perdiéndose esta costumbre de realizar excursiones que tenían lugar generalmente los domingos por la mañana y casi siempre por los alrededores de Barcelona. Fruto de esta primera etapa son las numerosas listas que de los materiales encontrados figuran en las páginas del «Butlletí» y constituían el Museo que, años después, tuvo que depositar la sociedad en el Museo Municipal de Barcelona.

Durante largo período de tiempo, practicaron los socios estas expediciones con carácter particular, dando cuenta de sus resultados de vez en cuando.

Al finalizar el año 1920 fueron aprobados unos nuevos estatutos en cuyo título tercero se trata de las excursiones y en el artículo 14 se dice que se celebrará una reunión extraordinaria anual en alguna de las comarcas catalanas o vecinas, la cual será recorrida mediante excursiones para estudiar la gea, la flora y la fauna. Estas excursiones serán dirigidas por una comisión especial, nombrada en la Asamblea general ordinaria de diciembre.

Inmediata a la aprobación del nuevo estatuto se celebró la primera reunión extraordinaria en el campo de Tarragona, teniendo por centro Reus, en

los primeros días de octubre de 1921, visitando Salou, Riudecañas, Sierra de la Musara, La Febró, Castellvell. A esta expedición concurren, además de los miembros de Barcelona, el profesor Darder, catedrático entonces de San Sebastián y el P. L. Navás, S. J., de Zaragoza.

La segunda reunión tenía lugar al año siguiente en la comarca de Olot, durante la primera quincena de julio. Lo interesante de la región y el realizarse en plenas vacaciones escolares hacía prever una selecta concurrencia que no llegó al mínimo que calculó la comisión y, sin embargo, posteriormente ha interesado en otro aspecto. Se visitó San Juan de las Abadesas, Camprodón; se hizo una ascensión a Puígsacalm, por Santa Pau llegamos a Bañolas donde terminó la excursión; el presidente de la sociedad en aquella fecha, don Arturo Bofill y Poch, a pesar de su avanzada edad, tomó parte activa en todas las excursiones.

En 1923, con ocasión de ser presidente de la «Institució» don Domingo Palet, tenía lugar en Tarrasa la tercera reunión extraordinaria, los primeros días de julio, y en que tomaron parte muy activa el P. Solá, Sch. P., el P. Navás, S. J., y los Sres. Palet y Codina (IBÉRICA, vol. XX, n.º 495, pág. 189).

El revuelo político que sufrió la nación a raíz de la llamada dictadura, repercutió también en el seno de la «Institució», languideciendo la vida corporativa, precisamente en la época en que cumplía los veinticinco años de existencia; poco después, no se celebraba ya ninguna excursión científica.

Con la renovación y entrada en la sociedad de nuevos miembros, han podido reorganizarse las reuniones extraordinarias que adquieren una importancia notable por el gran interés que en su éxito ponen los comisionados por la Asamblea.

La cuarta reunión tuvo lugar en Andorra, el año 1931, concurriendo un gran número de miembros (IBÉRICA, vol. XXXVIII, n.º 935, pág. 18); se editó una guía para la misma, y se acordó que la inmediata sesión se celebrara en la isla de Menorca

(IBÉRICA, vol. XXXIX, n.º 979, pág. 344), y a raíz de la misma se publicó otra guía muy importante bajo el aspecto histórico-natural, que ha dado lugar a que se ideara la publicación de un volumen de estas expediciones científicas, en provecho de estudiantes y aficionados.

La sexta reunión extraordinaria se celebró el verano pasado en el Valle de Arán con una concurrencia extraordinaria, con un plan científico muy meditado y con unos resultados insospechados que verán la luz en las páginas del órgano oficial de la entidad. En ella tomaron parte varios miembros de la Universidad de Tolosa (Francia).

En la sesión, celebrada en la Casa Consistorial de Viella, se propuso que la séptima reunión extraordinaria se realizase en Tortosa, aprovechando la ocasión para hacer una exploración científica de la comarca. La Asamblea general ordinaria, celebrada en la sala Cervantes del palacio de la Generalidad, el día 15 de diciembre de 1934, aprobó esta proposición y nombró la comisión encargada de llevarla a la práctica.

La comisión se puso en contacto con elementos destacados de Tortosa, a los que hay que agradecer la colaboración que prestaron en la organización de la séptima reunión, especialmente el distinguido historiador de Tortosa don Enrique Bayerri y el joven ingeniero don José Boria y los presidentes del Ateneo y Ayuntamiento de Tortosa. Se ha publicado una documentada guía para esta excursión, redactada por los miembros que conocen más la comarca.

Las ciencias naturales y, en especial, la Geología tuvieron en Tortosa uno de los más insígnos cultivadores en don J. J. Lánderer, maestro del canónigo Almera.

Verneuil y Collomb hicieron las primeras investigaciones sobre el secundario comarcal, después Coquand describió numerosas formas cretácicas, que Lánderer completó con sus estudios sobre el tenénico.

Mallada hizo un acabado esbozo de toda la región y después han visitado la comarca muchos geólogos nacionales y extranjeros.

Mn. Font y Sagué, antiguo presidente de la Institución, del cual estos días conmemoramos los 25 años de su muerte, se ocupó desde las páginas del «Butlletí» del terreno pliocénico de Tortosa que ha suscitado posteriormente nuevas investigaciones (IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 702, pág. 296).

Don Arturo Bofill ha sido el naturalista que, desde más antiguo, se ha ocupado del estudio de los moluscos de Tortosa y alrededores.

En las páginas de «Treballs», publicados por la Institución, ha aparecido una de las aportaciones botánicas más importantes sobre esta región debida al anterior presidente el doctor Pío Font y Quer.

El plan de la excursión fué trazado por el profesor L. Solé y Mn. Bataller; en líneas generales,

es como sigue: 1.º, excursión a las sierras de Cardó; 2.º, excursión a los puertos de Tortosa; 3.º, excursión al valle del Tosca (Alfara); 4.º, excursión al delta del Ebro y salinas de la Trinidad. Cada una de estas excursiones se desarrollaba en un día.

El viaje de ida a la comarca de Tortosa es lo suficiente variado e interesante para que demos algunas notas útiles sobre el mismo, siguiendo el itinerario trazado.

Día primero.—A eso de las ocho de la mañana, emprendíamos el viaje hacia Tarragona para comer en Falset. Luego de atravesado el llano de Barcelona y el Llobregat, tenemos entre San Baudilio y Castelldefels a la derecha las montañas paleozoicas y triásicas que culminan en Begas, a la izquierda nos queda el pequeño delta del Llobregat, sobre cuyo avance se han publicado algunas notas en el «Butlletí de la Institució». De Castelldefels a Sitjes atraviesa la carretera en frecuentes revueltas el macizo calcáreo del cretácico inferior de las costas de Garraf; en la zona marítima de Castelldefels quedan a la izquierda la playa con las dunas que avanzan contra las laderas de los montes próximos. Dentro del macizo de Garraf existen algunos fenómenos hidrológicos interesantes: como es, entre otros, el río subterráneo llamado La Falconera, que llega al mar en los acantilados que median entre Garraf y Vallcarca. El *aiguadolç* de Sitjes fué objeto de una interesante comunicación de Mn. Pablo Ferret. Entre Sitjes y Vilanova la carretera se interna y, después de pasado el Autódromo, hacemos la primera parada para ver un formidable lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) que, por lo menos, tiene 10 m. Al dejar Vilanova entramos muy luego sobre los depósitos terciarios miocénicos marinos que vamos a seguir hasta más allá de Tarragona; en Calafell subimos al pequeño montículo que separa esta población del Vendrell y en el pequeño collado tenemos una vista espléndida sobre la llanura de San Vicente, donde están emplazados los empalmes de las líneas de Tarragona y Madrid. Con la buena visualidad del día podemos observar hacia el norte la sierra del Montmell y hacia el noroeste la de La Llacuna y otras; entre Vendrell y Torredembarra hay una parada obligada junto al Arco de Bará, notable construcción de la época romana y en el que los geólogos tienen también sus cosas que ver, pues por su emplazamiento acaece que dan contra él los vientos húmedos y salinos del mar, ocasionando desgaste en sus materiales, mientras que el aire del interior, que siempre es seco, no ha llegado a carcomer con igual intensidad la otra cara del arco.

En las proximidades del Arco de Bará se encuentra la pequeña ermita del mismo nombre, que no ofrece interés alguno artístico, pero se asienta sobre los estratos miocénicos burdigalienses que fueron objeto de varias memorias paleontológicas, por la rica fauna de *Pecten* que contienen. El canónigo Almera, Bofill, Depéret y Román se han ocu-

pado de su determinación y han representado algunas de sus formas en sus memorias. Los geólogos tienen aquí un hermoso ejemplo de fallas escalonadas que puede verse en la trinchera del ferrocarril, poco antes de llegar al túnel. En todo el trayecto que media entre Torredembarra y Tarragona existen numerosos afloramientos fosilíferos, así de moluscos como de equínidos, algunos de grandes dimensiones como los *Clypeaster* de las molasas del Cap Gros entre Torredembarra y Altafulla.

Existen otras particularidades en esta zona costera, como son algunos parajes con dunas, así como restos de playas cuaternarias levantadas y hoy en vías de anegamiento, de las que damos a continuación algunas notas: pues, a pesar de las muchas Geografías y Geologías que se publican, siempre se omiten estas localidades, por desconocerlas sus autores. San Miguel se ha ocupado someramente de la playa que hay en el extremo del acantilado cretácico que separa el llano de Sitjes del de Vilanova. Junto al Francás (cerca de la ermita de Bará) hay restos de una antigua playa cuaternaria con *Strombus*; tendrá unos 50 m. de ancho y penetra en el mar y actualmente emerge sólo unos 50 centímetros; los conglomerados que la forman presentan arenas de naturaleza silíceas y cantos rodados de diversas dimensiones y procedencias, como calizos, cuarzosos, liditas, bastante redondeados, pero dominan las formas planas; los fragmentos calizos pueden ser del cretácico, miocénico y aun del cuaternario travertínico que forma costras de gran espesor más hacia el sur.

En estos depósitos se ha podido identificar la presencia de *Venus gallina* L.; *Pectunculus glycymeris*, *P. pilosus*, *P. violascens*, *Venericardia antiquata*, *Cardium edule*, *C. aff. Lamarcki* Reeve y *Strombus bubonius* Lamarck.

Otras playas levantadas se encuentran en el Racó de Salou y en Hospitalet del Infant y de esta última nos ocuparemos al reseñar el viaje de vuelta por la costa.

Al llegar a Tarragona, tomamos la carretera de Alcolea que conduce directamente a Reus, donde nos esperaban para saludarnos algunos amigos y aprovechamos los momentos que teníamos para visitar un notable museo arqueológico y prehistórico que hay instalado en la antigua casa Rull.

Después de atravesar la frondosa campiña reusense, encontramos, entre Borjas del Campo y Riudecols, las rocas graníticas que forman el bloque que soporta los depósitos paleozoicos de diversos niveles en manifiesta disposición anticlinal.

Las rocas hipogénicas son objeto de activa explotación para adoquines de excelente calidad por su dureza y resistencia. En los depósitos paleozoicos se encuentran algunas bolsadas mineralizadas que se han explotado y abandonado repetidas veces: junto al Coll de la Teixeta existe un antiguo socavón, del que se extrajeron varias toneladas de hulla.

El trayecto de Les Irlles a Falset es, dentro de la monotonía que ofrece el paleozoico, bien variado en los panoramas que se observan, especialmente hacia el sur, al través de la sierra de la Argentera y de los picachos agudos de Escornalbou; en llegando a los altos de Pradell, el panorama cambia con la presencia de los tramos triásicos que ofrecen variadas formas de modelado en los puntos más altos de las sombrías laderas de los valles paleozoicos desprovistos de vegetación. Como hemos recordado, en la primera reunión que celebró la «Institució» en 1921, se siguió parte de este camino, al subir al Coll de la Teixeta desde el pantano de Riudecañas. En Falset volvemos a encontrarnos sobre el granito que con las pizarras que soporta hacia el oeste viene cubierto por un manto cuaternario de poco espesor, especialmente en las proximidades de la carretera: desde ésta se tiene una soberbia vista de las sierras jurásicas de Llavería y Coll de Jou, situadas hacia el mediodía, y de la del Montsant hacia el norte.

Al acercarnos al cauce del Ebro, las formaciones terciarias se ven asomar en los fondos de los barrancos y quedan luego recubiertas totalmente por los potentes depósitos detríticos que en escalonadas terrazas encontramos junto a Mora de Ebro. El tráfico ferroviario ha originado, al otro lado de Mora de Ebro, la nueva población.

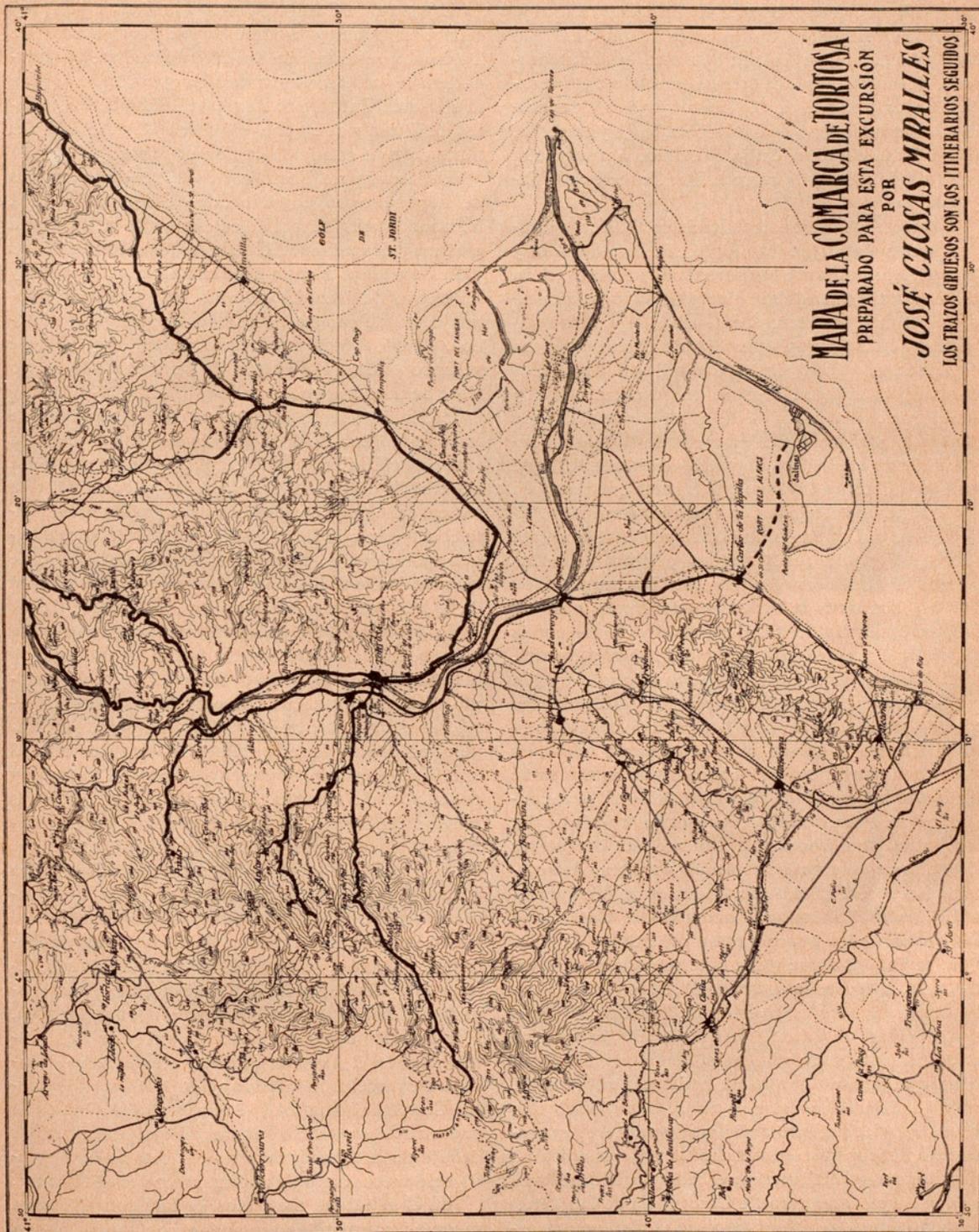
El río Ebro es el tema más importante de la amplia cubeta en que se asienta Mora, circundada por quebradas sierras que limitan el horizonte por los cuatro puntos cardinales; nos van a interesar especialmente las montañas del sur que forman las sierras de Tivisa, Cardó, y más a poniente las estribaciones de los puertos de Tortosa. Hacia el sur de Mora, el Ebro va estrechando su cauce, a medida que se acerca a las sierras secundarias, especialmente triásicas, en que se asientan las poblaciones de Rasquera, Benisanet, Ginestar, Miravet, Benifallet y otras, terminando el congosto en las proximidades de Tivenys; estos parajes son sumamente agrestes y pintorescos, hoy fáciles de recorrer por las carreteras o caminos vecinales recientemente abiertos al tráfico. Estas localidades se encuentran ya en los límites de Tortosa, donde íbamos a revivir, por unas horas, otros tiempos felices, en que llenos de entusiasmos juveniles la recorriamos a caza de novedades científicas.

En la guía, que se había entregado a cada expedicionario al comenzar la excursión, se da una visión de conjunto y de la que extractamos lo siguiente:

«Notas geográficas. Después de atravesar por el Coll de Balaguer las estribaciones montañosas de la cadena prelitoral, se entra en la llanura de Tortosa, suavemente inclinada hacia el mar y cerrada a poniente por una muralla continua de montes con picos que pasan los 1400 m. de altura, únicamente cortada por la abertura que ha hecho el Ebro, que pasa encajado por un desfiladero cal-

cáreo que separa geográficamente la comarca de Tortosa de la depresión de Mora de Ebro. De este

la llanura de Tortosa del campo de Tarragona; a la derecha del río, el grupo de montañas de los puer-



modo quedan bien definidos los confines comarcales. A la izquierda del Ebro las sierras de Cardó (941 m. en la Creu de Santos) y Tivisa, que separan

tos, que culmina en el monte Caro (1439 m.) y establece un límite preciso entre la comarca tortosina y la Tierra Alta y comarcas de Castellón.

Al pie de la áspera montaña se extiende la gran llanura que va de La Ametlla a La Cenia y se prolonga mar adentro por los 25 km. del delta del Ebro. Un accidente geográfico importante rompe la uniformidad de la llanura: cerca del mar, entre el Ebro y La Cenia, se levanta una alta arista montañosa, formada por dos sierras paralelas, el Montsiá (762 m.) y la Sierra de Godall (398 m.), separadas por la depresión de Ulldecona, larga y estrecha, de 2 a 3 km. como anchura máxima, aprovechada por la vía férrea y la carretera de Barcelona a Valencia.

Los terrenos mesozoicos, triásico, liásico y jurásico, que constituyen los montes, fueron plegados y se rompieron durante los paroxismos alpinos. A su pie, una vez formadas las principales arrugas montañosas, el mar pliocénico comenzó a depositar sedimentos de las riberas, que posteriormente un ligero levantamiento epirogénico sacó a flor de agua. Las aguas continentales, el Ebro en primer término y los torrentes que bajan de los montes que rodean la llanura, hicieron el resto, esparciendo un grosor considerable de elementos detríticos cuaternarios, que forman la llanura litoral o las terrazas que recubren los sedimentos terciarios y el prolongamiento déltico. Así, pues, lo mismo por su origen como por su conformación se distinguen perfectamente las siguientes unidades geográficas: Los puertos de Tortosa o montes de la derecha del Ebro, la sierra de Cardó a la izquierda, el Montsiá y Godall con la depresión intermediaria, la llanura litoral y el delta.

En la constitución del relieve montañoso juegan un papel preponderante los terrenos calcáreos cretácicos, apoyados en una base más o menos arcillosa, triásica o liásica que únicamente aflora en los anticlinales, pero que como nivel impermeable facilita la salida de las aguas perdidas en la esponja cárstica. Por esta causa, a pesar de la poca lluvia, los valles son frondosos. Únicamente las partes más altas o escarpadas están desprovistas de vegetación arbórea. El valle de Alfara es un buen ejemplo de estas hondonadas acogedoras. Casi todos los valles de los puertos están orientados de NE a SW, orientación que viene determinada por la estructura, a causa de la dirección de los plegamientos. El macizo de los puertos de Tortosa, como el de las sierras de Cardó, constituye una gran arruga anticlinal integrada por una serie de pliegues paralelos que se empujan hacia poniente, imbricados, cabalgando unos encima de otros. Cuando la intensidad del plegamiento anticlinal permite el afloramiento del substratum triásico, el valle se erosiona rápidamente y, al invertirse el relieve, queda aislada una masa calcárea (monte Caro, Mola de Catí, etc.)

Las sierras de Montsiá y de Godall son de estructura más sencilla, pues se reducen a dos arrugas anticlinales separadas por el valle de Ulldecona, interpretada por los autores que han estudiado la comarca como depresión sinclinal. Igual origen

parece tener la gran llanura que separa dichas sierras del macizo de los puertos. Sin embargo, no sería difícil encontrar dislocaciones importantes.

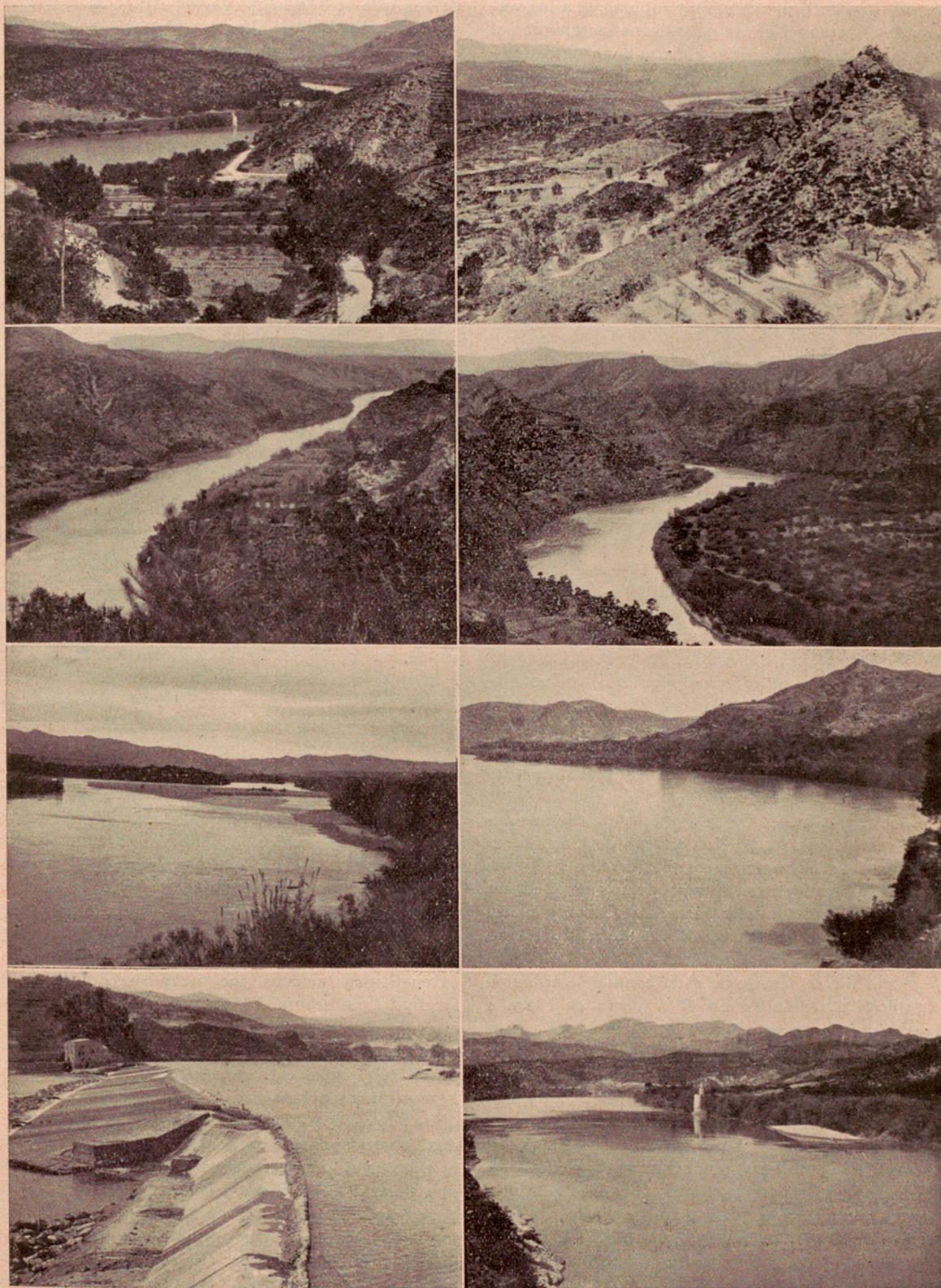
La sierra de Cardó, de naturaleza petrográfica y relieve semejantes al macizo de los puertos de Tortosa, presenta una ancha entalladura, una verdadera depresión, el Pla dels Burgans, que separa la sierra de Cardó propiamente dicha de los montes de Tivisa y que pone en comunicación fácil el llano costero con la depresión de Mora.

La llanura de Tortosa y el delta son las partes de mayor interés geográfico, desde el punto de vista humano, pues la parte calcárea de la montaña está muy despoblada. Únicamente el fondo de los valles sustenta alguna pequeña agrupación rural y las tierras de decalcificación de las vertientes algunas casas de campo de escasos recursos económicos. Cardó, estación balnearia, y algunos núcleos de veraneo situados a mitad de la sierra dan cierto tinte de modernismo.

El río Ebro recibe el agua de casi la totalidad de la comarca, aun de la parte más cercana al mar o la rambla de La Cenia: pues una pendiente bastante acentuada de S a N hace que la cuenca de esta torrentera sea de dimensiones muy reducidas, hasta el extremo que las ramblas de La Galera, que tienen su origen a medio kilómetro de La Cenia, se desvían hacia el N y hacen un recorrido de cerca de 20 km. para ir a desembocar en el Ebro.

La posición de la comarca orientada a mediodía y el círculo de montes que le hacen de pantalla y la defienden de los vientos fríos del norte y al propio tiempo le sirven de reflector de los rayos solares, aseguran una excelente insolación y una temperatura media bastante elevada durante todo el año, que permiten el desenvolvimiento normal y productivo del naranjo. En cambio, las condiciones pluviométricas no son, ni de mucho, tan favorables: la media que registra el Observatorio del Ebro oscila alrededor de 500 mm. anuales y en los años de sequía se acerca a la mitad de la cifra indicada. Si se tienen en cuenta las temperaturas, se ve, en seguida, que el índice de aridez es muy acentuado. Además, se ha de tener presente que la llanura está recubierta de una gruesa costra travertínica, por donde se pierde pronto el agua superficial. Por lo mismo son necesarios los regadíos que comienzan en el Azud de Cherta y trasforman la llanura en vergel frondosísimo y en huerta exuberante. Con igual finalidad se aprovecha el agua de la cuenca artesiana de la llanura y la que se escurre por debajo de la terraza travertínica. Así se han creado verdaderos oasis de huertas, como el de Alcanar.

En el delta, las marismas se han convertido en magníficos arrozales en pugna constante, por la oposición de intereses, con la entidad gremial multisecular que explota (en régimen patriarcal y bajo unas normas muy interesantes) los estanques délticos, de donde se extraen cantidades fabulosas



Diversos aspectos del cauce del río Ebro a su paso por el cosgosto que ha labrado a través de los materiales secundarios, especialmente calizas triásicas y jurásicas, entre las poblaciones de Mora de Ebro y Tivenys (Tarragona)

de sábulos, barbos, anguilas y lobinas. En las vertientes costeras, el clima permite perfectamente el desarrollo del olivo, que es el fruto económicamente más importante, alternando con las viñas y campos de almendros y algarrobos.

El emplazamiento de las poblaciones viene determinado, preponderantemente, por los hechos fisiográficos; el agua casi constituye una obsesión. Al pie de los montes de los puertos, a la salida de algunos valles frescos, hay algunos pequeños núcleos rurales, poblaciones de contacto: Más de Barberáns (1568 habit.), Alfara (996), Regués (830). Otros se extienden en la depresión del pie de los montes Montsiá y Godall: son Ventalles-Ulldecona (8000 habitantes), Godall (1896), Freginals (866). Junto a la costa hay núcleos importantes, como Alcanar (5865 habitantes), San Carlos de la Rápita (5568), Ametlla (3250), Perelló-Ampolla (4565). Pero en las riberas del Ebro hay la máxima condensación humana, que comienza a iniciarse en Cherta y Tivenys al ensancharse el valle. De Tortosa al mar, el poblado se dispersa y tiene el máximo de fragmentación en el delta, con los núcleos modernos de La Cava y Jesús y María, situados a 25 km. de la cabeza de municipio, que es Tortosa.

Comarca principalmente agrícola, la industria le está estrechamente subordinada. Cuenta con abundantes molinos de arroz, fábricas de alcohol y molinos de aceite. En Alfara, las cristalinas aguas vauclusianas dieron origen a pequeños núcleos papeleros. Sin embargo, Tortosa es el único grupo urbano de aquellos contornos: centro comercial de importancia, preside con sus 35000 habitantes y su inmenso término es una de las comarcas más ricas de Cataluña».—L. S. S.

Día segundo.—El plan de este día era una excursión de montaña por las sierras de Cardó, exploración de los yacimientos fosilíferos del Coll de l'Argila, afloramientos ofíticos de los alrededores de Benifallet, visita del balneario de Cardó y vuelta discrecional a pie através de la sierra de Cardó hasta Tivenys, visita del Azud.

Parte del itinerario de esta jornada se había ya seguido el día anterior en el trayecto de Mora a Tortosa, que en su primera parte de Mora a Rasquera ofrece poco interés, tanto geográfico como geológico; en cambio, de Rasquera a Tortosa nos presenta numerosos aspectos científicos, que procuraremos reseñar en esta jornada.

Saliendo de Tortosa por las calles angostas del barrio de Remolinos, encontramos próximas a la población las formaciones detríticas pertenecientes al cuaternario y que constituyen restos de la terraza de 32 metros (IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 702, pág. 296), y por debajo de ella una arcilla amarilla entre bancos de arena finísima de edad pliocénica. Con ocasión de la perforación del túnel, mediante el cual, el canal de regadío atraviesa esta parte de la ciudad se recogieron numerosos restos vegetales,

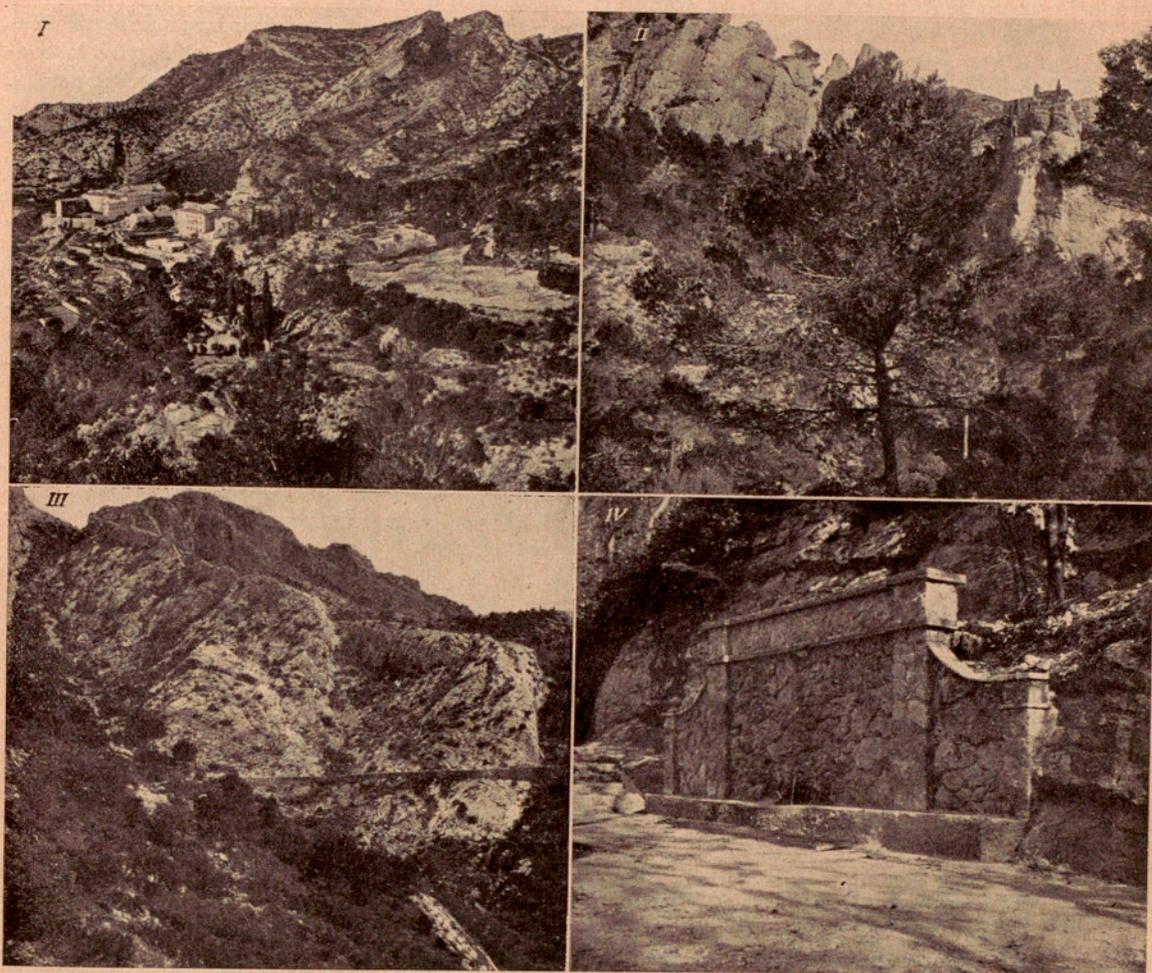
de los que se han hecho varios estudios en las páginas del «Butlletí de l'Institució» y en la Memoria explicativa de la hoja de Tortosa, n.º 522. Hasta Tivenys se sigue siempre sobre el cuaternario de la terraza, del que se ven buenos cortes en la misma carretera y a veces se tiene tan próximo el Ebro, que el canal ha tenido que seguirse en túnel, por lo reducido del espacio; los amplios meandros del río forman una de las vegas más ricas de toda la Península. En Tivenys cambia el aspecto del campo, por la proximidad a las sierras cuyas estribaciones más bajas vamos a atravesar por la carretera.

Pasada la población y a poco más de 2 km., se encuentra la presa del Ebro que da agua a los dos canales que riegan el delta con sus inmensos arrozales que constituyen una de las riquezas mayores de la comarca: pues la canalización de la zona izquierda del Ebro fertiliza 12600 hectáreas que, con las 31300 que riega el canal de la derecha, abarcan una zona vastísima, antes estéril, con frecuentes inundaciones e insalubre; pasa de 60 km. el recorrido de cada canal.

Junto al río y dentro ya del congreso, hay instaladas unas fábricas de cemento, que aprovechan los materiales calcáreos y arcillosos en que pronto nos vamos a detener. La carretera de Benifallet, que seguimos, prontamente gana en rápidas revueltas los altos del Coll de l'Argila: a partir del kilómetro 14, entramos en los materiales calcáreos que forman la parte baja del monte; en ellos no se ha podido encontrar resto alguno fósil que pudiera precisar su edad; un par de kilómetros más allá, tenemos estas calizas completamente verticales y, muy próximas a ellas y dentro del valle, unas arcillas, idénticas a las que vamos a encontrar en el collado y de cuya edad bajociense (jurásico) no hay la menor duda; más allá, tenemos el liásico hasta encontrar las costas de Soms; este paraje nos ofrece una vista incomparable de toda la cuenca baja del Ebro, destacando a poniente el macizo de los puertos y las sierras recortadas de Alfara, a mediodía la incomparable vega del Ebro con sus extensísimas terrazas, los meandros del río y al fondo del panorama el bloque del Montsiá; quedan a levante las quebradas sierras de Cardó. En el kilómetro 18 era una parada obligada, por encontrarse allí un yacimiento de fósiles oolíticos que ya hemos dicho pertenecen al bajociense. Los ejemplares de ammonites están todos ellos limonitizados, como acontece en otros parajes similares: su estudio ha sido objeto de varios trabajos, entre los que destaca el de Fallot y Blanchet que se publicó bien ilustrado en los *Treballs* de la «Institució»; junto al yacimiento, hay actualmente una explotación de arcillas en cantera abierta al aire libre, que acabará con el mismo. A los pocos centenares de metros, se deja la formación jurásica para entrar en los depósitos de edad triásica que vamos a seguir hasta casi Cardó, recubiertos de trecho en trecho

por los depósitos detríticos cuaternarios, algunos de ellos bien interesantes por las condiciones especiales en que se encuentran, a más de cien metros de altura. En el trazado actual de la carretera se corta, por lo menos, dos afloramientos hipogénicos, sean de ofitas, sean melafidos, sean de basaltos que atraviesan siempre las rocas triásicas: casi en todo

algunas hiladas fosilíferas en que encontramos una fauna rica en braquiópodos y algunos moluscos; en Cardó, las margas y arcillas margosas bajocienses presentan: *Sphaeroceras Brongniarti* Sow., *Garantia baculata*, *Cadomites Braikeridgi* Sow., *Patoceras* sp., *Lissoceras ooliticum* d'Orb., *Oppelia subradiata* Sow. y *Oppelia fusca* Waag.



Sierra de Cardó. I. Promontorio en que se asienta el balneario. II. Paisaje de las dolomías del jurásico superior. III. Calizas liásicas que atraviesan el camino de Cardó. IV. Una de las fuentes medicinales más famosas

el trayecto de Benifallet a Rasquera se sigue junto a los yesos que, según las apreciaciones de Schmidt, hay que colocar en la parte alta del triásico inferior. Ya cerca de Rasquera se encuentran, en las capas tabulares de entonación amarillenta, las hiladas con *Daonella*; el camino de Cardó desde Rasquera es muy interesante, bajo el aspecto fisiográfico y geológico, con una tectónica a trechos bastante complicada, ofreciéndonos en conjunto un corte bastante completo de toda la serie de terrenos geológicos que forman sus escarpadas vertientes. Luego de ganado el escalón calcáreo que representa los niveles superiores del terreno triásico y niveles inferiores del liásico, tenemos ocasión de explorar

En los alrededores del balneario, así como en las zonas altas del valle, se encuentran los niveles superiores del jurásico que fuera muy interesante explorar: hace poco, encontramos hacia Penauba de Carboi un yacimiento de esponjas, así como niveles manifiestamente calovienses.

En Cardó aprovechamos el poco tiempo que teníamos libre, para visitar el balneario y formarnos idea de la estructura del valle.

El balneario es uno de los más importantes de Tarragona. Pertenece a Benifallet y se encuentra a unos 650 m. sobre el nivel del mar. Los manantiales de Cardó salen en el fondo de la depresión del valle, limitado por una serie de montes muy es-

carpados con cortes enormes, llegando a alturas superiores a 900 m. La grandiosidad del hacina- miento de picos en imponente desorden ofrece una vista espléndida, desde el llano de los Burgans que separa las sierras de Tivisa. El balneario se encuentra sobre una pequeña meseta de 160 m. sobre el fondo del barranco que va hacia Benifallet. Gran parte del camino de Rasquera a Cardó va sobre el triásico medio superior, atravesado por diversos afloramientos hipogénicos, de los cuales uno de los más importantes es el de Inastrell, como se ha indicado ya. Numerosos accidentes tectónicos, acen- tuados por la plasticidad de ciertos niveles dan un relieve especial a aquel sombrío valle. Sus aguas son de variada composición química: todas son bicarbonatado-cálcicas. Las de San Roque y la Co- lumnata son arsénico-bromoioduradas, las de San José y el Borboll magnesianas y la del Prior ferru- ginosa. En aquellas soledades había existido anti- guamente una comunidad de religiosos carmelitas. Más arriba del balneario, hay un hermoso puente natural y por los alrededores son muy abundantes los yacimientos fosilíferos liásicos y jurásicos (IBÉ- RICA, vol.:XLI, n.º 1009, pág. 61-62).

La parte más interesante de la excursión de este día era la travesía de la sierra de Cardó en direc-

ción a Tivenys, siguiendo el camino antiguo, natu- ralmente, a pie; la excursión fué algo más larga de lo que se había previsto; se pudo constatar la pre- sencia de ciertos niveles liásicos y del oolítico in- ferior hasta el caloviense, con el hallazgo, entre otros, de un ejemplar de *Hecticoceras* afine a los encon- trados en el yacimiento de Carlades. A la hora que llegábamos a Tivenys, fué imposible realizar la visi- ta al Azud y precisaba llegar pronto a Tortosa, pues había que solucionar algunos detalles para la con- ferencia que debía dar uno de los expedicionarios.

A las diez de la noche, en el Ateneo de Tortosa se había reunido lo más selecto de la ciudad para dar la bienvenida a los miembros de la Institución y acompañar a nuestro secretario doctor A. Oriol y Anguera, quien, con la fluidez y soltura de len- guaje que le es característica, dió una interesante conferencia sobre el tema: «Radiacions i Biología», que cautivó la atención de los asistentes por es- pacio de una hora, logrando un férvido aplauso y los más encomiásticos elogios de todos los presen- tes, que esperan no será la última vez que ocupará dicha cátedra.

(Continuará)

J. R. BATALLER, Pbro.,

Barcelona. Pres. de la «Institució Catalana d'Història Natural».



BIBLIOGRAFÍA

M. G. y F. P. **Exposición didáctica de cuestiones geomé- tricas**. Dos volúmenes de 451 y 356 pág. respectivamente. Li- brería Bosch. Ronda de la Universidad, 11. Barcelona. 50 pts.

La afluencia, cada día mayor, de aspirantes al ingreso en las Escuelas técnicas y Academias especiales, y que no es más que uno de los aspectos de esa congestión que se deja sentir actualmente en los distintos sectores de las carreras profesiona- les, implica dificultades crecientes para la selección de los más aptos, mediante una coordinación racional de los temas de examen, dándose el caso frecuente de que logren superar las pruebas, no quienes aportan un mayor caudal de conocimientos, sino aquéllos que poseen una mayor destreza y agilidad en el manejo de los recursos operatorios, adquiridas en la prác- tica reiterada de ejercicios y problemas.

Y si (permitásenos la frase) la probabilidad del éxito en el examen, crece en razón directa del número de cuestiones re- sueltas por el alumno en el curso de su preparación, lógico es que, tanto los escolares, cuanto los encargados de su dirección científica, atiendan con preferencia a la acumulación de aque- llas, teniendo en cuenta los precedentes de otras convocatorias, con los consiguientes peligros de que el bagaje científico de los aspirantes degeneren en un caos de casos particulares sin coor- dinación alguna.

De aquí la importancia de las colecciones de problemas, como canteras que suministran los materiales para la mencio- nada acumulación y que, en el caso de la obra que hoy tene- mos a la vista, se acrecienta, dada la vasta experiencia de los autores en la preparación, y selección de la masa escolar que concurre a las pruebas de admisión en escuelas especiales; expe- riencia que ha quedado reflejada en estos dos volúmenes, que con- tienen un arsenal de cuestiones geométricas, ordenadas y agru- padas, según sus afinidades teóricas y métodos de resolución.

Mas, contra lo que tal vez pudiera conjeturarse, debemos advertir que la obra de M. Guiu y F. Páez (a quienes corres-

ponden las iniciales que aparecen en la portada) no es una colección más de las que tanto abundan en la bibliografía que suelen manejar los escolares que se preparan para carreras es- peciales de base matemática; pues, aparte de que la labor per- sonal de los autores ha logrado reducir al mínimo el influjo (obligado en estos casos) de los libros de tipo similar (tanto en lo que afecta a la orientación y directrices generales, cuanto en la selección del abundante material que estos dos volúme- nes contienen), ofrecen características peculiares, entre las que merece destacarse esa concisión con que, sin mengua de la cla- ridad, están redactadas las soluciones, lo que se traduce en un mayor rendimiento del trabajo de los alumnos; concisión que se acentúa en las cuestiones de carácter métrico-proyectivo, a las que se les ha dado la ponderación que requiere su impor- tancia, como temas adecuados en las pruebas de admisión.

Consta la obra de dos volúmenes, respectivamente, dedica- dos a los problemas de dos y tres dimensiones, agrupados, se- gún criterio que procura el máximo aprovechamiento. Al fren- te de cada sección, se consignan las bases teóricas y los princi- pios en que se fundan las soluciones de los ejercicios: unos completamente desarrollados y otros que, en gran cantidad, aparecen propuestos y acompañados, a veces, de una leve indi- cación para facilitar la tarea del estudiante, debiendo ser espe- cialmente mencionadas las que integran la última parte del segundo volumen, donde, sin sujeción a normas didácticas, aparecen resueltos diversos problemas, que fueron propuestos en diferentes concursos y pueden servir de patrones y modelos, con vistas a los ejercicios de examen.

La interesante obra de colaboración de los dos expertos profesores, Guiu y Páez, ha sido admirablemente secundada en el orden material por la editorial Bosch, con la cuidada pre- sentación tipográfica de estos dos volúmenes, destinados a tener una entusiasta acogida entre los alumnos que se orientan hacia carreras técnicas de carácter sumamente científico.—O.

SUMARIO. El oro en España ■ Nueva ascensión a la estratosfera con helio.—Los centenarios de Newcomb y Schiaparelli ■ Re- unión extraordinaria de la «Institució Catalana d'Història Natural», en Tortosa, J. R. Bataller, pbro. ■ Bibliografía ■ Suplemento. Consultas. Libros recibidos