

EL MARCO DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y LOS NUEVOS HALLAZGOS EN EL TERCIARIO CONTINENTAL DE ARAGÓN

MATÍAS FREUDENTHAL¹ | UNIVERSIDAD DE GRANADA

RESUMEN

Resumen: se presenta un análisis histórico del desarrollo del conocimiento del registro fósil de los roedores en el Terciario español, y el papel que investigadores extranjeros tuvieron en este desarrollo. Hasta la década de los sesenta del siglo pasado apenas se conocían roedores fósiles en España; actualmente se conocen 465 especies, descritas en un total de 750 yacimientos fosilíferos. Gracias a las técnicas modernas de muestreo y lavado/tamizado los roedores fósiles son hoy día un instrumento importante para el estudio estratigráfico del Terciario continental.

Palabras clave: Terciario, Rodentia, España.

ABSTRACT

This paper is an analysis of the development of the knowledge of the fossil record of rodents in the Spanish Tertiary, and of the role played by foreign collaboration in this development. Up to the 1960's hardly any fossil rodent was known in Spain; at present 465 species of rodents have been described from a total of 750 fossiliferous localities. Thanks to modern sampling and collecting techniques fossil rodents have become an important tool for stratigraphic research of continental Tertiary basins.

Key words: Tertiary, Rodentia, Spain.

¹ Depto. de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Avda. Fuentenueva, s/n. E-18002 Granada. España.

HISTORIA DE LA COLABORACIÓN HISPANO-HOLANDESA

La colaboración hispano-holandesa en relación con la paleontología de vertebrados arranca en el año 1957 con la firma de un convenio entre el doctor Miguel Crusafont del Museo de Paleontología de Sabadell y el doctor G. H. R. von Koenigswald de la Universidad de Utrecht, Holanda. El objetivo era el estudio de varios yacimientos de mamíferos fósiles conocidos en la depresión de Calatayud-Teruel, la mayoría en los alrededores de Teruel y alguno cerca de Daroca. Entre los participantes en las campañas de campo estaban Hans de Bruijn, Paul Y. Sondaar y yo mismo, tres personas que hemos dedicado toda la vida a la paleontología de mamíferos.

Casi en la misma época, el doctor Crusafont organizó un proyecto de colaboración similar con la Universidad de Montpellier, Francia, para exploración y explotación de yacimientos de mamíferos fósiles en la depresión del Vallés-Panadés.

El proyecto de colaboración entre Sabadell y Utrecht ha funcionado muchos años y ha sido muy fructífero. En el año 1961 P. Y. Sondaar publicó su tesis doctoral sobre los *Hipparion*, basada en el material recogido durante las campañas de 1957 a 1960.

En el año 1960, Hans de Bruijn y yo decidimos hacer la tesis doctoral en la depresión de Calatayud-Teruel: de Bruijn en los alrededores de Calatayud y yo en Daroca y Villafeliche. Durante los trabajos de campo encontramos algunos yacimientos de grandes mamíferos. Pero nuestros métodos de trabajo dieron sus mejores resultados en el descubrimiento de una gran cantidad de yacimientos de micromamíferos, debido a que en los estudios de geología en Utrecht se dedicaba mucho tiempo a la micropaleontología. Sin ninguna exageración esto era una gran novedad, porque hasta la fecha apenas se conocía un centenar de piezas de micromamíferos terciarios en toda España.

Un factor importante para este éxito fue que, coincidiendo con nuestro trabajo, se estaba llevando a cabo un proyecto de reforestación masiva en toda la zona. Hubo miles de agujeros para plantar pinos con montículos de sedimento al lado, y más de un yacimiento nuevo fue encontrado revisando estos miles de montículos.

Evidentemente no cabe esperar que una muestra para micromamíferos sea tan rica como puede ser una muestra para foraminíferos, por tanto nos dimos cuenta que había que coger muestras grandes que, en aquella época, pesaban entre 50 y 200 kg.

Hoy día la muestra estándar es de 2.000 kg pero no se debe olvidar que en los años sesenta no teníamos vehículos «todo terreno», ni tampoco hubieran servido de mucho. En el campo se trabajaba con mulas porque no había máqui-

nas y los caminos eran sólo senderos. Con la moto se llegaba a muchos sitios que eran inaccesibles para el coche, incluso el «todo terreno». Para transportar los sacos de muestra algunas veces alquilábamos mulas, pero la mayor parte del transporte se hacía sobre la espalda, a veces caminando más de una hora. Por tanto, el tamaño de la muestra tenía que ser limitado. Tampoco permitían mucho más los métodos de lavado.

Yo leí la tesis en 1963 y de Bruijn dos años más tarde. Después de estas fechas seguimos trabajando en España, ya no sólo en Aragón, y siempre en colaboración con el doctor Crusafont, pero estas fechas marcan más o menos el final de la primera fase de la colaboración hispano-holandesa.

La segunda fase de colaboración dio lugar a una larga serie de publicaciones sobre mamíferos terciarios de la zona y también llevó a la definición del piso Turolense, por parte del doctor Crusafont. Esta segunda fase culminó en 1976 con la tesis de Anne van de Weerd sobre los micromamíferos de los alrededores de Teruel.

En la misma época, en el congreso de Munich en Alemania, los paleontólogos mamiferistas comprendimos la utilidad de definir pisos para los depósitos continentales, en vez de usar los pisos marinos en el ámbito continental. Nace así el proyecto del Aragoniense; los trabajos de campo para definir este piso estuvieron dirigidos por Remmert Daams de la Universidad de Groningen y por mí mismo, radicado en el Museo Nacional de Geología en Leiden, Holanda. Con este proyecto empieza la tercera fase de colaboración en la que ya no son sólo holandeses los que hacen el trabajo, sino que había estudiantes de Geología y Biología de varias universidades españolas.

Durante los primeros años de esta tercera etapa seguimos colaborando con el doctor Crusafont, pero cuando el doctor Emiliano Aguirre fue nombrado catedrático en Zaragoza empezamos la colaboración con la Universidad de Zaragoza y con la doctora Nieves López de la Universidad Complutense.

El objetivo era definir el estratotipo del Aragoniense y muestrear cada capa de este estratotipo, para obtener una imagen lo más completa posible del desarrollo de la fauna durante buena parte del Mioceno. Los yacimientos más ricos ya habían sido encontrados en fases anteriores, pero para obtener un esquema con el máximo detalle tuvimos que explotar incluso niveles pobres.

Para ello empecé el desarrollo de técnicas de muestreo y procesamiento de muestras a gran escala. En vez de lavar las muestras moviendo los tamices en el río, trabajábamos con una mesa tamizadora fija, que al principio tenía dos pisos y más tarde tres pisos, echando agua encima mediante una motobomba. Trabajábamos con equipos grandes de hasta diez personas. Todo el material de campo ya era tan voluminoso que era imposible transportarlo cada año desde

Holanda a España y viceversa, así que teníamos un almacén permanente en Daroca. Primero trabajábamos con una furgoneta con remolque, luego ya añadimos el primer vehículo «todo terreno», lo que nos permitía muestrear y procesar entre 10.000 y 20.000 kg de sedimento cada verano.

Pero, aparte de todo este desarrollo técnico imprescindible, tuvimos una suerte decisiva para el éxito del proyecto. A mediados de los años setenta España levantaba cabeza después de la miseria de la posguerra, y, entre otras cosas, esto conllevaba la mecanización del campo. Aparecieron tractores, cosechadoras, etc. y esta maquinaria necesitaba caminos de acceso, que antes no existían porque la burra es más estrecha que el tractor. Y estos caminos nuevos nos facilitaban el acceso con coche y «todo terreno», y nos ahorraban muchas horas de transporte de muestras a espaldas. Subió el rendimiento de la campaña de forma impresionante. Junto con la nueva red de caminos tuvo lugar una reestructuración física del campo. Las muchas pequeñas paratas de antes ya no eran rentables para la maquinaria grande y fueron transformadas en terrazas mayores, haciendo visibles nuevos cortes donde antes no se veía nada. Muchos de los yacimientos nuevos descubiertos en el marco del proyecto Aragoniense se encuentran en estas terrazas nuevas.

En 1981 Remmert Daams lee la tesis sobre los glíridos del Aragoniense y, después de una serie de publicaciones parciales, en 1988 aparece el llamado «libro del Aragoniense» y las tesis doctorales de Marián Álvarez de Madrid y Gloria Cuenca de Zaragoza.

Coincidiendo con el final del proyecto Aragoniense, nos dimos cuenta de que había que definir un piso para el Mioceno Inferior continental. El proyecto Ramblense se realizó durante los últimos años del proyecto Aragoniense, en colaboración con las doctoras Nieves López y Margarita Díaz de la Universidad Complutense; dio lugar a varias publicaciones y a la tesis doctoral de Ignacio Lacomba de Valencia, en 1988.

Los trabajos de campo del Ramblense se hicieron en los alrededores de Calamocha (Navarrete del Río), pero también en la depresión intermedia en las provincias de Cuenca y Guadalajara.

En esta misma época estuvimos en Valladolid y Palencia, explorando y excavando yacimientos del Vallesiense y Aragoniense de la cuenca del Duero, para la tesis doctoral de Eduardo García Moreno de la Universidad Complutense de Madrid, leída en 1987.

Y también en colaboración con la Complutense estuvimos trabajando en el Eoceno y Oligoceno del Pirineo Aragonés y la depresión de Tremp.

Hacia el año 1990 esta tercera fase de colaboración hispano-holandesa entra en su tramo final, y termina la colaboración Daams-Freudenthal, que había sido tan fructífera durante casi 15 años.

Remmert Daams centró sus trabajos en los Pirineos. Yo empecé dos proyectos nuevos. Uno en el Turolense de Crevillente, en colaboración con Jorge Agustí del Museo de Paleontología de Sabadell, Ignacio Lacomba y Plinio Montoya de Valencia, y algo más tarde Elvira Martín Suárez de la Universidad de Granada. Y un segundo proyecto en el Oligoceno de Montalbán, junto con Ángeles Sacristán y Javier Martínez, ambos de Madrid, Gloria Cuenca de Zaragoza e Ignacio Lacomba de Valencia, al cual se sumó Elvira Martín también.

Y así entramos en la cuarta fase de la colaboración hispano-holandesa. Remmert Daams trabajó, hasta su muerte tan prematura, con un grupo de paleontólogos de mamíferos del Museo Nacional de Ciencias Naturales y de la Universidad Complutense. Entre otras muchas cosas siguió trabajando en el área tipo del Aragonense, entre Villafeliche y Calamocha, con el fin de precisar en detalle la paleoclimatología del Aragonense, con el apoyo de Albert van der Meulen y más tarde también de Jan van Dam de la Universidad de Utrecht. También codirigió la tesis de Pablo Peláez-Campomanes sobre los mamíferos de la depresión de Tremp.

Yo conseguí que el museo de Leiden me diera permiso de pasar cada año entre abril y septiembre en Granada, desde donde pude organizar las campañas de campo, no sólo en Aragón, sino también en Andalucía y en Murcia.

Como fruto de la colaboración hispano-holandesa cabe mencionar cinco tesis doctorales de holandeses y seis tesis doctorales de españoles, más una larga serie de publicaciones que alcanza los 125 títulos, principalmente sobre roedores pero que abarca también otros grupos paleontológicos y temas como paleoclimatología, paleoecología y estratigrafía.

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DEL REGISTRO FÓSIL

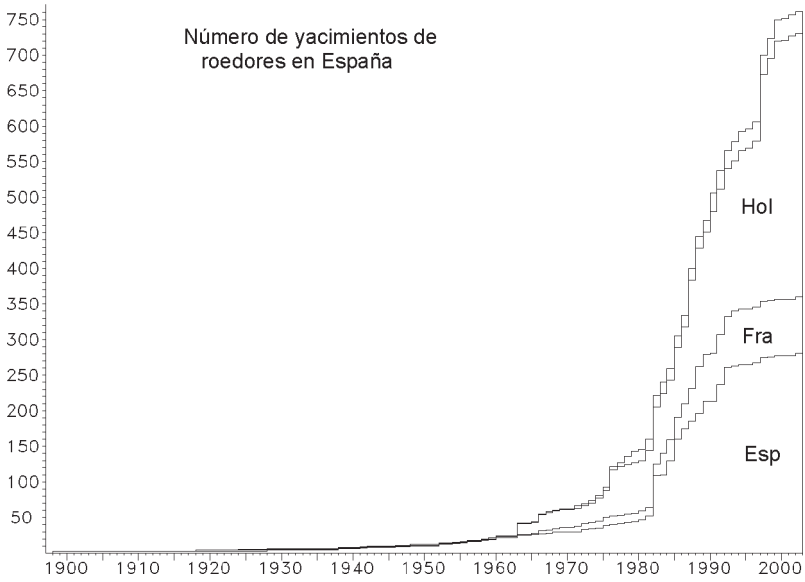
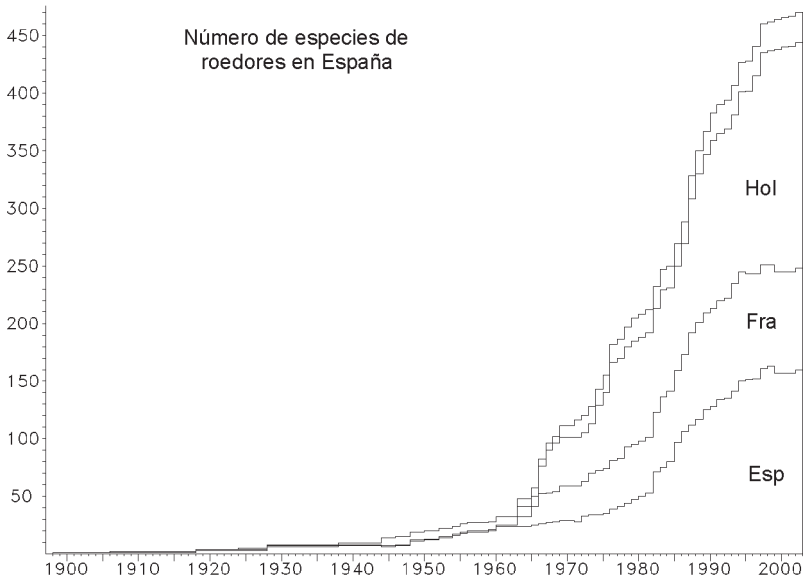
Como indicaba al principio, cuando nosotros empezamos a trabajar en la cuenca de Calatayud-Teruel, apenas se conocían micromamíferos fósiles en España. He hecho un intento de visualizar el crecimiento del conocimiento sobre los roedores fósiles desde que se describió la primera pieza a finales del s. XIX. Me he limitado a los roedores porque es el grupo que mejor conozco y puedo llegar a hacer una estimación real, zanjando cuestiones de sinonimia. Cabe esperar que el resto de la fauna presente un desarrollo del conocimiento similar, aunque quizás no sea tan espectacular. Tampoco he analizado el registro del Pleistoceno. Aún así es un número muy importante; en total he analizado casi 4.000 citas de especies en la bibliografía. No sólo he contado el número de especies y yacimientos conocidos en cada año, también he contabilizado si la primera cita fue fruto de una colaboración o un trabajo exclusivamente español; así en cada figura el área del histograma está dividida en cuatro cam-

pos: trabajo exclusivamente español, colaboración hispano-francesa, colaboración hispano-holandesa, y otro tipo de colaboración o trabajo extranjero sin colaboración española.

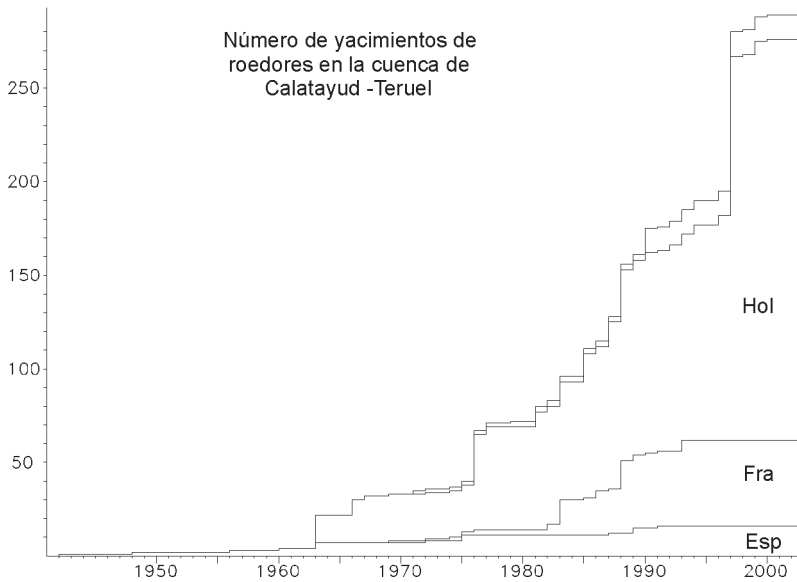
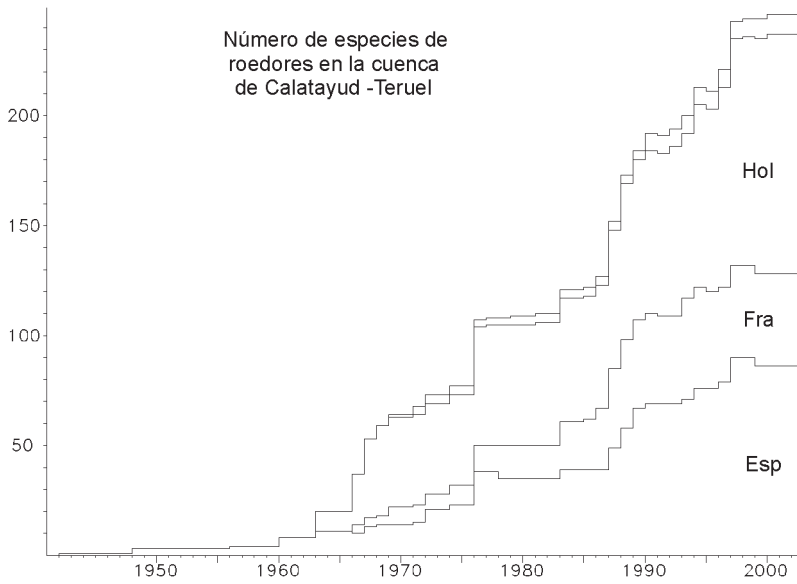
Los resultados del análisis bibliográfico se muestran en las cuatro figuras que acompañan al texto. Cada figura tiene dos gráficos: el superior se refiere al número de especies conocidas y el inferior al número de yacimientos conocidos.

Los primeros roedores fósiles descritos en España fueron un cricétido y un esciúrido descubiertos por Almera en 1898; la siguiente cita corresponde a un teridomorfo descrito en 1906 por Depéret. Entre 1918 y 1938 se añade alguna especie más, sobre todo los castóridos descritos por Bataller y en 1944 aparece la publicación de Schaub dedicada exclusivamente a cricétidos. Desde entonces hasta 1963, como se observa en la figura 1, el número de especies conocidas crece poco a poco debido a los trabajos de Crusafont, Villalta y Truyols. En 1963 hay un primer salto que coincide con la descripción de varias especies por parte de Adrover y Hartenberger y con la publicación de mi tesis. El segundo salto corresponde con la tesis de H. de Bruijn y el tercero con la tesis de van de Weerd. Ya estamos en 1976 y el número va creciendo fuertemente hasta llegar a las 465 especies de roedores conocidas actualmente en el Terciario español. De estas 465 especies, 430 están descritas en nomenclatura completa, tal vez como «*confer*» o «*affinitas*» y unas 35 están descritas en nomenclatura abierta, como «sp.». En el gráfico inferior de la figura 1 se observa que el aumento del número de yacimientos conocidos presenta las mismas características: muy lento al principio y un crecimiento importante desde la década de 1960 hasta llegar a los casi 750 yacimientos de roedores del Terciario español conocidos en la actualidad.

Los datos que aparecen en la figura 2 corresponden a la cuenca de Calatayud-Teruel, donde la primera cita es de 1942. El número de especies de roedores crece fuertemente en 1963, 1967, 1968 y 1976; y después en 1987 y 1988 gracias al proyecto del Aragoniense. Es evidente que la colaboración hispano-holandesa ha sido muy fructífera en esta cuenca, y la colaboración hispano-francesa también ha aportado muchos datos nuevos. Esta cuenca ha librado 243 especies de roedores, es decir, más de la mitad de las especies de roedores fósiles conocidas en España están citadas en Calatayud-Teruel. Esto se debe a su excepcional riqueza paleontológica, pero también es la cuenca con el registro estratigráfico más completo, y probablemente a la que más esfuerzo se ha dedicado. En cuanto al número de yacimientos, las contribuciones francesa y holandesa han sido muy importantes; el último salto, en 1997, se debe a la publicación de una sinopsis sobre el Paleógeno de Montalbán y la Sierra Palomera, que multiplica por tres el número de yacimientos del Paleógeno de la cuenca conocidos hasta entonces.

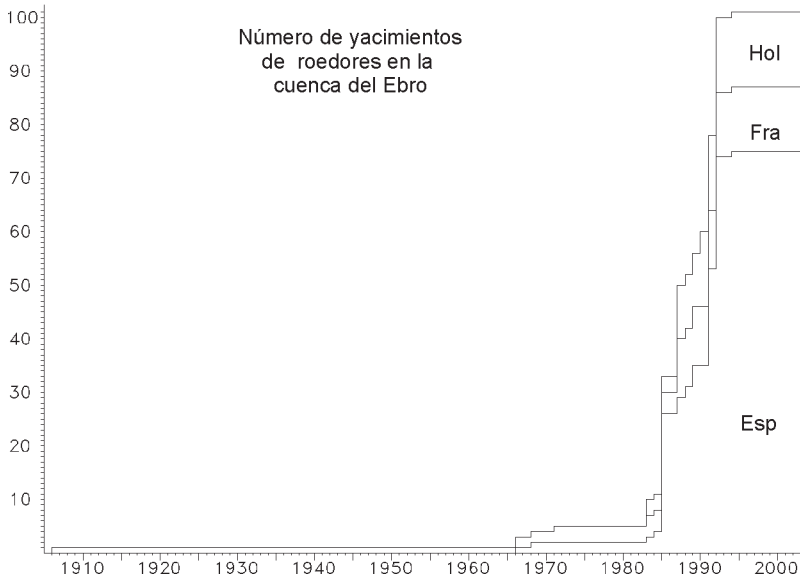
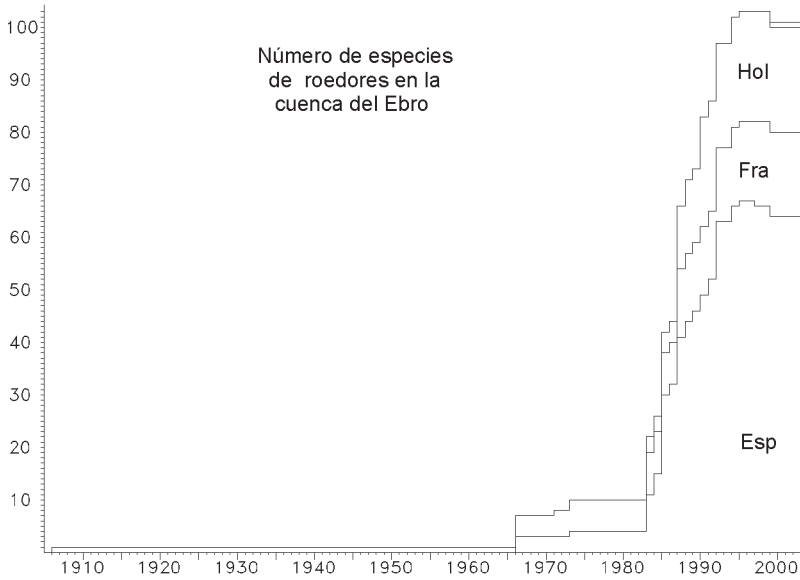


En la cuenca del Ebro la primera cita es de 1906 y no se describe ninguna otra especie hasta 1966 (figura 3). La participación holandesa ha sido importante, pero menos que en Calatayud-Teruel. Muchas contribuciones se deben a trabajos de investigadores españoles, como por ejemplo los del doctor Agustí, y de la doctora Cuenca, que no están ligados directamente a colaboración inter-

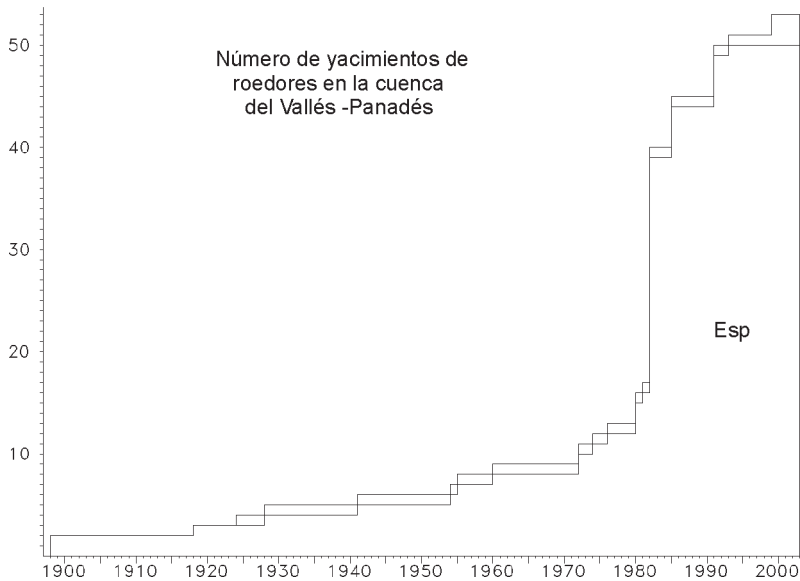
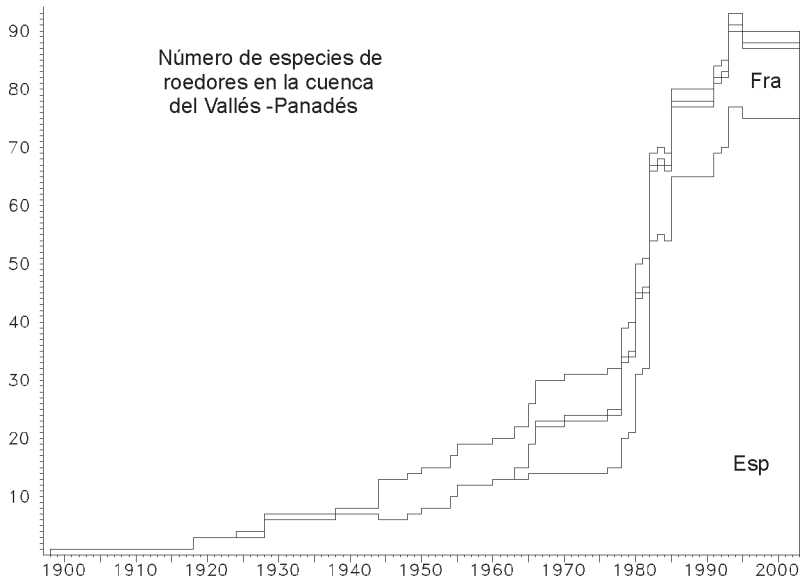


nacional, aunque esta última sí empezó su carrera científica en el marco de la colaboración hispano-holandesa.

En la cuenca del Vallés-Panadés (figura 4) el crecimiento inicial es más grande que en otras regiones, puesto que allí tenían su base los pioneros de la paleontología de mamíferos en España: primero Bataller y más tarde Crusafont. Es significativo que, por ejemplo, en 1960 en el Vallés-Panadés se conocían die-



ciocho especies de roedores, en la cuenca de Calatayud-Teruel ocho, y en la cuenca del Ebro sólo una. El salto importante en el número de especies conocidas en esta cuenca se produce en los últimos años 70 y en la década de 1980 con los trabajos del doctor Agustí. También se aprecia en esta figura, que el descubrimiento de yacimientos nuevos es casi exclusivamente obra de investigadores españoles. La colaboración extranjera reside en el estudio paleontológico de yacimientos ya conocidos, mientras que en otras cuencas los extranje-



ros participan activamente en los trabajos de campo, que amplían el registro de yacimientos.

En la actualidad estoy trabajando en los depósitos del Paleógeno de la cuenca de Calatayud-Teruel.

El área de investigación del proyecto de Montalbán se amplía en 1992 hacia la Sierra Palomera entre Santa Eulalia y Alfambra. El trabajo en la Sierra Palo-

mera nos obligó a mejorar aún más los métodos de muestreo y lavado, puesto que son yacimientos extremadamente pobres: en muchos de ellos la media no supera el valor de un diente por cien kilos de sedimento. Actualmente muchos estudios sobre mamíferos fósiles son parcial o íntegramente dedicados a temas como paleoclimatología para los cuales es fundamental conocer la distribución de los taxones en un yacimiento de manera fiable. Se puede demostrar que cálculos de distribución sobre muestras de menos de cien ejemplares no son fiables. Esto quiere decir que, con una riqueza de un diente por 100 kg, se necesita una muestra de 10.000 kg.

Otro problema es dónde lavar las muestras. Cuando empecé en el año 1960, el río Jiloca llevaba abundante agua, y nadie se preocupaba por temas como la contaminación. Hoy día es bastante difícil encontrar un sitio bueno con suficiente agua para lavar las muestras. Y para usar el agua de un río o embalse hacen falta todo tipo de permisos, ante la escasez del agua y el miedo a la contaminación. Evidentemente el agua que usamos vuelve al río, no la gastamos, y lo que esta agua lleva no es más que barro, sin producto químico ninguno. Esto lo sabemos nosotros, pero lo importante es que lo sepan también la Confederación Hidrográfica del Ebro y los campesinos de la zona.

Ante estos problemas, la organización de la campaña de verano se desarrolla más o menos de la siguiente manera: en primavera voy al campo una semana con un estudiante de la Universidad de Granada, para prospectar niveles nuevos, y vuelvo con unas 25 muestras de prueba de 60 kg cada una. Éstas se lavan y trian cuanto antes, para poder hacer el plan de campaña del verano. Al principio de julio un grupo de cuatro o cinco personas va a la Sierra Palomera para picar entre 25 y 30 toneladas de sedimento que se almacenan en un sitio de fácil acceso. Esto cuesta unos cinco días, y cuando las muestras están completas se cargan en un camión que las lleva a un pueblo de Valencia, donde tenemos un sitio idóneo para el lavado de las muestras en la cola de un embalse. Allí se juntan unas cuantas toneladas más que provienen del proyecto del doctor Francisco Ruiz, un colega de Valencia. En el sitio de lavado tenemos una explanada de varios miles de m² para extender las muestras sobre plástico, para que se sequen al sol. Dos o tres días más tarde viene el grupo grande de gente; solemos trabajar entre 15 y 20 personas. Dos semanas más tarde volvemos a Granada con los remolques cargados con unos 2.000 kg de concentrados que serán procesados en el laboratorio especialmente diseñado para trabajar con semejantes cantidades de material.

Y entonces empieza el trabajo de laboratorio: relavado, tratamiento con ácido acético, quemar yeso, separación magnética, y finalmente triado, clasificación, y puesta en colección de los fósiles encontrados.

* * *

Uno de los objetivos de estas *Jornadas Aragonesas de Paleontología* es rendir un merecido homenaje a Peter Carls y, desde estas páginas, me sumo también a ese homenaje. Durante mis estancias de verano en Daroca la gente me contaba historias sobre un alemán, casi legendario, que hacía geología en el Campo de Romanos y que bajaba de vez en cuando a Daroca. Pero nunca coincidíamos porque, lógicamente, Peter prefería hacer el trabajo de campo en el ambiente más fresco de la primavera o el otoño. Pero nosotros, aunque también lo preferíamos, necesitábamos el calor sofocante del verano para poder secar las muestras. Así que, para mí, el legendario alemán era un mito.

Me parece que fue en 1977 cuando conocí a Peter Carls. Coincidimos por primera vez en verano cuando él dirigía los trabajos de campo de sus alumnos alemanes. Decidimos que era buena idea que Peter nos guiara en una excursión en el Paleozoico y que nosotros les enseñáramos algo de nuestro trabajo en el Terciario. Nunca olvidaré cuando paramos los coches en el primer punto que él quería enseñarnos, me bajé del coche y empecé a ponerme las botas, y cuando levanté la vista lo que vi, en vez de a Peter, era una nube de polvo desapareciendo detrás de la loma: Peter no andaba en el campo, corría. La excursión en el Terciario la terminamos asando chuletas de cordero en pleno campo. Fue como si nos conociéramos de toda la vida.

Y poco después de enseñarle nuestro método de trabajo, Peter organizó una excursión al yacimiento de los aragonitos de Molina de Aragón durante la que descubrieron el karst fosilífero de Molina de Aragón, que incorporamos rápidamente al proyecto.

Uno de los yacimientos clásicos del Aragoniense se llama Las Planas, referido a una paridera en ruinas llamada paridera de Las Planas. Un año, en el cumpleaños de Remmert Daams lo nombramos rector magnífico de la Universidad de Las Planas y Peter escribió la bula de investidura en latín encima de una camiseta que le regalamos a Remmert.