



## NOEL LLOPIS LLADÓ: EL HOMBRE Y SU OBRA (1911 - 1968)

Muy de mañana del 15 de febrero de 1968, una alarmante llamada telefónica del Decano de Ciencias de Madrid interrumpía mi primera clase, a la vez que sembraba el desconcierto entre el personal de nuestro departamento de la Universidad de Barcelona. La noticia era todavía nebulosa y, más que proporcionarnos una información concreta, era en demanda de una confirmación y detalles sobre el desgraciado accidente de tráfico sufrido por el profesor Llopis Lladó en las proximidades de Barcelona y sobre el cual ninguno de nosotros poseía la menor sospecha. Precisamente dos días antes del suceso había estado en el Laboratorio departiendo con varios de nosotros sobre problemas geológicos barceloneses, y para hacerme entrega del texto original de una memoria sobre el Devónico de Andorra, que deseaba presentar a la sesión que el día 15 de febrero debía celebrar la Real Academia de Ciencias y Artes de la Ciudad Condal, de la cual era miembro correspondiente. La imprecisión de la noticia acerca del accidente, que paradójicamente nos provino de Madrid, no tenía nada de extraño, pues sus hermanos de Barcelona nos informaron seguidamente que durante la noche del 14 al 15 habían estado buscando infructuosamente su cadáver y desconocían todavía el lugar y circunstancias del accidente, pues sólo tenían noticia del mismo por una llamada telefónica del juzgado de Sant Feliu de Llobregat hecha al domicilio de Llopis en Madrid, el único que figuraba en su documentación personal que llevaba consigo, llamada que determinó la inmediata salida hacia Barcelona de su esposa e hijos, con los cuales por esa razón se había perdido entre tanto el contacto. Finalmente, a media mañana, pudimos ya concretar el hecho ocurrido a primeras horas de la tarde del día anterior en Cuatro Caminos, en el cruce de las carreteras de Madrid y Valencia, término de Sant Vicenç dels Horts, y supimos que el cadáver se hallaba depositado en el cementerio de Molins de Rey, localidad en cuyo dispensario municipal fue atendido de primera intención, aunque inútilmente, pues falleció momentos después de su ingreso en el establecimiento, sin haberle podido administrar más que los Auxilios Espirituales. Poco después de haber podido concretar estos detalles llegaba su familia de Madrid, correspondiéndome la dolorosa misión de acompañarles al cementerio de Molins de Rey para reconocer el cadáver, terriblemente desfigurado por la colisión de un camión con el turismo que

Cursó la licenciatura entre 1928 y 1932 y tuvo como profesores de las únicas cinco asignaturas geológicas que entonces figuraban en la licenciatura al profesor Vila Nadal, en quien podía personalizarse los resabios de la vieja universidad, y al profesor San Miguel de la Cámara en «Geografía Física» y en «Geología Geognóstica y Estratigráfica» que entonces constituían dos asignaturas únicas, el cual, a la vez que gran trabajador, tenía la virtud de saber atraer a sus alumnos por su trato amable y amenidad en sus explicaciones; al Dr. Francisco Pardillo, en Cristalografía y Mineralogía, maestro excepcional en sus explicaciones, exigente y frío, pero de un rigorismo cartesiano. También frecuentaba asiduamente el laboratorio de Geografía Física y Geognosia el Dr. Jaime Marcet Riba, quien hasta 1929 y por espacio de bastantes años había desempeñado la Auxiliaría temporal de dicha cátedra, plaza que a causa de haber expirado el período de su nombramiento, a partir del curso 1930-31 pasé a ocupar yo, recién terminada mi carrera. En aquel tiempo el profesor San Miguel había logrado formar a su alrededor un pequeño equipo de trabajo, lo que entonces era poco frecuente, pues las cátedras de ordinario constaban tan sólo de su titular y del auxiliar. El grupo geológico estaba integrado por Marcet, D. Félix de Rueda, profesor de la Escuela Normal del Magisterio, yo y accidentalmente algún otro, y contaba con los migradísimos recursos de la cátedra y con los del Servicio Geológico de la Diputació, que, al sobrevenir la Dictadura Militar, había pasado, por razones políticas, de manos de Faura a las del profesor San Miguel.

En este ambiente, y como profesor de las enseñanzas prácticas de Geografía Física, conocí a Llopis Lladó cuando empezó a cursar el segundo año de su carrera. Intimamos rápidamente. Desde muy pronto nuestras relaciones fueron las de dos compañeros de trabajo, carácter que con el tiempo se afirmó al colaborar juntos en numerosas investigaciones y empresas comunes con lo que nació una entrañable y sincera amistad y compenetración. Precisamente por ello resulta para mí, además de doloroso, tan difícil escribir estas páginas que desearía, a pesar del afecto, mantener dentro de la más estricta objetividad en justipreciar la obra de Llopis.

La formación de Llopis le provino, pues, de la llamada escuela geológica catalana, cuyas raíces tienen un doble origen. Por un lado la Universidad, con su cuadro tan poco numeroso de profesores especializados y competentes y sus alumnos, bastante escasos (tres o cuatro por curso, por término medio; yo, por ejemplo, terminé la carrera solo) de donde salían a cuenta-gotas los naturalistas de tipo enciclopédico más o menos documentados en Geología. Así, desde la creación de la Sección (1910) no creo que llegasen a media docena los alumnos salidos de sus aulas que cultivasen la especialidad (Marcet, Rueda, Solé, Font Tullot, Fernández de Villalta, etc.).

Por otro lado, como en tantas otras disciplinas, contaba Barcelona con una tradición extraoficial, en legítima y fácil competencia con la Universidad, y la cual estaba representada por el grupo del Seminario Conciliar, iniciado por la gran personalidad del canónigo Almera, figura

señera de la geología catalana, y seguido luego por Faura y Sans, Font y Sagué, Bataller y Vía, y por los numerosos aficionados reclutados en los centros excursionistas (Vilaseca, Colominas, Andorrá, Closes, Palet y Barba, Serradell, Folch Girona, etc.) a los cuales se deben también algunos trabajos meritorios. Este segundo grupo giraba alrededor de la «Institució Catalana d'Història Natural» y del Museo de Geología, existiendo entre él y el universitario un increíble divorcio. Pues si a unos les sobraba competencia, en cambio les faltaba comprensión, mientras los otros poseían por lo menos el entusiasmo científico y el enraizamiento con los sentimientos del país. Este divorcio fue atenuándose con el tiempo, no sólo entre el grupo geológico, sino entre los demás naturalistas, y no me recato de haber puesto todo mi esfuerzo, aunque no siempre logrado, para acelerar este proceso que tenía que producirse fatalmente a medida que se incorporaban las nuevas promociones de naturalistas universitarios barceloneses, pues aquella incomprensión, en parte de tipo político; no podía ser, paradójicamente, continuada y mantenida por los alumnos hijos del propio país.

La «Institució» organizaba mensualmente sesiones de trabajo muy concurrencias, a las que nunca asistieron aquellos profesores universitarios, y excursiones científicas a la que, finalmente, alguna vez logramos que se incorporasen, con la esperanza de cancelar viejos antagonismos, hasta lograr la colaboración, si no entusiasta por lo menos tolerante, de algunos de ellos. Para ello era necesario vencer las suspicacias de unos y otros, de quienes creían que nos prestábamos a una maniobra artera para apoderarnos de la institución y entregarla a sus supuestos enemigos, y de quienes desconfiaban de la sinceridad y honradez de las nuevas promociones, considerándonos unos tráfugas o traidores. Mucho contribuyó a suavizar las cosas el cambio de régimen en la Universidad de Barcelona con el advenimiento de la República, que señaló a los más intransigentes la inutilidad de la postura en que aquellos profesores forasteros se habían colocado frente a la cultura autóctona en lugar de colaborar con ella. En honor a la verdad debo recordar que fue el profesor San Miguel uno de los mejor dispuestos, por lo menos en aquella época, a la convivencia, como lo demuestra el hecho de que al llegar a Barcelona alternase en las tareas y excursiones del «Club Muntanyenc», sus trabajos publicados por el «Institut d'Estudis Catalans» y en el «Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural» y su participación en alguna de sus reuniones extraordinarias, de esta sociedad, como la del Valle de Arán, a la que asistió con sus alumnos.

Parece obligado recordar un poco este ambiente científico en que Llopis desarrolló sus primeros pasos. Pues por sus relaciones con el «Club Muntanyenc» Barcelonès», Llopis frecuentaba la «Institució Catalana d'Història Natural» en la que se presentaban comunicaciones que luego se publicaban en su boletín, en el que aparecieron buena parte de los primeros trabajos científicos de Llopis, mientras otros como los de Espeleología lo fueron en la revista editada por dicho centro excursionista.

En este período, que termina catastróficamente en 1936, Llopis hace Geología un poco a la buena de Dios, sin medios ni ayuda de ninguna clase, con bibliotecas mediocramente dotadas, pues la de la Universidad contaba

con escasamente unos doscientos volúmenes de Geología y poco más de dos revistas incompletas, el Boletín de la Sociedad Geológica de Francia y el de la de Bélgica, con lo cual evidentemente no se podía trabajar. En cambio, había otros fondos mejores, pero dispersos, en la biblioteca de Cataluña, con bibliografía más moderna, y en la Academia de Ciencias, que había heredado la rica biblioteca de Luis Mariano Vidal y en la privada del Seminario, creada por Almera. Y a aquellas dificultades se unía la necesidad de ganarse la vida dando lecciones mal pagadas (entonces no había ningún colegio de licenciados con autoridad coercitiva, por lo que se estaba enteramente en manos de empresarios poco escrupulosos) y en centros oficiales de segunda enseñanza, en donde, como máximo, alcanzó la categoría de Ayudante gratuito en el Instituto Maragall de Barcelona, gratuidad oficial que el propio centro procuraba compensar con alguna modesta gratificación semifraudulenta. Ni el ambiente pues, ni los medios científicos y económicos eran los más a propósito para afianzar una vocación y sobre todo para obtener de ella resultados fructíferos. A pesar de lo cual Llopis publica en esta época algunos estudios interesantes, como los de la Garrotxa (1933) y el de Pedraforca (1934), en los que revela su gran intuición tectónica, a pesar de los inevitables defectos de una obra primeriza y de las enormes dificultades informativas, de ambiente y de recursos de cualquier índole en que todos nos debatíamos.

Yo pediría que tuviesen presente, de vez en cuando, este ejemplo los alumnos que se me acercan pidiendo un día libre a la semana para salir cómodamente al campo en coche, para no tener que sacrificar el descanso dominical; a esos alumnos que encuentran hoy una biblioteca bien surtida, profesores que les atienden y especialistas que les aconsejan y que les orientan sistemáticamente en sus trabajos sobre el terreno; y que luego todavía se quejan de que, en estas condiciones, ¡es difícil trabajar!

El único intercambio de ideas en aquellos tiempos, privados de revistas y sin relaciones personales con el exterior, eran las modestas sesiones científicas de la «Institució Catalana d'Història Natural» en donde se discutían discretamente los trabajos y luego las largas e interminables charlas y discusiones que teníamos en el laboratorio de la Universidad con el profesor Marcet, quien estaba documentadísimo y participaba del mismo entusiasmo científico que nosotros. Muchas veces esas amigables discusiones se prolongaban horas y horas y siempre surgía algún tema de actualidad para inflamarlas.

Todas estas circunstancias de la juventud de Llopis debieron contribuir sin duda a determinar su vocación y a forjar su temple y personalidad. A ello ayudaría y no poco su condición de excursionista, en su doble vertiente de escalador y espeleólogo, practicada no como hoy, con la cómoda ayuda del coche, sino contando con las incomodidades del auto de línea, de largas caminatas y de noches pasadas a la intemperie o en fonduchos de pueblos perdidos en la montaña. Estar habituado a este género de vida crea unas costumbres austeras, de gran utilidad para la Geología, cuya práctica exige trabajar a veces en condiciones adversas. Y en este aspecto Llopis era ejemplar. Asimismo entre los compañeros de cordada, ya sea en una ascensión peligrosa o en un descenso a una sima desconocida, se crea una

solidaridad que puede llegar incluso al sacrificio y del cual depende a veces la propia vida o la del compañero, un sentido de equipo, que luego supo trasladar al trabajo con sus colaboradores científicos, y una confianza mutua que lleva al culto de la amistad, virtud muy enraizada en Llopis durante toda su vida. Las largas veladas a la intemperie, bajo las estrellas, en la soledad de la montaña invita un poco a la meditación y no poco a la convivencia con los compañeros de excursión, a las charlas amenas y alegres. Llopis participaba de esta jovialidad de carácter que comunica optimismo, matizado en él de un cierto romanticismo literario. A la dureza de la vida de montañero le ayudaría su recia constitución, que le hizo un escalador destacado. Recuérdese que una de las vías de ascensión al escarpado macizo del Pedraforca es conocida entre los montañeros catalanes por «vía Llopis-Vilaret», y que estaba en posesión de una de las primeras medallas de la Federación Española de Montañismo.

Ese asiduo contacto con la naturaleza, además de formar el temple de su carácter, sería decisivo en su vocación geológica. Me imagino que en sus largas meditaciones como montañero se fortalecería esta vocación hasta llegar a constituir un ideal que tenía en él una fuerza de atracción casi mística, como no he conocido otro en mis años de docencia, pues la Geología para él lo representaba todo. Quizá quien no conozca suficientemente estos antecedentes de su vida, entreverada de dificultades, pero presidida por una fuerza vocacional a macha martillo, sea incapaz de comprender algunas de sus posiciones e intransigencias, que en él no eran más que el reflejo de su vocación.

En resumen, de este primer período de su vida creo que Llopis sacó algo muy importante: aprender a trabajar venciendo toda clase de dificultades y haciendo toda clase de sacrificios, sin ayudas económicas ni científicas. Desde este momento Llopis estaba dispuesto a hacer Geología contra viento y marea, como lo demostró a lo largo de su vida.

Con objeto de vencer sus dificultades económicas, Llopis en 1936 hizo los cursillos para ingresar como profesor de Instituto, que entonces sustituían a las oposiciones, pero que quedaron interrumpidos por los hechos acaecidos en el mes de julio de aquel año. No obstante obtuvo plaza, que desempeñó por algunos meses, en el Instituto de Manresa.

\* \* \*

La iniciación de la Guerra Civil supuso para Llopis, como para otros muchos, un trauma violento de largas consecuencias. Movilizado pronto como oficial de complemento, decidió exiliarse atravesando el Pirineo, cuyos puertos no tenían secretos para él. Allí estuvo relacionado con los monjes de Montserrat, refugiados también en el pequeño Principado de Andorra y allí sufrió tales penalidades que las pasadas fueron gloria, obligado para poder sobrevivir a realizar los más diversos y duros menesteres, bien alejado de su profesión; pues en aquel entonces no era Andorra la Jauja de hoy, sino un pobre valle recluso en la alta montaña pirenaica, que vivía

austeramente de sus escasos recursos naturales y un poco del contrabando. Pero su anterior actividad como montañero le había servido de aprendizaje.

Y a pesar de tales dificultades, Llopis encuentra todavía tiempo y entusiasmo para levantar el mapa geológico de Andorra en escala 1:50.000, prácticamente el primero que existe de estos valles pirenaicos, y que luego años más tarde completaríamos juntos en algunos aspectos, aun cuando, en honor a la justicia, debo decir que es más obra suya que mía. Precisamente su trabajo en Andorra constituye un ejemplo de la escrupulosidad de su trabajo. Pasado el tiempo y con más experiencia, Llopis se dio cuenta de los defectos de su labor y de que era necesario hacer una profunda revisión de dicho mapa. Y unos veinticinco años después emprende con renovados bríos el levantamiento de otro mapa de Andorra en escala 1:25.000, en el que son notables las novedades, el cual dejó prácticamente terminado al morir y con las primeras hojas impresas. Es este un ejemplo altamente demostrativo y aleccionador de su tenacidad y honradez científica.

En Andorra tuvo lugar también en esta época una circunstancia feliz en su vida, pues allí conoció a doña María Rosa Areny, francesa, aunque de familia originaria andorrana, la que poco más tarde, ya en Barcelona, tenía que ser su esposa y cuya cultura, inteligente tacto y grandes cualidades humanas tanto contribuyeron al triunfo de Llopis.

Terminada la Guerra Civil, Llopis regresó a Barcelona en la confianza de que nada tenía que temer por no haber sido beligerante, pero como oficial de complemento fue juzgado por el Tribunal de Responsabilidades Políticas y sancionado con cinco años de inhabilitación, lo que le impidió tomar parte en las oposiciones que durante ese tiempo se convocaron. No obstante, pudo desempeñar cargos como el de Ayudante gratuito encargado de auxiliaría vacante en la Universidad de Barcelona para el que fue nombrado en 1941, auxiliaría que, un año antes, el autor de estas líneas había dejado vacante por haber pasado a ocupar la cátedra de Geología de la Universidad de Granada. Y en el curso siguiente fue designado Auxiliar temporal, a los diez años de terminar su carrera y cuando ya había publicado una veintena de trabajos de investigación. En esta situación, casado y con familia a su cargo, permaneció siete años más, tan sólo con la modestísima ayuda económica que representaba el cargo de geólogo del Servicio o Instituto Geológico de la Diputación Provincial (1941-1948). Y nuevamente en estas circunstancias, que si no eran tan duras como las anteriores nada tenían de holgadas, Llopis hizo una excelente labor de investigación, de la que cabe destacar su gran tesis doctoral, y se reveló además como un verdadero maestro.

De esta época data mi mayor y más asidua colaboración con Llopis, pues el año 1943, pasé de nuevo a Barcelona en donde encontré a Llopis, quien como Auxiliar había desempeñado aquel curso las enseñanzas en la cátedra que yo iba a ocupar y que había quedado vacante a consecuencia del traslado del profesor San Miguel a Madrid. A partir de aquel momento Llopis se convirtió en mi colaborador asiduo, leal y abnegado, compenetrados ambos en la tarea que nos habíamos impuesto. Sin embargo, ni las modestas retribuciones que fueron arbitradas, como la de colaborador temporal de la Sección de Geomorfología del Instituto Lucas Mallada (1943-

1948), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ni las de encargado de curso de la asignatura de Geología General (1942-1947), supusieron nada más que un alivio. Finalmente, pasada la cuarentena impuesta por la Guerra Civil, en 1948 pudo tomar parte en las oposiciones convocadas de Geografía Física, en las que obtuvo la cátedra de Oviedo (3-VI-1948), Universidad en la que permaneció por espacio de once años.

\* \* \*

La historia de su paso por Oviedo refleja, mejor que nada, de cuanto era capaz el espíritu creador y el magisterio de Llopis, a la vez que trasluce sus inquietudes arrebatadas por el ideal geológico, no siempre comprendido por todos. En una Universidad donde no había existido nunca una cátedra de Geología ni la menor tradición geológica, partiendo pues, de la nada, Llopis logró crear al cabo de cinco años, en 1953, un Instituto de Geología Aplicada y dotarlo de medios adecuados para el trabajo. Y en 1959 al dejar dicha Universidad para pasar a la de Madrid, dejaba instaurada, gracias a su esfuerzo, la Sección de Ciencias Geológicas, fundadas dos revistas de Geología, una meritísima labor de investigación sobre la Cordillera Cantábrica, representada por su setentena de trabajos, y una verdadera escuela de Geología, cuyos discípulos ocupan hoy cargos destacados en la investigación y en la enseñanza superior. Difícilmente puede hacerse más en tan poco tiempo y todo ello fue logrado contra viento y marea, por emplear un eufemismo poco suspicaz, gracias a su tenacidad y entusiasmo. Pues no se crea que su labor fuese fácil. Bien es verdad que encontró alguna autoridad académica que captó inmediatamente los afanes de aquel joven recién llegado, dispuesto a pasarse la vida en la Universidad y entregado por entero a la cátedra, y en consecuencia le prestó su apoyo decidido. Pero también es verdad que sus ansias de trabajo toparon pronto con las cómodas posiciones inmovilistas que afortunadamente van desapareciendo, de las tranquilas universidades provincianas, poco dadas a la investigación. Su afán creador, sus justificadas impacencias se avenían mal con la rutina de algunos profesores que no comprendían la necesidad de la Geología, y esto precisamente en una región minera como Asturias; que se sentían más químicos que científicos.

Y esta misma vehemencia avasalladora le creó no pocas contrariedades y roces de los que salió airoso gracias a la eficacia de su trabajo, que es siempre la mejor arma de lucha. Por eso yo, que conocía sus sinsabores, recordaré siempre con satisfacción que en la primera reunión nacional de Geología, celebrada en Oviedo en 1957, y que constituyó un éxito personal de Llopis, las autoridades locales y universitarias rindieron amplio y entusiasta tributo a la obra de Llopis y a la escuela geológica creada por él. Pero por encima de todo recordaré siempre la fe y también la desolación de sus discípulos ovetenses al ser nombrado Llopis catedrático de Madrid, hasta el punto de que muchos quisieron seguirle a su nuevo destino. Era el mejor testimonio de la obra realizada, pues, como en la palabra evangélica, por sus frutos los conoceréis.

En Oviedo Llopis dio muestras asimismo de una gran capacidad de organización. Desempeñó el cargo de jefe de la Sección de Tectónica del Instituto Lucas Mallada, creada a su llegada a Oviedo (1949-1962), y el de jefe del Servicio Geológico del Instituto de Estudios Asturianos, desde donde realizó una magnífica labor cartográfica (1949-1953), el del citado Instituto de Geología Aplicada (1953-1961), creado en el seno de la Universidad por iniciativa suya, y el de vice-decano de la Facultad de Ciencias (1956-1958). El Consejo Superior de Investigaciones Científicas le confió además el secretariado, en la Universidad de Santander, del Colegio Internacional de Ciencias Naturales, desde donde organizó algunos cursos con evidente éxito (1959).

\* \* \*

Ya con todos estos méritos pasó en 3-VI-1960, tras hacer oposiciones, a la cátedra de Estratigrafía de la Universidad de Madrid, la primera cátedra de dicha materia creada en España, la cual desempeñó hasta su muerte. El paso a la nueva especialidad no fue, sin embargo, para Llopis un simple trámite administrativo como fruto y reconocimiento de su obra. Aparte de verse obligado a hacer nuevas oposiciones a los 48 años de edad, plenamente consciente de sus deberes, se había preparado concienzudamente. En diversas ocasiones estuvo en Grenoble pensionado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, primero siete meses (1949) pensando profundizar en tectónica alpina, pero luego (1950-1953) ya decidido a adquirir una sólida preparación en Estratigrafía, otros nueve meses. Encauzó seguidamente sus investigaciones en la Cordillera Cantábrica hacia los estudios estratigráficos, íntimamente ligados con la tectónica. Así, no sólo pudo realizar unas excelentes oposiciones, sino que luego, a pesar de las múltiples obligaciones administrativas y de dirección que recayeron en él, desempeñó en la Universidad madrileña las nuevas enseñanzas con la misma dignidad y competencia con que anteriormente había profesado otras especialidades, despertando nuevas y numerosas vocaciones. Creo que este esfuerzo de Llopis, a su edad, no era fácil y merece ser subrayado como merece.

Una vez en Madrid, su espíritu constructivo y sus iniciativas encontraron amplio campo donde desarrollarse. Fue inmediatamente, en 1960, designado vice-director del Instituto «Lucas Mallada» de Investigaciones Geológicas y jefe del Departamento de Geología Económica del propio Instituto (1962-1966), cargos que desempeñó hasta 1966, en que fue reorganizado este centro matriz de la investigación geológica y del cual nacieron otras ramas, entre ellas y por iniciativa suya, el Instituto de Geología Económica, del cual fue nombrado primer director (1966-1968).

Lamentablemente, como en Oviedo, no todas sus iniciativas fueron secundadas con igual suerte, pero así y todo logró en nueve años crear un centro de trabajo y sobre todo un grupo numerosísimo de investigadores, en parte constituido por sus discípulos de Oviedo, convertidos ya en profesores y colaboradores suyos:

Su paso por Madrid, a pesar de su brevedad, ha representado una gran contribución a la geología universitaria, especialmente en tres aspectos: Estratigrafía, Hidrogeología y Cartografía Geológica, las tres especialidades primordialmente cultivadas en su Instituto. Sobre alguna de ellas insisto más adelante al estudiar la obra de Llopis, pero ahora quiero hacer hincapié en la Hidrogeología, por lo que supone como demostrativo de su personalidad. Su labor en este aspecto representa un esfuerzo considerable, no sólo como organizador de los cursos especializados, que desde entonces tienen lugar en Madrid, y de los cuales fue director desde 1966, sino por el afán de superación que había ya revelado en otras ocasiones. Aun cuando Llopis había practicado la Hidrogeología a la manera digamos tradicional entre nosotros, en el nuevo Instituto era necesario ponerla al día, empleando las modernas técnicas que han hecho de esta disciplina una complicada especialización. Y Llopis emprendió este nuevo camino, en el que iba superándose día a día, en sus estudios sobre hidrogeología de la Mancha, y los primeros mapas hidrogeológicos publicados en España dan fe de este esfuerzo, que es ejemplar, pero que no fue el único de su vida. Es el mismo afán de superación del que había dado magníficas muestras con la auto-revisión del mapa geológico de Andorra y con la competencia con que había logrado su especialización estratigráfica. Estos tres ejemplos demuestran de lo que era capaz gracias a su tenacidad y entusiasmo.

\* \* \*

Antes de terminar ese perfil humano de Llopis, quisiera destacar otra faceta no negligible. Llopis ha sido de entre los geólogos españoles actuales uno de los que más han cultivado el internacionalismo científico. Asistió a numerosos congresos internacionales de Geología (Argel, 1952; Copenhague, 1960; Nueva Delhi, 1964, etc.), y simposios y reuniones nacionales e internacionales (V Congreso Internacional de Estratigrafía y Geología del Carbonífero, París, 1963; Sesión Internacional de Espeleología y Morfología Cárstica en Valence-sur-Rhône, 1950; Simposio sobre el Devónico, Calgary, 1967; Reunión extraordinaria de la Société Géologique de Francia, en Marsella, 1950; diversos congresos nacionales de Estudios Pirenaicos en San Sebastián, Jaca, Pamplona; Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, en Oviedo, 1953, etc.), sosteniendo relaciones con gran número de especialistas de todo el mundo, algunos de los cuales desfilaron por su cátedra dando cursos y conferencias (Compte, Fourmarier, Casteras, etc.), visitó distintos centros especializados de Bélgica, Italia y particularmente Francia, y fue muy importante su colaboración en revistas extranjeras.

No es de extrañar que con tales méritos y relaciones recogiese a lo largo de su vida muchas distinciones honoríficas: correspondiente de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (1960), miembro del Instituto de Estudios Asturianos (1960), Consejero del Instituto de Estudios Ilerdenses (1944), Vocal Consejero de número del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Vocal de la Comisión Internacional de Estratigrafía

(1960), de la Comisión Internacional para el Estudio del Devónico (1960), de la Comisión del Mapa Tectónico del Mundo (1960), comisión Internacional para el estudio del Devónico, miembro de la Societé Géologique de Belgique (1963), miembro de honor de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, etc., etc.

Los hechos vividos y las contrariedades experimentadas no pasan en balde y lentamente, día tras día, van dejando huella en la personalidad humana, aunque provocando reacciones diferentes según la idiosincrasia del ente receptor. Así, las dificultades y luchas no amilanaron el robusto ánimo de Llopis ni abatieron su capacidad de trabajo, ni sus profundos ideales geológicos, aunque sí lograron hacer mella poco a poco en su carácter. La incomprensión que unas veces envolvió sus afanes desinteresados y nobles, que no tenían otro norte que el científico, y otras lo que Unamuno ha llamado con razón nuestro defecto nacional, disfrazado muchas veces con el ropaje de puritanismos ideológicos o patrioteros, llegaron a agriar hasta la causticidad su carácter jovial. Poco a poco vi nacer en él un cierto escepticismo y desconfianza, no siempre justificados, en las personas y en las ideas, lo que vino a suplantar las ingenuidades románticas de su juventud. La reacción fue confiar cada vez más únicamente en sí mismo y en su esfuerzo tenaz y perseverante, infravalorando, a veces injustamente, el pensamiento y los propósitos de sus semejantes, lo que contribuyó a aislarle refugiándose cada vez más en el cultivo de las viejas amistades. Pero esa actitud, poco vinculada a su manera interna de ser, le encomendó un cierto desasosiego e insatisfacción en los últimos años de su vida. En compensación, sus discípulos que convivían amigablemente con él, para los que era un padre, que le conocían a fondo y que comprendían sus afanes desinteresados, le admiraban y sobre todo le querían como sólo se estima a un verdadero maestro.

## II. — LA OBRA

La obra científica que deja el profesor Llopis Lladó es amplia y abarca diversas especialidades dentro del campo de la Geología. Su lista bibliográfica, que se adjunta al final, comprende cerca de doscientos títulos, entre los cuales figuran sendas memorias de varios centenares de páginas, artículos de investigación publicados en diversas revistas nacionales y extranjeras, comunicaciones a congresos internacionales, numerosos mapas geológicos y varias obras de divulgación científica.

Cronológicamente pueden distinguirse en su obra tres etapas bien diferenciadas por la localización geográfica de su terreno de estudio. Una primera en Cataluña, campo de investigación que nunca abandonó del todo, hasta el punto que la muerte le sorprendió trabajando en la cordillera del Tibidabo. Sus preferencias dentro de esta área fueron el Pirineo y las Cordilleras Costeras catalanas, estas últimas tema de su tesis doctoral. La etapa

catalana fue sobre todo tectónica en su más amplio sentido, con incursiones reiteradas al campo de la tectónica morfológica. En total unos 61 títulos, el treinta por ciento de su producción científica, se refieren a Cataluña. La segunda etapa corresponde a su quehacer asturiano y empieza en 1948 al ser nombrado catedrático de la Universidad de Oviedo, aun cuando en los primeros tiempos de esta segunda etapa son frecuentes todavía las notas sobre Cataluña, resultado de sus anteriores correrías. En la etapa asturiana, sin apartarse totalmente de la especialidad tectónica, los temas de investigación van variando, dedicando con el tiempo su mayor atención al estudio del Paleozoico asturiano y a la tectónica de la Cordillera Cantábrica. Cerca de otros 70 títulos, esto es el treinta y cinco por ciento de la obra de Llopis, están consagrados a esta región y revelan una gran madurez científica. A su inspiración se deben también numerosas tesis doctorales y trabajos de sus discípulos ovetenses. Por último, la tercera etapa se inicia al ser trasladado a Madrid en 1959, siendo ahora sus ocupaciones primordiales la Estratigrafía y la Hidrogeología. Aunque breve, esta última etapa comprende trabajos importantes, como el estudio de los plegamientos precámbricos de los Montes de Toledo, la hidrogeología de la Mancha y numerosos trabajos que bajo su dirección realizaron sus alumnos madrileños.

Temáticamente las especialidades cultivadas por Llopis fueron en primer lugar la Tectónica, siguiendo en orden de importancia la Estratigrafía y en tercer lugar la Hidrogeología, especialmente la relacionada con los fenómenos cársticos. Además, por su trascendencia, hay que hacer mención aparte y muy destacada de su labor de cartografía geológica, en la que destacó siempre por su gran maestría. Empero Llopis fue un geólogo muy completo, abierto a todas las inquietudes, que sabía compaginar la especialización más estrecha con el interés por otros temas, particularmente, como es lógico suponer, con los que fueron cultivados en sus primeros años. Por todo ello será forzoso, en esta ordenación a la vez cronológica y temática de su obra, separarse del método de exposición escogido como más idóneo, que es el cronológico, y hacer referencia ocasional a las otras etapas aludidas y en el transcurso de las cuales se reiteró en sus anteriores especialidades.

El primer artículo de Llopis apareció en 1933, esto es, un año después de terminada su licenciatura, y versa sobre los corrimientos en la comarca pirenaica de la Garrotxa, en el que se revela ya no sólo su interés por la tectónica, sino también su fino espíritu de observación y su intuición en geología estructural. Luego siguen varias notas breves sobre temas diversos, publicados como el anterior en el Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural y varios otros en el de la «Institució Catalana d'Història Natural» y en el del «Club Muntanyenc Barcelonès», cuya variedad de títulos es propio de una época en que la especialización no era tan exigente y acusada como hoy. Esta variedad temática puede enmascarar, a primera vista, su real dedicación, cada vez mayor, a los estudios tectónicos.

Son interesantes de esta primera época: algunas aportaciones paleontológicas sobre el Trías; sobre estratigrafía del Paleozoico pirenaico, en el que reconoce los niveles de Calymene y el de bilobites; diversos artículos espeleológicos sobre reconocimiento de cavernas y simas, publicados en

«Sota Terra», del «Club Muntanyenc Barcelonès», tema éste que siguió interesándole toda la vida y al que supo imprimir un matiz científico riguroso; otros sobre tectónica y estratigrafía del Pedraforca, que motivaron una polémica con el geólogo francés Astre, en la que éste rectificó algunas atribuciones estratigráficas y Llopis, a su vez, demostró la estructura sinclinal de dicho macizo, que conocía bien como escalador.

Aquí termina la primera parte de su etapa catalana, interrumpida por la Guerra Civil. Durante el tiempo de su exilio en Andorra, Llopis empezó a levantar el mapa en escala 1:50.000 de dichos valles, que no fue publicado hasta unos años más tarde, tras unas campañas conjuntas que realizamos en 1944, y al que ya me he referido anteriormente. Una vez terminada la guerra y regresado a Barcelona, emprendimos, por iniciativa mía, el estudio morfotectónico de la terminación de la Cordillera Costera catalana (1939) y a él se deben buena parte de los gráficos que ilustran el trabajo. Sin duda este primer ensayo sobre los Catalánides le sirvió de acicate para emprender entre los años 1940 y 1943 su tesis doctoral, presentada en 1943, pulida posteriormente y publicada en 1947. Mientras tanto fue dando a conocer un resumen de la misma en el Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural y varias notas previas en Estudios Geográficos, en 1942, 1943 y 1944, en las que extiende y amplía sus observaciones geomorfológicas, con aportaciones originales valiosas sobre el valle del Llobregat, la depresión del Penedés y macizos de Garraf y de Sant Llorenç de Munt. Pero su obra culminante y que le consagra ya como un destacado geólogo es su gran tesis doctoral «Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides», que por amabilidad de su autor me cupo la satisfacción de prologar, y que le valió el Premio Juan de La Cierva 1943, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Llopis en esta obra emprende el estudio tectónico del conjunto del doble sistema montañoso costero catalán basándose en una buena estratigrafía, teniendo en cuenta y generalizando el concepto de variaciones laterales de facies, que los autores anteriores desconocían, y la evolución paleogeográfica de las cuencas de sedimentación, especialmente durante el Secundario y Terciario, es decir, haciendo intervenir en la estratigrafía los conceptos de espacio y tiempo. En la parte propiamente tectónica describe las estructuras detalladamente, pero no se limita a su estricta geometría, sino que estudia su preparación paleogeográfica y su evolución a través del tiempo, y con esta última finalidad estudia los rasgos geomorfológicos más importantes, y no solamente los derivados de la estructura, como medio para llegar al conocimiento de la geodinámica postorogénica que no deja su huella en las estructuras, pero sí en las formas, tal como Walter Penck entendió la Geomorfología. Además ilustra su obra con profusión de cortes y bloques diagramas y con un mapa general de la doble cordillera en escala 1:200.000, además de otros parciales más detallados, en los que por primera vez la vemos representada a una escala suficientemente detallada para comprender sus estructuras.

Estos son, en síntesis, los méritos principales de la obra de Llopis, en la que sin duda se revela la influencia de los trabajos de Stille y sus discípulos sobre España, pero haciendo gala de una documentación estratigrá-

fica detallada y de primera mano que supera e inutiliza las de aquellos autores, siendo por ello, a pesar de los años transcurridos, la obra obligada de consulta para el conocimiento de la región.

No terminan aquí las aportaciones de Llopis al conocimiento de la geología catalana. Con una nueva nota sobre la Garrotxa, reemprende con una visión más amplia sus primeros estudios sobre este sector del Pirineo oriental (1943). Además en esta época empezamos ambos nuestra colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España en el levantamiento del mapa geológico nacional en escala 1:50.000, con las hojas de Bellver y Bellvís, la primera de las cuales corresponde a una zona pirenaica de estructura complicada, lo que dio lugar a firmar conjuntamente varias notas complementarias del texto explicativo de dicha hoja. Luego Llopis prosiguió consagrando mayor atención al tema pirenaico con diversos estudios sobre el Paleozoico de la Zona Axial, entre los que figura una sugestiva síntesis sobre sus problemas tectónicos (1944), y estudios parciales sobre la Tosa de Alp (1946) y la zona de las Nogueras (1945). Observaciones que luego fue extendiendo al Pirineo navarro (1945) y aragonés (1947 y 1948).

De uno de estos trabajos, el referente a Navarra, quizá sea interesante revelar que fue hecho en el transcurso de una breve excursión colectiva en autocar, de dos o tres días de duración tan sólo, durante la cual muchos de los que iban en ella apenas si tuvieron tiempo para tomar alguna que otra nota de detalle, mientras Llopis estructuró con esos mismos conocimientos una bien trabada visión de conjunto del Pirineo occidental y de sus problemas tectónicos. Esta casi anécdota da idea de su gran intuición geológica, que quizás le hacía lanzarse precipitadamente a hipótesis arriesgadas, pero que revela muy bien su capacidad de síntesis, uno de los rasgos distintivos y más característicos de los trabajos de Llopis. Recordaré a los excesivamente escrupulosos que el genial tectónico Staub hizo lo mismo en las Cordilleras Béticas, pues después de un ligero recorrido de pocos días en automóvil, ideó su hipótesis, que es la primera síntesis sobre estructura en mantos de corrimiento de dicho conjunto, la cual si fue rápidamente invalidada en sus detalles, sirvió para promover la atención sobre la aloctonía de una unidad que clásicamente había sido considerada como autóctona por los geólogos españoles, poco habituados al conocimiento de las estructuras alpinas.

La actividad polifacética de Llopis, le hizo interesarse además por diversos temas de la geología catalana, como los terrenos cuaternarios del llano de Barcelona y los movimientos de esta edad en la península de Rosas (1944) y, en general, en el nordeste de España (1946), creando su fase layetánica para designarlos. En ellos aporta observaciones interesantes, pero evidentemente de inferior calidad a sus estudios tectónicos estructurales. También publicó algunas notas sobre hidrogeología cárstica de Mallorca (1946 y 1948). Pero sobre todo es muy importante su aportación cartográfica catalana, pues aparte de los mapas anteriormente citados y de las hojas de Bellver, Bellvís y Andorra, dio término a las hojas de Sabadell, Sant Feliu de Guíxols y Calaf. La de Sabadell constituye un excelente documento sobre los corrimientos de la Cordillera Litoral, la de Sant Feliu, sobre las facies graníticas de la Cordillera Costera y la de Calaf una contri-

bución litoestratigráfica al conocimiento del Eoceno y Oligoceno de la Depresión del Ebro, técnica que habíamos ya introducido por primera vez en cartografía española con la hoja de Bellvís. Diversas notas complementarias de las memorias que acompañan a estos mapas, firmados por varios autores, demuestran a quién se debe realmente el planteamiento de tales problemas.

De esta época de su vida data también su actividad editora enfocada hacia el excursionismo, con la fundación de la Editorial Alpina, de la que fue uno de sus más eficaces propulsores, como puede verse por el número de veces que su nombre aparece en el catálogo de dicha casa (1949-1967).

\* \* \*

A partir de 1948, a pesar de su traslado a Oviedo, sigue publicando diversas notas, una veintena, sobre geología de Cataluña, fruto, la mayoría, de sus observaciones anteriores, pero a partir de dicha fecha podemos considerar que empieza su etapa asturiana. Y el año 1950 publica ya sus primeras notas sobre dicha región, entre ellas una visión de conjunto sobre los rasgos morfológicos y geológicos de la Cordillera Cantábrica asturiana, que es su discurso inaugural de curso, y un mapa a escala 1:25.000 de los alrededores de Oviedo, al que pronto siguieron otros, que son un prodigio de técnica cartográfica y buen gusto litográfico.

Como en Cataluña, la obra de Llopis es copiosa y abarca temas muy diversos: estratigrafía, tectónica, geomorfología, hidrogeología y minería. En total unos setenta trabajos entre los que figuran monografías extensas, unos diez mapas detallados, aparte de breves comentarios bibliográficos en los que aporta algunas observaciones personales. Si a ello se añaden los numerosos trabajos y varias tesis de sus discípulos y colaboradores y la edición de dos revistas creadas por él: «Speleon», dedicada a Espeleología y Cuaternario, y «Breviora Geológica Astúrica», destinada, como su nombre señala, a artículos breves sobre la región, se tendrá una idea aproximada del esfuerzo gigantesco de Llopis y de su capacidad de trabajo. Y aún cabría añadir que durante estos años organizó los cursos de Santander y una reunión nacional de Geología en Oviedo, a la que concurrieron numerosos geólogos españoles y extranjeros, que estuvo largos períodos en Grenoble y que logró arraigar, según queda consignado, una numerosa y bien calificada escuela geológica de la que han salido varios profesores universitarios y especialistas destacados.

Este es el balance meramente cuantitativo de la etapa asturiana. En cuanto al cualitativo, mucho más difícil de apreciar, requiere sin duda el análisis temático de sus publicaciones.

Me parece que, en primer lugar, merece destacarse su aportación cartográfica, estratigráfica y tectónica. En cuanto al primer aspecto, ya he hecho alusión a los dos primeros mapas publicados de la región asturiana, (Oviedo y La Goruxera, 1950) inmejorable muestra de técnica cartográfica, los cuales formaban parte de un proyecto ambicioso que Llopis acariciaba con especial empeño: el mapa 1:25.000, distribuido en hojas según cuadrícula regular, empresa quizá posible a la escala regional, pero de propor-

ciones desmedidas a la nacional, que le ocasionó no pocos quebraderos de cabeza, a pesar de estar patrocinado el proyecto por el Instituto de Estudios Asturianos, del que fue muy pronto nombrado jefe de su sección de Geología. A la vista de las incomprensibles dificultades que paralizaron incluso oficialmente la distribución de sus mapas, cuando, paradójicamente, se publicaban en el extranjero decenas de ellos sobre España, se refugió en la publicación de los mismos incluyéndoles en las memorias y trabajos que iba publicando: Luarca, Llanera, Avilés, Cabrera Alta, cabo Peñas, reborde meridional de la cuenca carbonífera, plutón de Boal, etc., etc. Y el resultado fue un avance espectacular, en cantidad y calidad, de la cartografía asturiana como no se había experimentado desde los tiempos de Schulz.

La aportación estratigráfica asturiana de Llopis afecta principalmente al Devónico, Carbonífero, Cretácico, Neógeno y Cuaternario, la mayor parte de los terrenos representados en Asturias. En cuanto al Devónico, caracterizó las bases estratigráficas y las características paleográficas de la cuenca asturiana (1958 y 1965), aparte de diversos detalles estratigráficos y paleontológicos. Respecto al Carbonífero, publicó alrededor de una decena de estudios ilustrados con valiosos mapas y cortes, entre ellos el del reborde meridional (1955) y el de la Cabrera Alta (1959), ambos de más de un centenar de páginas, el último en colaboración con el profesor Fontboté. Y las memorias explicativas de los mapas publicados en 1960, 1961, 1964 y 1965 contienen también datos de suma importancia sobre la estratigrafía de este terreno. Interesantes son también sus estudios sobre el Cretácico de las zonas de Oviedo (1957) y el Naranco (1962), del que presentó una síntesis en el Congreso Internacional de México (1956 y 1959). Asimismo son de destacar sus trabajos sobre el Terciario de Oviedo (1957) y Grado (1959 y 1960), algunos en colaboración con sus discípulos Martínez y Peláez. Finalmente, en cuanto al Cuaternario, publicó con ocasión de los trabajos preparatorios del V Congreso Internacional de INQUA, celebrado en España en 1957, un mapa del Cuaternario de la región cantábrica, numerosas notas sobre los depósitos costeros y sobre el relleno de cuevas, diversos hallazgos paleontológicos, entre ellos, el de una fauna villafranquiense (1955). Además, pilotó la excursión internacional que recorrió esa parte, y es el principal autor de la guía correspondiente editada en esta ocasión. De todos estos trabajos los de más valor son, sin duda alguna, los referentes al Devónico.

En cuanto a la tectónica asturiana, sus aportaciones más interesantes se refieren al estudio de la tectónica herciniana, el plutón de Boal (1961), y fases de plegamiento, así como al descubrimiento del Precámbrico que luego relacionó con el de los Montes de Toledo (1962 a 1965).

Finalmente cabe hacer mención de algunos estudios geomorfológicos, como el del relieve de la región central asturiana (1954), el macizo de los Picos de Europa (1954), que parten de sus primeros contactos con Asturias, pues luego abandonó estos problemas para consagrarse principalmente a los tectónicos y sobre todo estratigráficos. También cabe señalar, para completar esta relación, el estudio de algunos yacimientos de wolframio (1956 y 1961), manganeso (1956), cobre (1957) y hierro (1958) y varios artículos sobre hidrogeología cantábrica.

Con esto se tiene una visión esquemática de la aportación de Llopis al

conocimiento de Asturias, cuyo conjunto se caracteriza por la madurez científica de sus trabajos analíticos y sus amplias visiones de conjunto. Pero el balance de su aportación de esta época, no sería completo sin ampliarlo con los numerosos informes técnicos, que quedaron inéditos, y lo realizado por sus discípulos y colaboradores: Julivert, Martínez, Sánchez de la Torre, Peláez, Valdés, etc., etc., a quienes impulsó y dirigió y gracias a los cuales la obra de Llopis no ha quedado interrumpida.

\* \* \*

La tercera y última etapa que he distinguido en la obra de Llopis abarca los nueve últimos años (1959-1968) de su vida, los cuales se desarrollaron en Madrid, y la cual no desmerece de las anteriores. En este breve tiempo, como catedrático de Estratigrafía, logró crear un importante centro de trabajo, bien dotado de material y con una buena biblioteca, y constituir a su alrededor un nutrido grupo de discípulos, incrementado inicialmente con algunos de sus mejores colaboradores asturianos. En el seno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas dirigió durante seis años, como vicedirector, el Instituto «Lucas Mallada», y en él encontré, como director, el colaborador leal y desinteresado que había sido siempre. Luego, en 1966, al reorganizarse este Instituto, se creó, principalmente por iniciativa suya, el Instituto de Geología Económica, del que fue su primer director, y cuyo cargo ejerció hasta su muerte. Poco antes de morir había entregado a la imprenta y dispuesto todo lo necesario para su inmediata aparición, el primer tomo de una serie de publicaciones del Instituto de Geología Económica, que desgraciadamente sale a la luz encabezado con su necrología.

También ocupó numerosos cargos en el seno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, organismo al que prestó desde el primer momento todo su apoyo y entusiasmo y del cual recibió, particularmente de su Secretario General, las mejores ayudas y simpatías. En este aspecto cabe destacar su papel en los cursos del Instituto Nacional de Hidrología y su participación personal en los de Hidrogeología, en los que encontró la forma de proyectar intensamente una de sus especialidades cultivadas de antiguo. Ya he señalado oportunamente el esfuerzo realizado en esta especialidad para ponerse al día.

En cuanto a las publicaciones de este tercer período, figuran unos cuarenta títulos en su lista bibliográfica, más algunos inéditos y otros póstumos. Casi la mitad de ellos se refieren todavía, como es lógico suponer, a la región cantábrica y algún otro a Cataluña, en la que, como siempre, seguía interesado; así había emprendido últimamente la revisión total del mapa de Andorra y algunos otros estudios sobre el Paleozoico catalán. Muchos otros proyectos murieron con él a medio realizar, como su estudio hidrogeológico sobre la Mancha, del que se publicaron los primeros mapas, debidos a sus colaboradores.

Sus horizontes de trabajo se ciñen ahora principalmente a la Estratigrafía e Hidrogeología y a través de estas especialidades sigue prestando

particular atención a las técnicas cartográficas en las que consigue nuevos y aventajados discípulos madrileños.

En cuanto a la primera de estas especialidades, ya he señalado en la primera parte de este artículo, el esfuerzo considerable realizado por Llopis para colocarse en el lugar destacado que ocupaba entre los estratígrafos españoles, introduciendo las más depuradas técnicas modernas en este tipo de estudios. En esta época aparecen algunas de sus más importantes publicaciones sobre el Carbonífero asturiano, como su estudio sobre la zona de la Coruxera (1960) y el de Cabo de Peña (1961) y las regiones de Luarca y Avilés, publicadas por el Instituto Geológico y Minero de España (1964, 1965 y 1966) y otras sustanciosas comunicaciones más generales sobre el Paleozoico, aparecidas en los Comptes-Rendus de la Academia de Ciencias de París (1963 y 1966) y en el boletín de la Société Géologique de Francia (1965 y 1966). A partir de 1965 empieza a estudiar con espíritu crítico los problemas generales del Devónico español, empezando por Asturias, que conocía bien, y siguiendo con el de otros puntos de la Península, como el Pirineo (1968 y 1969), del que presenta en el mismo año una síntesis coherente al Symposium de Calgary (Canadá), en colaboración con varios colegas.

La revisión del mapa geológico de Andorra le lleva a poder datar por primera vez, paleontológicamente, varios niveles silúricos y devónicos, lo que le permite publicar sendas notas sobre el Paleozoico de estos valles pirenaicos (1965, 1966 y 1968) y en los que señala la presencia del Cámbrico y una discordancia intraherciniana. Esos diversos estudios sobre el Paleozoico español, le dan pie para insistir en diversos aspectos de la tectónica herciniana. Pero una de sus aportaciones más importantes es el estudio incompletamente publicado sobre el Precámbrico de los Montes de Toledo y de una discordancia preherciniana, que supone de edad carélica, existente entre el complejo cristalino y los sedimentos cámbricos; sobre este tema publica cinco notas (1962, 1963 y 1965), algunas aparecieron en los Comptes Rendus de la Academia de Ciencias de París, que dan a conocer parcialmente los estudios realizados en colaboración con su discípulo el profesor Sánchez de la Torre, con mapas muy detallados, todavía inéditos, y que es de desear que este último complete y publique haciendo honor a la memoria de su maestro.

El segundo horizonte de trabajo desplegado en el Instituto de Geología Económica bajo su dirección fue, como queda consignado, la Hidrogeología. Pero en este aspecto, las publicaciones aparecidas apenas reflejan la labor realizada y en gran parte inédita. En 1965 publica una breve nota sobre hidrología cárstica, presentada al congreso internacional celebrado en Yugoslavia, y otra sobre la región pirenaica del Taça (1966). Pero su más importante contribución, que no pudo ver terminada, es el estudio hidrogeológico de la Mancha, que dirigido personalmente por él realizaba conjuntamente con algunos de sus colaboradores. Los primeros mapas hidrogeológicos españoles lo fueron en 1968, pero todavía no han sido distribuidos.

• • •

Aparte de los trabajos citados, en cada una de las tres etapas caracterizadas sobre todo por su localización geográfica, Llopis se preocupó siempre por las cuestiones generales de la Geología, y en más de una ocasión publicó trabajos doctrinales interesantes, especialmente en los últimos años de su vida. He destacado ya varias veces su espíritu de síntesis, servido en sus trabajos por una buena documentación analítica. Esto le hace elevarse frecuentemente, aun en los mismos trabajos de geología regional, de los problemas locales a los generales de la región y de aquí saltar a los de pura doctrina geológica. Veamos algunas de sus aportaciones más destacadas en este aspecto.

En 1943 se interesa por los métodos estereográficos de análisis morfoestructural que aplica principalmente a la microtectónica, siguiendo las orientaciones de Hans Cloos en el estudio de las diaclasas, desarrolladas tanto en los sistemas de plegamiento, como en los macizos intrusivos. Y publica en el boletín de la Sociedad Geológica de Portugal una sistemática original sobre estas cuestiones (1944).

En su tesis doctoral aplica por primera vez al estudio de las Cordilleras Costeras catalanas la hipótesis de la simetría bilateral y asimismo se extiende en consideraciones generales de orden tectónico en su estudio de la Zona Axial del Pirineo (1946), en los enlaces occidentales de esta cordillera (1945) y las posibles relaciones de la misma con los Alpes de Provenza (1950). Son numerosas sus publicaciones sobre problemas tectónicos generales de la Península Ibérica, en particular sobre los plegamientos hercínianos, y descubrió el arco hercíniano de los Montes de Toledo y sus plegamientos precámbricos (1961, 1962, 1963 y 1965).

En cuanto a Estratigrafía, publica varios artículos sobre génesis de las cuencas de sedimentación (1964 y 1965) uno de ellos en la prestigiosa revista «Developments in Sedimentology», inspirado en sus estudios sobre el Norte de España, sobre el tipo de la cuenca sedimentaria asturiana (1951), pirenaica (1952) y sobre la cinemática marginal de las cuencas de sedimentación (1964). Es autor, asimismo, del tomo de Léxico estratigráfico español incluido en el Lexique Stratigraphique International (1959) editado por el Centre National de la Recherche Stratigraphique de Francia.

Abundante es su contribución a los problemas generales de la hidrología de los macizos calcáreos, en la que figuran artículos sobre los principios fundamentales de la morfología e hidrología cárstica (1950), tema en el que insiste en 1952, sobre los fenómenos de sedimentación en las cuevas (1951), fenómenos de subsidencia y soliflujión en las cavernas (1951), evolución de las mismas (1953), nociones generales de espeleología aplicada al estudio de la sima de la Piedra de San Martín (1954), sobre las nociones originales de carst holofósil y merofósil (1955), sobre mantos acuíferos y conductos cársticos (1965) y un manual de divulgación de espeleología, con ideas propias (1954), y un léxico espeleológico internacional, en colaboración con varios autores extranjeros.

En cuanto a obras de divulgación generales, es autor de tres partes de la Enciclopedia Labor: Geodinámica interna (1955), Petrografía (1955) y «La Vida» (1961), un total de 170 páginas; de varios capítulos de la geomorfología de España: Cordillera Cantábrica, Macizo Galaico, Cordilleras

Costeras Catalanas, Depresión del Ebro y Baleares, contenidos en el tomo primero de la Geografía de España editado por Montaner y Simón y de diversas guías de excursiones. Dejó sin terminar un ensayo de síntesis geológica de la Península Ibérica.

He querido dejar exprofeso para el final de esta valoración, un comentario sobre una de las aportaciones más destacadas de Llopis y que presidió por igual sus tres etapas señaladas; me refiero a la cartografía geológica, a la que incidentalmente he hecho ya algunas alusiones. Llopis era un hábil dibujante, como revelan sus cortes y bloques diagramas, reproducidos casi siempre directamente de sus propios dibujos, sin pasar por manos del delineante, que raras veces sabe interpretar lo que quiere expresar el geólogo. Algunos de sus más expresivos bloques diagramas merecen figurar en una antología clásica de este tipo de interpretación del relieve y de las estructuras terrestres, al lado de los bien conocidos de Davis, Martonne, Lobeck, etc. Dotado de una gran capacidad de síntesis, no sólo sabía dar vida a un tipo de modelado o de estructura, sino que sabía elevarse del bloque figurativo al que podríamos llamar abstracto o idealizado, en el que el relieve ha sido sustituido por formas geométricas estilizadas y la estructura reducida a sus líneas esquemáticas fundamentales. Simplificación máxima que hace inteligible el conjunto de una estructura complicada.

Esta misma habilidad manual contribuyó mucho a su valoración cartográfica. Llopis ha sido uno de los geólogos que más ha contribuido en nuestros días a dignificar la cartografía geológica española. Sus aportaciones cartográficas son numerosas, tanto las personales como las de sus discípulos y colaboradores, y bastarían para acreditarle de geólogo de primera fila. Como en toda su obra, también en este aspecto se respira un afán de superación, tal como he señalado con motivo de las dos etapas sucesivas de Andorra. Los primeros mapas de Llopis sobre Cataluña, en escala 1:50.000, hojas de Sabadell, Sant Feliu de Guíxols y Bellvís son en gran parte obra suya y representan una renovación total de las técnicas cartográficas vigentes entre nosotros. Basta comparar estos mapas y memorias explicativas correspondientes con los hasta entonces aparecidos del mapa geológico nacional. Señálese por ejemplo la sustitución de la anodina división del Cuaternario, en aluvial y diluvial, por una clasificación genética moderna; la sustitución de los pisos cronoestratigráficos por formaciones litoestratigráficas con los correspondientes cambios de facies, y sobre todo la elegancia en la representación de las estructuras y la finura en el trazado de contornos de los terrenos geológicos, niveles, guía, etc., únicamente superados luego con el empleo de la fotografía aérea. Pero aparte de los mapas en escala 1:50.000 incluidos en la cuadrícula nacional, cabe citar otros muchos: los de su tesis doctoral, el de la región del Penedés a 1:20.000 en colaboración con el autor de estas líneas, algunos del Pirineo, como los dos de Andorra anteriormente aludidos, la decena de mapas de la región cantábrica además de otros parciales de la misma zona y los de las provincias de Albacete y Toledo, algunos todavía inéditos, en los que se señala un progresivo perfeccionamiento.

En conjunto su obra cartográfica representa por la superficie abarcada una aportación de singular valor en el conocimiento de la geología peninsu-

lar, y por su técnica depurada, una influencia todavía más trascendente. La huella de su magisterio, en este aspecto, se reconoce asimismo en el estilo y calidad cartográfica de sus discípulos asturianos y madrileños.

Esta sucinta revisión de la obra escrita de Llopis, pone en evidencia algunos de los rasgos generales de la misma. En primer lugar su sólida preparación estratigráfica, que va depurándose con el tiempo y alcanza su plenitud en los últimos diez años de su vida. También he destacado ya, con algunos comentarios adecuados, su gran intuición tectónica y sus principales aportaciones en este campo. Son sin duda las dos facetas más notables de la plurifacética obra de Llopis. Por último cabe citar su magnífico esfuerzo en el terreno de la Hidrogeología al que sin duda, de haber vivido, habría sabido dar un gran impulso; en este último aspecto cabe destacar sus aportaciones originales al estudio de la morfología e hidrogeología cársticas. Precisamente por ser una personalidad destacada en este campo, fue designado por el Gobierno en 1953 para representar a España en el litigio promovido por los franceses con motivo de la exploración de la sima de la Piedra de San Martín, en la región fronteriza de Navarra, y sobre la cual publicó tres interesantes monografías, creo que prácticamente las únicas de carácter científico que aparecieron (1954-1955).

Pero aparte de todas las facetas señaladas, Llopis fue un excelente profesor y un gran maestro. Su dedicación y entrega a la cátedra fue total en Barcelona, en Oviedo y en Madrid. En ella pasaba el día entero, dedicado a su labor investigadora y docente. Sus clases eran modélicas por su preparación y exposición sistemática y lógica. Lo mismo fueron sus cursos y conferencias que sería prolijo enumerar. Baste recordar algunos de ellos, como los de cartografía geológica dados en la Reunión de Geografía organizada por el Instituto Juan Sebastián Elcano en Granada (1942), por el Instituto de Estudios Pirenaicos de Jaca (1946) y en la Universidad de Oviedo (1954), un cursillo de Geomorfología en la Universidad de Zaragoza (1946), otros de introducción a la Espeleología en Barcelona (1946), otro sobre Yacimientos Minerales en Santander (1958), etc., y numerosas conferencias en Barcelona, Oviedo, Madrid, etc., etc.

\* \* \*

No quisiera que el afecto y el interés con que he seguido desde sus comienzos los pasos de Llopis ofuscaran mi valoración sobre su obra. Antes al contrario, pienso que más de una vez, a lo largo de este artículo, mi pensamiento y mi pluma se han detenido ante este peligro por temor a que aquellos sentimientos pudiesen invalidar mi justipreciación. Para salvar este difícil equilibrio, pudiera haberme mantenido en la mera exposición de su labor personal y científica, pero me pareció que la obra de Llopis, por sus dimensiones, exige la crítica sincera y serena. Ni la objetividad fría, ni el desorbitamiento apasionado, pero ante su obra no cabe una aséptica neutralidad.

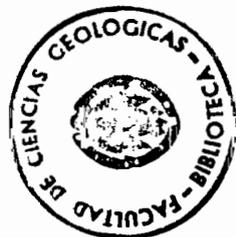
Por eso no puedo pasar por alto un rasgo importante de su producción científica que trasciende de su propia personalidad. Más de una vez, en efec-

to, en sus trabajos se revela cierta falta de ponderación en valorar exactamente los hechos o en sus conclusiones precipitadas, lo mismo que le sucedía en la apreciación sobre las personas o las ideas. Es indudablemente uno de los lunares de su personalidad. Así recuerdo que en más de una ocasión quiso embarcarme en empresas temerarias o que yo juzgaba quijotescas, como una expedición a los Andes o una campaña de investigación sobre la supuesta autoctonía alpina, de la que creyó encontrar argumentos a raíz de su estancia de algunos meses en Grenoble. Y esto cuando eran tan escasos nuestros recursos en hombres y medios económicos. Otra vez a raíz de una brevísima campaña de Andalucía, quería que objetásemos su aloctonía. Estas ideas atrevidas, síntesis prematuras o hipótesis arriesgadas que si frecuentemente, es preciso confesarlo, suponían una intuición extraordinaria, alguna vez empañan su obra. No puedo atribuir estos fallos humanos a falta de conocimientos ni a una defectuosa articulación lógica de sus ideas. Precisamente era un expositor metódico y sistemático, de una claridad modélica, a pesar de su leve defecto verbal, que sabía elevarse progresivamente de los hechos concretos y bien fundamentados a las ideas generales. Entonces, ¿son imputables a su vehemencia o bien a una sobrevaloración de sus propias fuerzas y pensamientos? Quizás a ambas cosas a la vez.

Pero ninguna de estas humanas deficiencias puede empañar la obra de Llopis, que por el número considerable de sus trabajos y su diversidad temática, por la extensa superficie cubierta con sus mapas admirables, por el valor y calidad intrínseca de sus observaciones que abarcan áreas extensas de diversas unidades estructurales de la Península Ibérica y sobre todo por el número de discípulos que tuvo la oportunidad de formar en las tres universidades en que profesó, señala un hito en la geología española, a pesar de su muerte prematura, ocurrida cuando, en plena vitalidad física e intelectual, más podía esperarse de su entusiasmo y capacidad de trabajo.

L. SOLE SABARIS

Agosto de 1969.



## BIBLIOGRAFIA DEL DR. NOEL LLOPIS LLADÓ

### AÑO 1933

1. Fenómenos de corrimiento de la comarca de la Garrotxa (Gerona). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXIII, pp. 407-414, 1 fig., 1 lám., Madrid.

### AÑO 1934

2. Sobre la troballa d'un decàpode macrur al neojuràsic de Santa Maria de Meià *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXIII, pp. 396-399, 1 fig. Barcelona.
3. La Geología de la Costa Brava. *Bol. C. E. Minerva*, núm. 139, 8 p., 1 fig., Barcelona.
4. Sobre l'existència del nivell de les quarsites amb bilobites al baix Pirineu. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXIV, pp. 30-34, Barcelona.
5. Notes geològiques. Al massís del Pedraforca. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXIV, pp. 155-167, 6 lám. Barcelona.
6. Sobre l'existència del nivell dels «Calymenes» al baix Pirineu. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXIV, pp. 235-239, 1 fig. Barcelona.

### AÑO 1935

7. Cova de Mura. *Sota Terra*, pp. 57-64, 1 fig., 1 lám. fot. f. t. Barcelona. Club Muntanyenc Barcelonès.
8. Coves de l'Orri. *Sota Terra*, pp. 23-28, 1 fig., 1 lám. fot. f. t., Barcelona, Club Muntanyenc Barcelonès.
9. Avenc del Daví. *Sota Terra*, pp. 57-64, 1 fig., 1 lám., fot. f. t., Barcelona, Club Muntanyenc Barcelonès.
10. La macrofauna de braquiópodos del Triásico de Monte Toro (Menorca). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXV, pp. 217-226, 2 fig., Madrid.
11. Avenc del Caietà. *Sota Terra*, pp. 83-89, 1 fig., 2 lám. fot. f. t., Barcelona, Club Muntanyenc Barcelonès.
12. Avenc de la Pinassa (La Barata). *Sota Terra*, pp. 49-55, 1 fig., Barcelona, Club Muntanyenc Barcelonès.
13. Contribució a la fauna triàsica catalana. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXV, pp. 51-62, 1 fig. 1 lám., Barcelona (en col·laboració con J. F. de Villalta Comella).

### AÑO 1936

14. Els fenòmens càrstics de la Muntanya Blanca de Pratdip. pp. 91-101, 3 fig., 2 lám. fot. f. t., *Butll. Club Muntanyenc Barcelonès*, 3.<sup>a</sup> ser., n.º 32, 5 hojas sin núm., 1 fig., 1 lám., Barcelona.

15. Sobre la geología dels cimns de Pedraforca i sobre la tectònica del Berguedà. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, v. XXXVI, p. 34-61, 6 lám., 7 fig., Barcelona.

#### Año 1939

16. Terminación septentrional de la Cordillera Costera Catalana. *Asoc. Est. Geol. Med. Occid.*, t. VI, núm. 1, 83 p., 1 lám., 22 fig., 1 mapa, Barcelona (en colaboración con L. Solé Sabarís).

#### Año 1941

17. Morfología e hidrogeología subterránea en la parte oriental del macizo cársico de Garraf (Barcelona). *Est. Geogr.*, año II, núm. 4, pp. 413-466, 13 fig. 4 lám. fot. f. t. Madrid.

#### Año 1942

18. Tectomorfolología del macizo del Tibidabo y valle inferior del Llobregat. *Est. Geogr.*, año III, núm. 7, pp. 321-383, 15 fig., 6 lám., Madrid.
19. Sobre la geología de la Garrotxa y la estructura del borde occidental del Ampurdán. *Anal. Univ. Barcelona 1941-42*, pp. 213-238, 12 fig. (2 pleg. f. t.), 4 lám. f. t., Barcelona.
20. Estudio geológico del Valle del Congost. *Public. Inst. Geol. Dip. Prov.*, t. V, 102 pág., 25 fig., 5 mapas pl. f. t., 12 lám. fot. f. t., Barcelona.
21. Los terrenos cuaternarios del llano de Barcelona. *Public. Inst. Geol. Dip. Prov.*, t. VI, 52 pp., 12 fig., 1 esq. pleg. f. t. Barcelona.
22. Sobre la estructura del Montseny (Barcelona). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XL, pp. 513-532, 4 fig., 4 lám., Madrid.

#### Año 1943

23. Los métodos estereográficos de análisis morfoestructural. *Anal. Univ. Barcelona 1943*, pp. 123-140, 14 fig. Barcelona.
24. Estudio tectomorfológico de la terminación meridional de la Depresión Pre-litoral Catalana. *Est. Geogr.*, año IV, núm. 10, pp. 31-111, 17 fig., 6 lám. f. t., 1 cuadro, Madrid.
25. El problema de los conglomerados del margen meridional de la depresión del Ebro. *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Esp.*, núm 11, pp. 63-108, 9 fig., 5 fot., Madrid (en colaboración con Masachs Alavedra, V.)
26. Contribución al conocimiento morfoestructural de las catalánidas. Tesis doctoral [resumen]. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* t. XLI, pp. 593-604, Madrid.

#### Año 1944

27. Epirogénesis cuaternarias en la península de Rosas. *Las Ciencias*, año IX, pp. 276-284, 5 fig., Madrid.
28. Estudios geológicos en el alto valle del Segre. *Ilerda*, año II, fasc. 2, pp. 275-338, 9 lám. fot., 9 fig., Lérida (en colaboración con L. Solé Sabarís).
29. Sobre las posibilidades de aplicación al estudio estructural de los métodos de microtectónica. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, v. IV, fasc. I y II, pp. 73-114, 14 fig., 4 lám. f. t., Oporto.
30. Morfoestructura de los relieves de pudingas de Sant Llorens del Munt-Sierra de l'Obac (Barcelona). *Est. Geogr.*, año V, núm. 17, pp. 687-814, 28 fig., 10 lám., 1 mapa pleg. f. t., Madrid.

31. La IV Reunión del Instituto de Estudios Geográficos «Juan Sebastián Elcano», en Pamplona. *Est. Geogr.*, año V, n.º 17, pp. 893-911, Madrid (en colaboración con S. Llobet).

#### Año 1945

32. Sobre la estructura de Navarra y los enlaces occidentales del Pirineo. *Miscelánea Almera*, t. I, pp. 159-186, 3 fig. (1 pleg. f. t.), Barcelona.
33. La estructura de la sierra de Las Pedritxes. *Est. Geol.*, t. I, núm. 1, pp. 167-235, 10 fig., 3 lám. f. t., Madrid.
34. Sobre la tectónica del Paleozoico de la zona de Las Nogueras. *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Esp.*, núm. 14, pp. 199-228, 2 fig, 1 mapa pleg. f. t., Madrid.

#### Año 1946

35. La cueva de Son Apats (Campanet, Mallorca). *Club Muntanyenc Barcelonès, Circular*, v. 42, pp. 267-268, 1 fig., Barcelona.
36. Los movimientos corticales intracuaternarios del NE. de España. *Est. Geol.*, t. II, núm. 3, pp. 181-236, 13 fig., 7 lám., fot. f. t., Madrid.
37. Alto valle de Carançà. Granollers, Ed. Alpina, 64 p., 1 fig., 6 lám. fot. f. t., 1 gráf. pleg. f. t., 1 mapa pleg. f. t.
38. Problemas tectónicos de la zona axial pirenaica. *Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp.*, t. LIX, pp. 165-219, 15 fig. (2 pleg. f. t.), Madrid.
39. Las faunas paleozoicas y la tectónica herciniana y del macizo de Puig d'Alp (La Molina-Gerona). *Bol. Inst. Geol. y Min. Esp.*, t. LIX, pp. 129-164, 5 fig., Madrid (en colaboración con P. Hernández Sampelayo).
40. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la hoja n.º 260: Bellver (Lérida). Madrid, Inst. Geol. y Min., 112 p., 17 lám. f. t., 12 fig. (en colaboración con L. Solé Sabarís).

#### Año 1947

41. El relieve del alto valle de Aragón. *Pirineos*, año III, núm. 5, pp. 81-166, 21 fig. (3 pleg. f. t.), 6 lám. f. t., Zaragoza.
42. Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Madrid, C.S.I.C. Inst. Lucas Mallada, 372 p., 40 fig. (18 pleg. f. t.), 22 lám. fot. f. t.
43. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la hoja n.º 360: Bellvis (Lérida). Madrid, Inst. Geol. y Min., 55 p., 7 fig., 6 lám. fot. f. t., 2 lám. cort. pleg. f. t. (en colaboración con L. Solé Sabarís).
44. Sobre la tectónica del alto valle del Segre. *Est. Geol.*, t. III, núm. 6, pp. 3-53, 14 fig., Madrid, (en colaboración con L. Solé Sabarís).
45. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la hoja n.º 392: Sabadell (Barcelona). Madrid, Inst. Geol. y Min., 107 p., 11 fig., 20 lám. fot. f. t., 1 hoja pleg. (en colaboración con A. Almela).
46. Mapa geológico de Andorra, escala 1:50.000, Lérida. Inst. Est. Ilerdenses (en colaboración con L. Solé Sabarís).

#### Año 1948

47. La paleogeografía y el paisaje fósil de la provincia de Lérida. *Ilerda*, año IV, núm. VII, pp. 7-28, 5 fig. Lérida.
48. La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet (Inca, Mallorca), *Mis-*

- celánea Almera*, t. II, pp. 39-60, 5 fig., 1 pl. pleg. f.t., Barcelona (en colaboración con J. M. Thomas).
49. Sur le style tectonique du Paléozoïque de la haute vallée du río Aragón (Pyrenées, Espagne). *C.R.s. Soc. Géol. France*, pp. 95-96, París.
  50. Etudes de tectonique sur les Alpides d'Espagne. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, t. VII, pp. 119-156, 3 lám., 13 fig., Oporto.
  51. Sobre la tectónica del granito en las sierras de Levante de Barcelona. *Est. Geol.*, t. IV, núm. 8, pp. 187-208, 11 fig., Madrid.

#### Año 1949

52. Garraf. Revisión y notas explicativas por el Dr. .... Granollers, Ed. Alpina, 24 pp., 1 mapa pleg. f.t. (en colaboración con A. Bescós).
53. La estructura de las cordilleras costeras catalanas. *Est. Geogr.*, año X, núm. 35, pp. 347-349, Madrid.
54. Estudios geológicos de la caverna Troskaeta-ko-kobea (Ataun, Guipúzcoa) *Munibe*, año I, pp. 153-179, 5 fig., 1 pl. pleg. f.t., San Sebastián (en colaboración con J. Gómez de Larena).

#### Año 1950

55. Mapa geológico de los alrededores de Oviedo. *Public. Serv. Geol. Inst. Est. Astur.*, esc. 1:25.000, Oviedo.
56. La reunión internacional de Espeleología en Valence-sur-Rhône (Francia) en agosto de 1949. *Est. Geogr.*, año XI, núm. 38, pp. 109-119, Madrid.
57. La evolución hidrogeológica de la cueva de Requeixu y los fenómenos cársticos de Parres (Llanes-Asturias). *Speleon*, t. I, pp. 149-175, 5 fig., 2 lám. f.t., Oviedo.
58. Costa Brava. Notas explicativas del mapa Ed. Alpina, 22 pág., 1 fig., 1 mapa pleg. f.t., Barcelona.
59. Estudio hidrogeológico del borde meridional de la Sierra de Bertí. *Speleon*, t. I, pp. 203-231, 9 fig., 1 lám. f.t., Oviedo.
60. Sobre algunos principios fundamentales de morfología e hidrología cárstica. *Est. Geogr.*, año XI, núm. 41, pp. 643-679, 7 fig., 1 cuadro, 6 lám. fot. f.t., Madrid.
61. Mapa geológico de las sierras de La Coruxera, La Mostayal y Monsacro. Oviedo, Inst. Est. Astur., 1 mapa esc. 1:25.000.
62. Sur le structure des chaînes provençales et ses rapports avec la Catalogne. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, v. 21., pp. 127-135, 2 fig., Marsella.
63. Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvio-lacustre en las cavernas. *Speleon*, t. I, pp. 23-27, 4 fig., Oviedo.

#### Año 1951

64. Los rasgos morfológicos y geológicos de la cordillera Cantabro-astúrica. Discurso inaugural curso 1950. Universidad de Oviedo. *Trab. y Mem. Lab. Geol.*, año II, núm. 1-2, 31 p., Oviedo.
65. Andorra. Valira d'Ordino... Granollers, Ed. Alpina, 48 pp., 1 mapa pleg. f.t.
66. Estudio hidrogeológico de los alrededores de Caldas de Malavella (Gerona). *Speleon*, t. II, pp. 103-158, 9 fig. (1 pleg. f.t.), Oviedo.
67. Sobre algunos fenómenos de subsidencia y soliflucción en las cavernas. *Speleon*, t. II, pp. 217-224, Oviedo.
68. Sur le Carbonifère métomorphique des environs d'Entraigues (Isère). *C. R. s. Soc. Géol. France*, pp. 254-255, París.

69. Mapa geológico de España, escala 1 : 50.000. Explicación de la hoja n.º 362 : Calaf (Barcelona). Madrid, Inst. Geol. y Min. de Esp., 99 p., 10 lám. fot. f.t. 20 fig., 2 hoj. pleg. f.t. (en colaboración con J. R. Bataller y A. Larragán).

#### AÑO 1952

70. Sur les types de bordure du bassin houiller des Asturies (Espagne). *C. R. III Congr. Strat. et Géol. Carbon.*, Heerlen (1951), pp. 401-406, 5 fig., Maestricht.
71. La reunión extraordinaria de la Société Géologique de France en Provenza. *Est. Geol.*, t. VIII, núm. 15, pp. 139-162, 2 lám., f.t., Madrid.
72. Sobre la morfotectónica del borde occidental de la Plana de Vic. *Mem. y Com. Inst. Geol. Prov.*, t. IX, pp. 49-50, 1 fig., Barcelona.
73. Sobre el área de dispersión de *Daonella cf. lommeli* v. Mojs. en el NE de España. *Mem. y Com. Inst. Geol. Prov.*, t. IX, pp. 39-47, 2 fig., Barcelona.
74. Sant Maurici. Granollers, Ed. Alpina, 32 p., 1 mapa pleg. f. t.
75. Problemas de tectónica alpídica del Pirineo. I.— Sobre el tipo de cuenca de sedimentación. *Actas del I Congr. Intern. Estud. Piren.*, San Sebastián (1950), t. II, Sec. I, Geología y Geofísica, pp. 45-84, 11 lám., Zaragoza.
76. Estudios geológicos en la cuenca carbonífera de Asturias. *Bol. Inf. Inst. Nac. Carbón*, núm. 2, pp. 5-8, Oviedo.
77. Hans Cloos. *Est. Geol.*, t. VIII, núm. 16, pp. 347-349, Madrid.
78. Los relieves estructurales del alto valle del Llobregat. *Est. Geogr.* año XIII, núm. 46, pp. 73-142, 8 fig., 12 lám. f.t., Madrid.
79. Sobre algunos principios fundamentales de morfología e hidrología cárstica. *Speleon*, t. III, pp. 33-69, 2 lám. f.t., 7 fig., Oviedo.
80. Geografía de España y Portugal, v. I: España, Geografía Física. Barcelona, Muntaner y Simón, 1952, 497 p., 185 fig., 96 lám. f.t. (en colaboración con L. Solé Sabarís).

#### AÑO 1953

81. Evolución de las cavernas. *Munibe*, año V, pp. 168-176, 1 fig. pleg. f.t., San Sebastián.
82. Sobre la tectónica germánica de Asturias. *R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. Homenaje Prof. E. Hernández-Pacheco, pp. 415-429, 3 fig., Madrid
83. El medio de la instalación de las cavernas. *Munibe*, año V, pp. 22-31, 1 fig. pleg. f.t., San Sebastián.
84. La erosión subterránea. *Munibe*, año V, pp. 107-116, 7 fig. pleg. f.t., San Sebastián.
85. Sección de Exploraciones. Asturias. *Speleon*, t. IV, pp. 105, Oviedo.
86. Estudios hidrogeológicos y prehistóricos en Posada (Llanes). *Speleon*, t. IV, p. 266, Oviedo.
87. «Les Tunes», fenómenos cársticos en los macizos eocenos del Valle del Ter (prov. de Barcelona). *Speleon*, t. IV, pp. 63-84, 6 fig., Oviedo (en colaboración con E. Boixadera Biosca).
88. Primera reunión anual de la Sección de Geología de la Unión Internacional de Estudios Pirenaicos. Zaragoza, Inst. Est. Pir., C.S.I.C., pp. 91-118 (en colaboración con J. M. Fontboté).
89. Estudio hidrogeológico de la vertiente meridional del Montserrat (Barcelona). *Speleon*, t. IV, pp. 121-191, 17 fig. (2 pleg. f.t.), 6 lám., Oviedo (en colaboración con J. M.<sup>a</sup> Thomas Casajuana).

90. Sobre las características hidrogeológicas de la red hipogea de la Sima de la Piedra de San Martín (Navarra). *Speleon*, t. V, pp. 11-54, 10 fig. (1 pleg. f.t.), 4 lám. f.t., Oviedo.
91. Sobre la morfología de los Picos de Ancares y Miravalles. *Las Ciencias*, año XIX, pp. 627-643, 5 fig., Madrid.
92. El Catálogo Espeleológico de España. *Speleon*, t. V, pp. 5-9, Oviedo.
93. Nociones de Espeleología, con la descripción de la zona de la Piedra de San Martín. Oviedo, Inst. Geol. Aplic., 72 p., 11 fig., 8 lám. fot., 3 hoj. gráf.
94. Sobre la tectónica de la cuenca carbonífera de Asturias. *Est. Geol.*, t. X, núm. 21, pp. 79-101, 7 fig., Madrid.
95. Types de chaînes alpidiques du littoral méditerranéen franco-espagnol et leurs rapports avec les Alpes françaises. *XIX Congr. Geol. Intern. Alger*, 1952, fasc. XIV, pp. 261-279, 6 fig., Argel.
96. Andorra. Baix Valira. Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f.t.
97. Sobre las características del relleno de la Sima de los Osos de Troskaeta-kokobea (Ataun, Guipúzcoa). *Munibe*, año VI, pp. 38-46, 1 fig., San Sebastián (en colaboración con J. Elósegui).
98. Avance al Catálogo espeleológico de Asturias. *Speleon*, t. V, pp. 187-221, Oviedo (en colaboración con J. M. Fernández y M. Julivert).
99. El relieve de la región central de Asturias. *Est. Geogr.*, año XV, núm. 57, pp. 501-550, 10 fig., 8 lám., Madrid.
100. Las cuevas de Collbató. Montserrat-Barcelona (Estudio hidrogeológico de la vertiente meridional de Montserrat). *Monograf. Geol.*, Inst. Geol. Aplicada, n.º 1, 73 p., 17 fig., 6 lám. f. t., Oviedo (en colaboración con J. M. Thomas Casajuana).
101. Sant Mateu. Cercanías de Barcelona. Granollers, Ed. Alpina, 23 p., 1 mapa pleg. f.t. (en colaboración con J. M. Puchades y S. Llobet).

102. El relleno de la cueva de Bricia (Posada, Llanes). *Speleon*, t. VI, pp. 227-228, Oviedo.
103. Karst fósil en las vertientes SE de Aramo (Riosa). *Speleon*, t. VI, p. 226, Oviedo.
104. Espeleología de Asturias. Artículos núms. 57 y 98 de esta Bibliografía.
105. Glaciarismo y carstificación en la región de la Piedra de San Martín (Navarra). *Geographica*, año II, núm. 5-6, pp. 21-42, 11 fig., 9 fot., 1 map. pleg. f.t., Zaragoza.
106. Sobre las tectonitas del carbonífero de Telleo (Asturias). Barcelona, Univ., Secretaría de Publicaciones. Tomo de Homenaje Póstumo al Dr. D. F. Pardillo Vaquer, pp. 163-168, 4 fig.
107. Depósito de cantos de cuarcita en la Raigada (carretera de Grado a Avilés). *Speleon*, t. VI, pp. 225-226, Oviedo.
108. Fauna cuaternaria en el karst fósil de la cantera de Tudela-Veguín (Oviedo). *Speleon*, t. VI, p. 227, Oviedo.
109. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la hoja n.º 366: San Feliu de Guíxols (Gerona). Madrid, Inst. Geol. y Min. de Esp., 78 p., 11 fig., 12 lám. fot. f.t., 1 hoj. cort. pleg. f.t. (en colaboración con J. Ribera Faig y J. Castells Cabezón).
110. Depósitos cuaternarios del valle de Proaza (Trubia, Asturias). *Speleon*, t. VI, p. 225, Oviedo.
111. Fauna villafranquiense en Mestas de Con (Cangas de Onís). *Speleon*, t. VI, p. 229, Oviedo.

112. Estudio geológico del reborde meridional de la cuenca carbonífera de Asturias. *Pirineos* t. X, núm. 31-32, pp. 33-117, 29 fig. (1 pleg. f.t.), 11 lám. fot., Zaragoza.
113. Observaciones geológicas y morfológicas en el N. de Almería. *Arch. Inst. Aclimatación Almería*, v. IV, 55 p., 19 fig., 8 lám., fot. f.t., Almería.
114. Quelques données géologiques sur le gouffre de la Pierre Saint Martin et quelques observations sur le réseau souterrain Larra-Sainte Engrace (Pyrénées Occidentales). *Annul de Spéleologie*, t. X, fasc. 1, pp. 37-48, París.
115. Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias). *Speleon*, t. VI, pp. 333-347, 5 fig., Oviedo.
116. La cueva de los Cinchos en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias). *Speleon*, t. VI, pp. 237-255, 4 fig. (1 pleg. f.t.), 2 lám., Oviedo.
117. Karst holofossile et mérofossile. *I Congr. Intern. de Spéléologie*, t. II, sect. 1, pp. 41-50, 5 fig., París.
118. *Geología General* (Geodinámica interna). *Enciclopedia Labor*, v. I: *El Universo y la Tierra*, pp. 509-588, 139 fig., Barcelona.
119. Geognosia. II. Petrografía. *Enciclopedia Labor*, v. I: *El Universo y la Tierra*, pp. 797-820, 42 fig., Barcelona.

#### AÑO 1956

120. La fauna y los sedimentos de la Cueva de Tuñón (Asturias). *Speleon*, t. VII, pp. 145-154, 2 fig., Oviedo.
121. Sobre el Cretáceo de los alrededores de Oviedo. *Mem. Inst. Geol. y Min. de Esp.*, t. LVII, pp. 257-300, 4 fig. (2 pleg. f.t.), Madrid.
122. Los fenómenos cársticos del Cerro de Cogorregui (Rentería-Guipúzcoa), vol. homenaje a D. J. Mendizábal Cortázar, pp. 3-16, 8 fig. (en colaboración con P. Rodríguez de Ondarra).
123. Cuevas no catalogadas en la Caranga (Proaza). *Speleon*, t. VII, p. 130, Oviedo.
124. Cavernas no catalogadas en Peñaladines (Pola de Laviana). *Speleon*, t. VII, pp. 139, Oviedo.
125. Cavernas no catalogadas en Peñamayor (Pola de Laviana). *Speleon*, t. VII, p. 140, Oviedo.
126. La región wolframière de Boal (Asturies-Espagne). *XX Congr. Geol. Inter.* Resúmenes de los trabajos presentados, pp. 96, Méjico.
127. Sur les gîtes de manganèse des Asturies (Espagne). *XX Congr. Geol. Inter.* Resúmenes de los trabajos presentados, pp. 315, Méjico.
128. Synthèse du Crétacé du Nord de l'Espagne. *XX Congr. Geol. Intern.* Resúmenes de los trabajos presentados, pp. 335-336, Méjico.
129. Nouvelle faune carbonifère à Latores (Asturies, Espagne). *C.R.s. Soc. Géol. France*. pp. 106-108, París, (en colaboración con G. Delépine).

#### AÑO 1957

130. Sobre la estratigrafía del Devónico entre Avilés, Gijón y Oviedo. *Brev. Geol. Astúrica*, año I, pp. 5-8, 1 lám. f. t., Oviedo.
131. El yacimiento de cobre de Peña Gamonal (Rioseco-Laviana). *Brev. Geol. Astúrica*, año I, pp. 21-26, Oviedo.
132. Datos sobre las aguas subterráneas de los alrededores de Oviedo. *Brev. Geol. Astúrica*, año I, pp. 27-31, Oviedo.
133. Mapa del Cuaternario de Asturias, escala 1:250.000. *INQUA, V Congr. Intern.* Oviedo. Dip. Prov. (en colaboración con F. Jordá).
134. Características hidrogeológicas de la cuenca de alimentación del manantial

- de Urbaltza (Mondragón, Guipúzcoa). *Speleon*, t. VIII, pp. 3-56, 11 fig. 4 lám. f. t., 1 mapa pleg. f. t., Oviedo.
135. El Terciario continental de los alrededores de Oviedo. *Est. Geol.*, t. XIII, núm. 35-36, pp. 287-304, 4 fig., 1 lám. f. t., Madrid.
136. Livret-Guide de l'Excursion N2. Le quaternaire de la Région Cantabrique. *INQUA, V Congr. Intern.*, Oviedo, Dip. Prov., 55 p., 9 fig., 2 map. pleg. f. t. (en colaboración con F. Hernández-Pacheco, F. Jordá Cerdá y J. A. Martínez Alvarez).

#### Año 1958

137. Sobre el karst actual y fósil de la terminación oriental de la Sierra de Cuera y sus yacimientos de hierro y manganeso. *Monograf. Geol.*, Inst. Geol. Aplicada, núm. 10, 59 p., 13 fig. (1 pleg. f. t.), 1 mapa pleg. f. t., Oviedo.
138. El mapa geológico de Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año II, pp. 29-39, 1 lám. pleg. f. t., Oviedo.
139. Moixeró. Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t. (en colaboración con X. Coll).
140. Alto valle del Esera. I La Maladeta. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, s. a., 24 p., 1 mapa pleg. f. t.
141. Las bases estratigráficas del Devónico de Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año II, pp. 13-21, 2 lám. pleg. f. t., Oviedo.
142. Estudio geológico de la Cabrera Alta (León). *Geographica*, años IV-V, pp. 8-58, 23 fig. (3 pleg. f. t.), 13 lám. fot. f. t. (1 pleg.), Zaragoza (en colaboración con J. M. Fontboté).
143. Sobre el Cretácico de los alrededores de Oviedo (Asturias). *Symposium del Cretácico*, pp. 492-552, Méjico.
144. Prácticas de Geología, 116 p., 8 fig., 6 láms., 8 cuadr.. Oviedo, (en colaboración con J. A. Martínez Alvarez). (Ampliado en posteriores ediciones).
145. Programa de Geología. Oviedo, Inst. Geol. Aplicada, 14 p., Oviedo.

#### Año 1959

146. Lexique stratigraphique international. Fasc. 10 a: Espagne. París, Centr. Nat. Rech. Scient., 1958, 96 p., 1 mapa pleg.
147. Sobre la estructura geológica del valle de La Caranga (Proaza, Asturias) y sus yacimientos metalíferos del grupo G. P. B. *Brev. Geol. Astúrica*, año III, pp. 77-95, 1 hoj. cort. pleg. f. t., 2 mapas pleg. f. t., Oviedo
148. Estudio hidrogeológico del terciario de los alrededores de Grado (Oviedo). *Speleon*. t. X, pp. 45-73, 5 fig., 2 lám. f. t., 1 mapa pleg. f. t., 1 hoja cort. pleg. f. t., Oviedo. (en colaboración con J. A. Martínez Alvarez).
149. Serra del Cadí. Pedraforca. Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t., (en colaboración con X. Coll).

#### Año 1960

150. Montgrony. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t.
151. Estudio geológico de las sierras de La Coruxera, Mostayal y Monsacro. *Monograf. Geol.*, Inst. Geol. Aplicada, núm. 14, 132 p., 19 fig., (1 pleg. f. t.), 1 hoja pleg. f. t., Oviedo.
152. Alto valle del Esera. II Posets. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t.
153. Sobre el Terciario continental del occidente de Asturias y su significación

morfotectónica. *Brev. Geol. Astúrica*, año IV, pp. 3-18, 5 fig., Oviedo, (en colaboración con J. A. Martínez Alvarez).

154. Ribagorça. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t.

#### Año 1961

155. Sobre las características estructurales de la tectónica germánica de Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año V, pp. 3-16, 4 fig., Oviedo.
156. Historia de la Tierra y de la Vida. *Enciclopedia Labor*, v. III *La Vida*, pp. 889-954, 130 fig., Barcelona.
157. Estudio geológico del plutón de Boal (Asturias) y sus yacimientos de wolframio. Oviedo, Inst. Est. Astur., 52 p., 12 fig., 2 mapas pleg. f. t., 1 hoja cort. pleg. f. t.
158. Montardo. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t.
159. Sobre la existencia de una orogenia arcaica en el centro de España y sus relaciones con Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año V, pp. 53-72, 1 lám. f. t., Oviedo. (en colaboración con L. Sánchez de la Torre).
160. Estudio geológico de la región del Cabo de Peñas (Asturias). *Bol. Inst. Geol. y Min. Esp.*, t. LXXII, pp. 233-348, 2 mapas., 10 lám. f. t., 22 fig. (4 pleg. f. t.), 2 mapas pleg. f. t., Madrid.
161. Sobre la extensión de la biozona de stringocefálicos en Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año V, pp. 17-34, 4 fig., Oviedo. (en colaboración con J. Valdés Leal).
- 161 bis. *Léxique spéléologique*, pp. 1-13 (en colaboración con A. Bonet, P. Renault, S. Oca, H. Trimmel y G. T. Warwich) [1961?].

#### Año 1962

162. Sobre la paleotectónica hercínica de Asturias. *Brev. Geol. Astúrica*, año VI, pp. 56-59, Oviedo.
163. Sur l'existence d'une tectonique archéenne au centre de l'Espagne. *C.R.s. Soc. Géol. de France*, pp. 245-247, París (en colaboración con L. Sánchez de la Torre).
164. Sobre la estratigrafía y la tectónica del borde E del Naranco. *Brev. Geol. Astúrica*, año VI, pp. 58-60, Oviedo (en colaboración con J. R. Peláez Pruneda).
165. Rasos de Peguera. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 24 p., 1 mapa pleg. f. t.

#### Año 1963

166. Estudio geológico de los alrededores de Luarca (Asturias). *Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp.*, t. LXXIV, pp. 15-86, 26 fig. (5 pleg. f. t.), 7 lám. f. t., 1 mapa pleg. f. t., Madrid.
167. Sur la stratigraphie du Précambrien du Sud-Ouest de Puente del Arzobispo (Prov. Cáceres, Espagne). *C.R. s. Soc. Géol. France*, pp. 152-153, París (en colaboración con L. Sánchez de la Torre).
168. Sur la présence d'une discordance précambrienne au Sud de Tolède (Espagne). *C.R. s. Soc. Géol. France*, pp. 250-251, París (en colaboración con L. Sánchez de la Torre).
169. Première récolte d'une Ammonite de l'Hettangien inférieur dans les calcaires dolomitiques de la région d'Avilés (Asturies, Espagne du Nord). *C.R.*

*Acad. Sc. Paris, Sér. D, t. 257, pp. 2306-2308, París (en colaboración con G. Dubar y R. Mouterde).*

#### AÑO 1964

170. Puigmal. Núria. Querença. Montañismo-escalada-turismo. Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 32 p., 1 mapa pleg. f. t. (en colaboración con X. Coll).
171. Cinématique marginale des bassins sédimentaires et sédimentation carbonifère. *C.R. V Congr. Strat. Carbonifère*, pp. 553-561, 6 fig., París.
172. Sur la paléotectonique des Asturies et ses rapports avec la moitié occidentale de la Péninsule Ibérique. *Brev. Geol. Astúrica*, t. VIII, pp. 54-81, 14 fig., Oviedo.
173. Andorra i sectors fronterers de l'Alt Urgell i Cerdanya. Granollers, Ed. Alpina, 32 p., 1 mapa pleg. f. t.
174. Réflexions sur la systématique et la genèse des bassins de sédimentation. *Developments in Sedimentology*, v. I: Deltaic and shallow marine deposits, pp. 236-244, 1 fig. 1 tabla, Amsterdam, Elsevier.

#### AÑO 1965

175. Sur le Dévonien inférieur des Asturies (Espagne). *Mem. du BRGM.*, núm. 33, pp. 57-58, París.
176. Sur la paléogéographie du Dévonien du Nord de l'Espagne. *C.R. s. Soc. Géol. France*, pp. 290-292, 1 fig., París.
177. Idea sobre las cuencas de sedimentación y sedimentogénesis. *Est. Geol.*, v. XX, pp. 239-263, 5 fig., Madrid.
178. Nappes karstiques et conduits karstiques. Hydrologie des roches fissurées. *Colloque de Dubrovnik*, pp. 200-203, 3 fig.
179. Sur les Paléozoïque inférieur de l'Andorre. *Bull. Soc. Géol. France*, 7<sup>e</sup>, sér., t. VII, pp. 652-659, 6 fig., París.
180. Estudio geológico de los alrededores de Avilés. *Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp.*, t. LXXVI, pp. 77-142, 15 fig., 1 hoja col., 7 lám., 1 mapa geol., Madrid.
181. Estudio geológico de la región del norte de Llanera (Oviedo). *Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp.*, t. LXXXVI, pp. 145-232, 21 fig., 2 lám., 1 mapa geol., Madrid.
182. Sur les caractères morphotectoniques de la discordance précambrienne du Sud de Tolède (Espagne). *C.R.s. Soc. Géol. France*, pp. 220-221, París (en colaboración con L. Sánchez de la Torre).

#### AÑO 1966

183. A propos de l'arc asturien et de la paléotectonique hercynienne de la Chaîne cantabrique. *C.R. Ac. Sc. Paris*, sér. D., t. 262, pp. 2129-2131, París.
184. Picos de Europa. II. Notas geográficas por D.... Granollers, Ed. Alpina, 28 p., 1 mapa pleg. f. t.
185. Sobre hidrología cárstica del sistema Taga-Puig Estela, Valle del Ter (Gerona), *Doc. Invest. Hidrológica*, n.º 1, pp. 9-23, 5 fig., Barcelona.
186. Sur la structure hercynienne de l'Espagne et ses rapports avec la Chaîne hercynienne en Europe Occidentale. *C.R. Ac. Sc. Paris*, t. 262, sér. D., pp. 2581-2584, 2 fig., París.
187. Sur la paléogéographie du Nord de l'Espagne pendant le Dévonien supérieur. *C.R. Ac. Sc. Paris*, t. 262, sér. D., pp. 2417-2420, 1 fig., París.
188. Sur le dévonien du synclinorium de Cassamanya (Andorre, Pyrénées Orientales). *C.R.s. Soc. Géol. France.*, pp. 27-28, 1 mapa, París.

189. Costabona. Notas geográficas por el Dr.... Granollers, Ed. Alpina, 28 p., 1 mapa pleg. f. t. (en colaboración con S. Llobet).
190. Características geológicas de la Cordillera Cantábrica. *Mapa Geológico de España y Portugal* (1:1.250.000), Madrid, Inst. Geol. y Min. de Esp., Ed. Paraninfo.

#### Año 1968

191. Recurrencia de los arcos hercinianos y alpino en la Península Ibérica. *Report of the XXIII Sess. Intern. Geol. Congr., Czechoslovakia 1968*, Proc. of Section 3 («Orogenic Belts»), pp. 269-279, 4 fig., Praga.
192. Le Dévonien de l'Espagne. *Intern. Symp. on the Devon. system.* (Calgary, Canadá, 1967), v. I, pp. 171-187, 9 fig. Calgary (en colaboración con R. Cabanás, J. R. Peláez Pruneda, L. Vilas y J. F. de Villalta).
193. Algunas aportaciones a la estratigrafía del Silúrico-Devónico de «las Nogueras» al E de Gerri de la Sal (Lérida). *Acta Geol. Hisp.*, año III, pp. 113-116, 2 fig., Barcelona.

#### Año 1969

194. Estratigrafía del Devónico de los Valles de Andorra. *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, v. XXXIX, n.º 7, pp. 219-290, 26 fig., 4 lám. fot. f. t., 2 mapas pleg. f. t.
195. Hidrología cárstica. Edít. Alpina (en preparación).
196. Mapa de Andorra. Escala 1:25.000, 5 hojas. *Cuadernos de Geol. Ibérica*, t. I.
197. Geología de los Valles de Andorra (inédito).