

## ACTIVIDADES

VI CAMPAMENTO PARA PRACTICAS DE GEOLOGIA. 1 al 20 de Julio.

La finalidad de los cinco campamentos anteriores ha sido dar un Curso Práctico de Geología de Campo, para los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, como medio adecuado de formación de personal especializado para el Instituto Geológico y Minero de España, dando al mismo tiempo acceso a gran número de Profesores, Licenciados y alumnos de Facultades de Ciencias Geológicas de las Universidades Extranjeras y Nacionales. Además de este carácter docente, el personal del Instituto Geológico y Minero de España prepara las Hojas y Memorias del Alto Pirineo Aragonés.

Durante este verano las bases han estado establecidas en Panticosa y Hecho. Comenzó el Campamento con cuatro días dedicados a la enseñanza de la estratigrafía y tectónica general de la zona de Panticosa, donde se había trabajado durante los cinco años anteriores, así como a las nociones fundamentales de montañismo y acampada. Pasados estos días los campamentistas se dividieron en dos grupos que se ubicaron en las citadas bases. Se formaron equipos de tres personas, a los que se les asignó una zona para cartografiarla a escala 1:25.000, siempre dirigido por un Ingeniero instructor. Las trabajadas fueron Ansó, Sallent y Zuriza, en las conocidas Peñas Collarada y Telera, Pico de Tendeñera, Macizo de Vignemale, Peña Forca, Visaurin, Peña de Aguerri, Cucuruzuelo, Sierras de Aisa, Bernera, Maito y Vedao, Peña de Mercantón y Monte Campanil. Encontramos granitos, pizarras, grauwacas y calizas devonianas, calizas y pizarras carboníferas, pudingas, areniscas y arcillitas permotriásicas, con andesitas interestratificadas; el Cretácico viene dado por una sucesión de calizas basales, tramo rojizo, caliza de *Hippurites* coniacienses, Flysch maestrichtienses, calizas blancas del danés y finalmente el flysch eoceno, con numulites y numerosas pistas orgánicas e inorgánicas. Es digno de mención como ejemplo didáctico, la tectónica de pliegues acostados y tumbados que se presenta en Peña Forca.

Estos cursillos son el resultado de una organización personal del profesor Ríos, titular de Geología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Subdirector del Instituto Geológico y Minero

de España, en pro de la geología española, al que en este año han secundado eficazmente los Ingenieros del mismo Instituto Sres. Alvarado, Del Valle, Felgueroso y García. Como exponente de su solera hay que anotar la asistencia de alumnos de las Universidades de Burdeos, Hannover, Madrid, Milán y Nápoles.

Esperamos que el próximo VII Campamento de Geología con base en Hecho y Ansó, que ya tiene un lugar en el Calendario Geológico Español sea tan bien organizado como aprovechable para los asistentes.

*José Juan de Iraola y Múgica*

### CURSO PRACTICO DE GEOLOGIA EN LA BABIA (LEON)

Consecuentes con el axioma que mantiene que la Geología es materia que necesita ser estudiada no sólo en el aula y en el laboratorio, sino también del otro lado de los cristales de sus ventanales, la Junta Directiva del Colegio de Facultativos de Minas de León ha incluido entre sus actividades técnico-profesionales un curso breve de verano para titulados, destinado a renovar entre sus miembros el interés por los trabajos geológicos de campo.

Conocedor su presidente don José Aquilino Alvarez del extraordinario interés geológico que encierran la tectónica y la paleontología de la comarca leonesa de La Babia especialmente por la colaboración prestada a nuestro eminente socio fundador y geológico de primera línea don *Joaquín Gómez de Larena* durante los trabajos que en diversas ocasiones ha realizado en aquellas zonas y que le han llevado a hacer el descubrimiento tectónico más importante para la comprensión de la geología de La Babia: la cobijadura por el manto cambro-siluro-devónico de terrenos más modernos que él, llegando hasta el westfaliense del carbonífero; conocedor, repetimos, de estos hechos puso en manos del excelente pedagogo y científico que es el doctor *Gómez de Larena* la organización lectiva y práctica del curso de una semana de duración y con más de una veintena de asistentes.

Aun cuando dentro del curso ha habido algunas conferencias, de las que es preciso destacar la inicial y la final, ha sido en los trabajos de campo, realizados con arreglo a un detallado programa previo, donde se han obtenido los mejores frutos. La referida escama de corrimiento se ha podido identificar en cuatro puntos distintos de modo totalmente completo pues si bien los fósiles georgienses no han sido fáciles de obtener, los acadienses y potsdamienses han aparecido en buen número y excelente estado de conservación, gracias, es cierto, a la localización y estudios de los yacimientos hechos anteriormente por el doctor *Gómez de Larena*. En alguno de estos yacimientos, de los de mayor antigüedad de España, se han encontrado ejemplares extraordinarios hasta de cuatro géneros distintos de trilobites.

En este mismo período cámbrico se ha cuidado el estudio petrográfico, especialmente el del mármol acadiense tan característico, tipo de estudio que se realizó también para los cuarcitas ordovicenses, en las que además se encontraron buenas crucianas, completán-

dose el estudio del silúrico mediante la observación de ejemplares de graptolitos en diversos puntos de la escama, a fin de dar generalidad a la constitución de la misma.

El devónico ha sido observado, no sólo en esta estructura, sino también a lo largo del anticlinal devo-dinantiense encerrado en el arco formado por la cobijadura cuya orientación va desde la este-oeste a la norte-sur.

La observación del devónico y del carbonífero, especialmente este último período, se ha realizado también sobre los terrenos autóctonos, dedicándose interés a la flora carbonífera e incluso a la explotación minera del carbón a través de la visita a la explotación, modelo en su género, de Carrasconte, de la Compañía Minero-side-derúrgica de Ponferrada.

No ha faltado tampoco la especulación, dirigida a encajar el fenómeno estudiado, la gran cobijadura cambro-silúro-devónica de edad astúrica probable, dentro de la orogenia alpina a la que debe gran parte del relieve actual en esa zona su existencia, y para cuyo conocimiento es esencial el descubrimiento del profesor *Gómez de Larena*.

En un período de observación tan intenso y extenso ha habido multitud de otras cuestiones, que si bien al margen del problema esencial del curso, no han dejado de tener interés para los asistentes, tales como la captura fluvial del alto Luna por el Sil, de nivel de base mucho más bajo (hecho demostrado por primera vez por *Gómez de Larena* hace ya tiempo), ejemplos de inversión del relieve, lomas morrénicas cuaternarias, etc. etc. que han contribuido a dar amenidad al trabajo.

Los asistentes al curso por su parte han recogido cuantioso material paleontológico y petrográfico que fue clasificado y rotulado durante los breves ratos que el trabajo de campo permitía estas tareas o la cartográfica.

En suma, ha sido un excelente ensayo de trabajo práctico que muestra como cuando hay un buen profesor y unos buenos alumnos, servidos por una buena organización, puede conseguirse mucho de una semana de trabajo intenso.

*Carlos Roquero de Laburu*

COLEGIO INTERNACIONAL DE CIENCIAS NATURALES DE  
LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL "MENENDEZ - Pelayo"  
DE SANTANDER - VERANO 1960.

Este Colegio cuya finalidad es desarrollar symposios y trabajos de investigación sobre zonas regionales que plantean problemas de interés científico. El año 1959 se dedicó un interés especial a la edafología mientras que este año 1960 se estudió los *prados* en su doble sentido científico y aprovechamiento racional de las mismos. Hemos de anotar la total ausencia de técnicos de nuestra provincias vascas, cuyas Excmas. Diputaciones y Cajas de Ahorro parecen interesarse por los problemas de nuestro "baserri"; no obstante, consideramos

tan necesario la ciencia especulativa y la formación científica de peritos como las exhibiciones ganaderas y la propaganda radiofónica en lengua vernácula, en una zona donde la explotación tiende al máximo, pero cuya producción no llega a las cifras de los países europeos agrícolas, ni tan siquiera a la de la Provincia de Santander, modo nacional.

Este verano ha tenido además interés especialísimo para nosotros, al haber dedicado un Cursillo al estudio geológico del País Vasco, profesado por nuestro socio de Honor el Dr. Lamare, gran conocedor de nuestra geología y geografía. Asistieron a estos Cursillos nuestros consocios Anocibar, Rodríguez de Ondarra, Silván e Iraola, que fueron colmados de toda clase de atenciones por el Secretario y "alma mater" de este Colegio, el ilustre Prof. de Estratigrafía y Geología Histórica de la Universidad de Madrid, Dr. Noel Llopis Lladó.

#### CURSILLO SOBRE "GEOLOGIE DU PAYS BASQUE"

*Profesor* Dr. P. Lamare, Catedrático de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Burdeos.  
*Fechas:* 23 de Julio al 8 de Agosto de 1960.

Dio un estudio detallado de la estratigrafía y estructuras del País Vasco, tanto francés como español. Como complemento a sus conferencias se realizó una excursión por Guipúzcoa y Navarra de cuatro días de duración, en que a pesar de la rapidez con que se realizó los asistentes pudimos observar y anotar precisos datos estratigráficos.

*José Juan de Iraola y Múgica*

#### CURSILLO SOBRE "PRIMERAS MATERIAS DE INTERES CERAMICO"

*Profesor:* Dr. D. Vicente Alexandre, Catedrático de Física y Química en el Instituto "Cardenal Cisneros" de Madrid y Consejero de número del Consejo Sup. de Invest. Científicas, Director del Departamento de Silicatos del Patronato "Juan de la Cierva".  
*Fechas:* 21 de Julio de 1960 al 1.º de Agosto

Las dos primeras lecciones del Cursillo están dedicadas a la ESTRUCTURA CRISTALINA DE LOS SILICATOS Y DE LAS ARCILLAS. Examinó en ellas los diversos tipos de estructuras que pueden identificarse en los compuestos del Silicio, analizando las disposiciones atómicas en las moléculas de los Ortosilicatos, Disilicatos, Silicatos anulares, Silicatos cateniformes (de cadena sencilla o múltiple), Silicatos laminares y compuestos tridimensionales. En cada grupo, aparte de fijar la disposición y orden de los átomos, y el tamaño de los huecos interatómicos, examinó las condiciones de estabilidad de las diversas estructuras moleculares y las relaciones de éstas con las propiedades fundamentales de cada categoría de compuestos, deteniéndose especialmente en la Fisicoquímica de los Silicatos.

Por lo que se refiere a las Arcillas, hizo un detallado estudio de los principales minerales que las constituyen (Caolinita, Montmorillonitas, Illitas, Pirofillita, Micas y Talcos, etc..), incluidos por lo común en el grupo de los Silicatos laminares, pero con características diferenciales en lo referente al tipo de asociación entre las distintas láminas. Se refirió de modo especial a las propiedades cerámicas de cada uno de los minerales incluidos en los grupos que se han indicado.

La tercera lección de Dr. Aleixandre estuvo dedicada a exponer las diversas fases del proceso de FORMACION DE ARCILLAS. Señaló los agentes que realizan la destrucción de las rocas primitivas, describiendo primeramente la fase de desintegración física y luego la fase de meteorización, en la que actúan como disgregantes químicos el agua (hidratando o hidrolizando), el Oxígeno y el Anhídrido carbónico, produciéndose además fenómenos complementarios de disolución y diálisis. En cada proceso detalló las condiciones que lo modifican (temperatura, grado de acidez o alcalinidad, presencia de determinados iones y concentración iónica, etc.) estableciendo la influencia de tales condiciones en la clase de minerales (Caolinitas, Montmorillonitas o Illitas) que resultan en definitiva como constituyentes de la arcilla formada.

Las lecciones cuarta, quinta y sexta estuvieron destinadas a exponer los diversos métodos de ANÁLISIS DE ARCILLAS y la IDENTIFICACION DE MATERIALES CERAMICOS. Después de establecer clasificaciones granulométricas de los componentes de las arcillas, describió las técnicas de análisis mecánico de éstas (según Atesberg, Andrease, Casagrande..) especificando las particularidades del material utilizado, los detalles operatorios y las variantes de técnica destinadas a mejorar la precisión de los resultados, discutiéndose muy acertadamente las causas de error y su influencia en la exactitud conseguida.

Como métodos físicos de análisis estudió primeramente el grupo de los ópticos, con las técnicas de trabajo mediante Espectros infrarrojos, mediante Rayos X o con el microscopio electrónico. Se detuvo de modo especial en la descripción de los modos de preparar muestras adecuadas a cada método y en el estudio de los espectros patrón y los diagramas tipo, que sirven de base para la identificación de los principales minerales en cada uno de los antecitados procedimientos de ensayos ópticos, señalando los elementos diferenciales típicos que caracterizan a cada uno de los minerales usados más frecuentemente como materias primas cerámicas.

Dedicó el Prof. Aleixandre preferente atención a los ensayos térmicos, entre los que se ocupó del método de las curvas de deshidratación, del análisis térmico diferencial y del método de dilatación-contracción. Todos ellos fueron descritos en sus particularidades más importantes, indicando el material utilizado, las técnicas operatorias y la aplicación de éstas al reconocimiento de cada uno de las minerales útiles como material cerámico.

La séptima lección del cursillo se dedicó al estudio de los fenómenos de CAMBIO DE BASES, ocupándose de la determinación de la capacidad de cambio, de las causas de esta capacidad (reemplazamientos isomorfos, acciones superficiales, efectos coloidales) y de

cuanto con el mencionado fenómeno se relaciona. Discutió la estabilidad de las uniones iónicas, resumiéndola en fórmulas diversas, y terminó con la enunciación de las leyes empíricas y teóricas de la capacidad de cambio.

En la lección octava se llevó a cabo un *estudio general de la Sílice* (en sus diversos tipos y variedades) orientado hacia la aplicación de ese cuerpo con finalidades cerámicas. Seguidamente en la lección novena se efectuó de igual manera el *estudio de las materias primas para la industria de los refractarios* (Sillimanita, Andalucita, Distena, Pirofilita, Agalmatolita, Forsterita, Zimón, Alúmina, Magnetitas fritadas, y otros).

Terminó el curso con otra lección dedicada al estudio del *SISTEMA AGUA - ARCILLA*, tema que se desarrolló con la máxima amplitud y con un criterio-científico de máxima corrección, sacando las consecuencias que pueden tener interés en las industrias cerámicas.

Todas las lecciones del magnífico cursillo del Prof. Aleixandre fueron acompañadas de proyecciones de diapositivas muy perfectas, mostrando esquemas de estructuras, formas cristalinas, curvas y diagramas para ensayos, etc., de acuerdo en cada caso con el contenido de las materias expuestas y como necesaria aclaración de estas.

*Leandro Silván*

#### ACTIVIDADES DE LA SECCION DE PREHISTORIA

Esta Sección, dirigida por D. José Miguel de Barandiarán, ha trabajado activamente estos meses, pues ha tenido varias excavaciones en diversos yacimientos prehistóricos.

El 29 de Marzo de 1960 comenzaron las excavaciones en Aitzbitarte (Rentería) y duraron hasta el 23 de Abril, encontrándose niveles magdalenense y solutrense. Participaron los siguientes miembros de la Sección: Angel y Miguel Laburu, Pedro Rodríguez de Ondarra, Julián Louvelli, Ignacio Sánchez, José Juan Iraola, Ana María de la Quadra Salcedo, y Francisco Fernández G. de Diego.

Dirigidas por D. José Miguel de Barandiarán, participando también en ellas el miembro de la Sección F. Fdez. G. de Diego, se han realizado las siguientes excavaciones en cuevas de Vizcaya:

Del 26 al 31 de Julio en Atxeta (Forua), campaña de 1960, y descubrimiento de otras cuevas no prehistóricas.

Del 1 a 6 de Agosto en la cueva de Atxuri (Mañaria), hallazgo de un nuevo yacimiento prehistórico en una cueva contigua, y descubrimiento de nuevas galerías en una cueva de Mugarra, llamada Getil-Koba.

Desde el día 16 de Agosto al 3 de Septiembre se realizó otra campaña, dirigida como las anteriores por D. José Miguel de Barandiarán, en la cueva de Lezetxiki (Mondragón), participando en ella: D. José María Gorria, Ana Masía de la Quadra Salcedo, Pierre Boucher, J. J. Iraola y F. Fdez. G. de Diego. Se encontraron niveles del bronce con trozos de cerámica, magdalenense y musteriense superior.

Los miembros de la Sección, Miguel y Angel Laburu continúan la labor de abrir paso a nuevas galerías en las cuevas de Aitzbitarte.

La Sección continúa también en su labor de numerar los objetos prehistóricos, encontrados en años anteriores en otras cuevas y dólmenes de la provincia, antes de acometer la instalación de la nueva vitrina en las salas que el Grupo de Ciencias Naturales Aranzadi ha abierto al público el día

*F. F. G. de Diego*

#### LA ULTIMA EXPEDICION A LA SIMA DE LA PIEDRA DE SAN MARTIN (Julio de 1960)

Amablemente invitados por el Instituto Principe de Viana de la Diputación Foral de Navarra, 7 miembros del Grupo de C.N. Aranzadi acudimos a las "Jornadas Espeleológicas de Larra". Dos de los cuales actuamos en el equipo de profundidad de la sima de la Piedra de San Martín y otros dos efectuaron el descenso de la primera vertical de 346 metros, haciendo de portadores para suministrar a los equipos del fondo.

MUNIBE se ocupó de anteriores investigaciones en esta caverna, vean en el tomo IV, año 1952, pág. 250: "La sima Lepineux. Comentarios a la expedición Max Cosyns (Agosto de 1952)", reseña de una conferencia de don Jesús Elósegui; y tomo V, 1953, pág. 177: "La Sima Lepineux junto al collado de San Martín", reseña de la expedición de 1953 por S.E. En esta segunda participaron por vez primera los españoles, entre los cuales figuraron algunos miembros del Grupo de C.N. Aranzadi. En la que el Sr. Rodríguez de Ondarra bajó hasta la Sala Loubens.

La expedición de este año estaba dirigida por el Dr. Peñuela y tenía por objeto explorar el aparato cárstico de Larra, que es la zona de absorción de importantes ríos hipogeos, dos de los cuales resurgen en Kakueta y Bentía, próximos al pueblecito vasco de Sainte-Engrâce (Soule).

Este deseo de un estudio coordinado por toda la superficie cástica de Larra, exigía como muy bien habían planeado los organizadores, la instalación de un campamento base en Eskilzarra, punto avanzado de la región de Larra a un par de haras desde el valle de Belagua (Isaba-Navarra). Desde allí, el trabajo se dividió en tres zonas, que eran: proximidades del collado de Ernaz, La Contienda de Arlas y Ukerdi, y por consiguiente se instalaron campamentos en cada uno de estos lugares. Para dicha empresa se necesitaron más de un centenar de hombres.

La misión principal de la primera zona, era: un equipo que continuase la exploración de las galerías ascendentes que se dirigen hacia España descubiertas por los franceses en la anterior expedición de 1956, en la sima conocida por la Piedra de San Martín junto al collado de Ernaz. Un segundo equipo se encargaría de precisar la topografía de todo el curso del río subterráneo. Participaría también un geólogo para proseguir el estudio geo-morfológico de la sima.

Los de la segunda zona, igualmente proseguirían con la exploración de las simas conocidas por Echalecu y "H", cuyas situaciones y

profundidad hacen sospechar que guarden relación con la de la Piedra de San Martín.

En la zona tercera se llevaría a cabo la exploración de varias simas inéditas hasta la fecha.

Para coordinar estos estudios en una visión conjunta, varios geólogos recorrerían las tres zonas aludidas, realizando algunos descensos. Estas coordinaciones marcharon regularmente, y dada la capacidad técnica de los miembros que realizaron el trabajo, es de esperar resultados satisfactorios para la obra de un conocimiento mejor de la estructura morfológica del cárst de Larra, iniciada anteriormente por N. Llopis Lladó ("Sobre las características hidrogeológicas de la red hipogea de la Sima de la Piedra de San Martín", *Speleon*, tomo V, págs. 11/53. 1954).

Sin duda, el principal interés de la expedición se concentraba en torno a la sima de la Piedra de San Martín, pues por primera vez llevarían los españoles la iniciativa en su exploración.

Basta que en lo que respecta a mí tuve la misión de colabrar con el equipo de topografía de dicha sima, me ocuparé de su descripción. En cuanto al estudio del conjunto, próximamente se dará a la publicidad en un número extraordinario del Boletín del Instituto Príncipe de Viana.

En esta expedición participaban también, los franceses interesados por el aprovechamiento industrial de las aguas y ellos aportaron el torno para el descenso de la primera vertical, y un grupo de italianos con intereses puramente geológicos. La dirección de la organización procuró limitar al máximo la publicidad periodística que en otras ocasiones fueron la principal causa del entorpecimiento de la buena marcha de la expedición.

Entre los expedicionarios de las diversas nacionalidades reinó fraternal cordialidad echando por tierra las sospechosas manifestaciones que hace el Sr. Armengou en su libro (*Exploraciones subterráneas*, Ediciones Temple. Barcelona, 1959), que procura dar a sus manifestaciones una tendencia propensa al litigio, sin ninguna base lógica a no ser el sensacionalismo que persiguen la mayoría de los periodistas, y Armengou, al fin y al cabo, no es otra casa que un periodista. En esta expedición no existió ningún secreto por parte de nadie. Todos sabíamos de antemano a lo que íbamos y cual era nuestra misión.

El día 9 de julio, al entrar en funciones el campamento base de Eskilzarra, nos incorporamos los guipuzcoanos al resto de la expedición. El transporte del material se hacía dificultoso en mulos, no obstante, el día 10 funcionaba normalmente el campamento de Ernaz, en una planicie que ubica más abajo que la sima de la Piedra de San Martín. Se acabó de montar el torno construido expresamente para esta sima por el ingeniero francés Mr. Queffelec, que era accionado por un grupo electrógeno, transportados ambos en helicóptero.

Actuó de jefe del campamento de la Piedra de San Martín (Ernaz) el Sr. Echalecu, y de jefe de los equipos de profundidad el Sr. Santesteban, ambas de la Sección de Espeleología del Instituto Príncipe de Viana. Los descensos fueron dirigidos por el francés Bidegain, como conocedor del conducto vertical, y Queffelec se encargó del cuidado de las maniobras del torno.



El día 11, Lepineux y Santesteban fueron los primeros en bajar la sima. Cada descenso estaba previsto en hora y media, pero siempre llegó a tardar más, aun sin contratiempo. Era un torno de velocidad única en ambos sentidos, y por consiguiente, la operación de remontar el cable venía a costar el mismo tiempo que en descender.

Debido a la instalación del hilo telefónico para comunicar con el interior, que fue colocado tres veces y en las tres se rompió enganchado al cable del torno, y a un cúmulo de imprevistos, los descensos se hicieron una eternidad. Costó cuatro días para descender al fondo a los doce hombres que integrarían los dos equipos, de exploración y topografía. Teniendo en cuenta que en ese intervalo se hicieron cuatro descensos más, de los portadores que bajaron a suministrar.

La vertical de 346 metros se abre a través de una falla. En la parte superior del conducto solo se observan erosiones químicas y en la baja también hace su presencia la erosión mecánica, aunque muy escasa. Los últimos 121 metros se recorren bajo una pequeña cascada, para la cual íbamos provistos de trajes impermeables. La vertical desemboca en la Sala Lepineux, por una bóveda de cerca 90 metros de altitud, y el cable aterriza en un cono de deyección.

El primer campamento en el interior se montó en la Sala de Lepineux al resguardo de las piedras que constantemente se desprenden por el conducto vertical. A unos cien metros se asoma un labio de falla desde el techo, que bajando casi al ras del suelo divide a la Sala de Lepineux con la Sala contigua que se le dio el nombre de Elizabeth Casteret. En diversos puntos de la galería, el cono de derrubios alcanza el techo que sobresale, que es el labio de falla, y casi cierra el paso. Por entre bloques inestables se encuentran varias simas de unos 15 metros que se salvan con ayuda de una escala. La Sala E. Casteret, con un suelo de inclinación descendente, está compuesto de caos de bloques procedentes de fuertes procesos litoclásticos que han originado el peculiar techo en arco a lo largo de toda la sala, que tiene una anchura de más de 50 m. y unos 200 m. de longitud. En algunas partes de la sala se observan depósitos de arcillas de decalcificación.

A lo largo de todo el recorrido hasta la Sala de la Verna presentan las galerías bastante analogía con la Sala E. Casteret. Un suelo caótico de enormes bloques de piedra en inestable equilibrio, procedentes de los procesos litoclásticos. Ello hace que sea el recorrido muy dificultoso, siendo necesario soportar muchas penalidades para alcanzar la Sala de la Verna, en el fondo de esta caverna.

La Sala Loubens de techo más bajo y aspecto variado, con fuertes coladas estalagmíticas con abundantes *gours* en su parte central, alcanza los 500 m. de longitud. En su extremo inferior hacen su aparición las pizarras paleozóicas impermeables y el río hipogeo que circula por la superficie de las mismas. Se sitúa a unos 480 metros de profundidad. El día 15 progresamos con nuestros trabajos topográficos hasta este lugar e instalamos nuestro segundo campamento.

Un túnel conduce por terreno muy escabroso a la Sala Queffelec, de un recorrido longitudinal de 300 m., donde a veces el techo alcanza altitud superior a los 100 metros. A continuación se halla la Sala Adélie de 200 m. de longitud. Ambas con conos de derrubios que alcanzan altitudes de 30 m., obstaculizando enormemente la mar-

cha. En algunos pasajes de túneles, el río dificulta el avance, y hay lugares donde es necesario maniobrar con cuerdas. Por eso los trabajos se llevaron con lentitud, a pesar de dedicar doce horas de labor intensa cada día; tardamos cinco días en realizar los trabajos de topografía hasta el fondo. Estos trabajos de topografía estaban dirigidos por el topógrafo francés Mr. Sonier.

En los túneles se observaba corriente de aire en dirección ascendente y débiles huellas de erosión turbillonar.

Desemboca el tercer túnel en la Sala Chevalier, que tiene 200 m. de longitud. Está cubierto de bloques procedentes de procesos litoclasticos. Al final de la Sala Chevalier instalamos nuestro campamento avanzado sobre una cornisa en la vertiente izquierda de la Sala, sita a unos 600 metros de profundidad desde la boca. El difícil recorrido, impidió el transporte necesario para el suministro de este tercer campamento, notando deficiencias tanto en alimentos como en combustibles.

En este lugar tuvimos el percance más serio de aquella dura jornada. Un bloque de piedra, cuyo peso oscilará sobre los 3.000 kilos, se desprendió de una de las paredes, con tal suerte que fue a parar sobre una de las tiendas justo al par de uno de sus ocupantes que abandonó la tienda segundos antes.

El día 18, después de reorror unas largas y laberínticas galerías por donde circula el río subterráneo, llegamos a la entrada de la Sala de la Verna cinco de los seis miembros del equipo de topografía. Por el mismo túnel desemboca también el río que de repente se precipita por un abismo de más de 80 metros de altitud. Con ayuda de cuerdas tres de los expedicionarios, bajamos hasta el fondo de la sala transportando algunos aparatos para ultimar nuestra labor.

En el fondo, que alcanza cerca los 750 m. de profundidam, hay una planicie de más de 100 metros de longitud de depósito arenoso con cantos rodados. Al bonde de esta playa las aguas se filtran por los resquicios de un caos de bloques.

La Sala de la Venia es de planta ovalar y techo en cúpula, tiene 250 metros de longitud, más de 200 m. de anchura y 150 m. de altitud en su parte central. La mayor parte del suelo está cubierto de derrubios.

Hasta la fecha naidie de los que han llegado hasta su fondo se han ocupado de su morfología, y por tanto no fue advertido el curioso fenómeno que ocasionó el proceso geo-morfológico de la Sala, y es sin duda el más interesante de los fenómenos de la estructura de esta sima y que merecería un estudio más detenido. Del mismo celebraríamos se ocupara algún especialista en cuanto los franceses perforen el proyectado túnel, que facilitará el acceso sin dificultad alguna.

En la Verna, los estratos de las pizarras paleozóicas señaladas por N. Llopis Llaldó (*Speleon*, tomo V, del que hice alusión), de datos proporcionadas por P. Rodríguez de Onldarra, dichos estratos, fueron perforados por la erosión mecánica de las aguas, y al encontrar por debajo con masas de caliza permeable, las aguas enmtraron un nuevo conducto por donde debió circular a presión hidrostática que poco a poco fue mamando los estratos pizarrosos, acarreando consigo

hundimientos. Las aguas fueron ensanchando el nuevo conducto hasta conseguir desaguar por él con normalidad para abandonar por completo su antiguo conducto.

Este fenómeno se manifiesta con claridad, y hoy, una cascada de más de 80 metros, dividida en varias caídas consecutivas, interrumpen el cauce antiguo. Pero a la misma altura de donde emboca la cascada, al frente, en el otro extremo, es visible su continuidad sobre los estratos de pizarras, así lo muestra claramente la galería muerta de análogas proporciones. Y los estratos de pizarra circundan toda la vuelta de la Sala de la Verna, manteniendo una altura constante, y mostrando dos periodos evolutivos de esta sala.

Después de las necesarias mediciones dimos por terminado nuestro trabajo y retornamos hasta el tercer campamento, donde volvimos a pernoctar. El día 19 regresamos hasta el primer campamento y al siguiente día salimos los últimos expedicionarios a la superficie.

El equipo de exploración que progresó por las galerías ascendentes que se dirigen hacia España, exploró 500 metros de nuevas galerías, encontrando un río subterráneo que aunque aun se siga sin averiguar, es de creer que se trata de la misma que aparece en la Sala Loubens.

Todas las galerías siguen la trayectoria general de una falla que se registra en dirección NW. La zona de emersión de las aguas que se ocultan en la Verna está comprobado que son las que resurgen en Bentia, en la barranca de Arphidia de Sainte-Engrâce.

Las temperaturas registradas eran de 3 1/2 mínimo y 4° máximo en la atmósfera y de 3° la del agua. El caudal de las aguas en el fondo de la Sala de la Verna, aproximadamente, era de cerca los 200 litros por segundo.

*Juan San Martín*

