

*La Serie Universitaria de la Fundación Juan March presenta resúmenes, realizados por el propio autor, de algunos estudios e investigaciones llevados a cabo por los becarios de la Fundación y aprobados por los Asesores Secretarios de los distintos Departamentos.*

*El texto íntegro de las Memorias correspondientes se encuentra en la Biblioteca de la Fundación (Castello, 77. Madrid-6).*

*La lista completa de los trabajos aprobados se presenta, en forma de fichas, en los Cuadernos Bibliográficos que publica la Fundación Juan March.*

*Estos trabajos abarcan las siguientes especialidades: Arquitectura y Urbanismo; Artes Plásticas; Biología; Ciencias Agrarias; Ciencias Sociales; Comunicación Social; Derecho; Economía; Filosofía; Física; Geología; Historia; Ingeniería; Literatura y Filología; Matemáticas; Medicina, Farmacia y Veterinaria; Música; Química; Teología. A ellas corresponden los colores de la cubierta.*

Edición no venal de 300 ejemplares, que se reparte gratuitamente a investigadores, Bibliotecas y Centros especializados de toda España.

*Este trabajo fue realizado con una beca de España, 1975. Departamento de Geología.*

**Fundación Juan March**



FJM-Uni 13-Fer  
Estudio geomorfológico del Macizo Ce  
Fernández García, M.<sup>a</sup> Paloma.

1031717



Biblioteca FJM

Estudio geomorfológico del Macizo Central de Gredos / M.<sup>a</sup> Paloma Fernández García

13

Fundación Juan March (Madrid)

**SERIE UNIVERSITARIA**



**Fundación Juan March**

# Estudio geomorfológico del Macizo Central de Gredos

**M.<sup>a</sup> Paloma Fernández García**

FJM  
Uni.  
13  
Fer  
13



Fundación Juan March  
Serie Universitaria

13

# Estudio geomorfológico del Macizo Central de Gredos

M.<sup>a</sup> Paloma Fernández García



Fundación Juan March  
Castelló, 77. Teléf. 225 44 55  
Madrid - 6

Depósito Legal: M - 4417 - 1977

I.S.B.N. 84 - 7075 - 042 - 9

Ibérica, Tarragona, 34. - Madrid-7

Fundación Juan March (Madrid)

## INDICE

	Págs.
1. Introducción . . . . .	1
2. Contexto morfoestructural . . . . .	2
3. Red de drenaje . . . . .	5
4. Factor estructural . . . . .	9
5. Factor litológico . . . . .	13
6. Factor climático . . . . .	21
7. Evolución y conclusiones . . . . .	34
8. Bibliografía . . . . .	40



## 1. Introducción

La Sierra de Gredos constituye una de las cadenas de mayor interés del Sistema Central. Unidad orográfica muy poco estudiada y de la que solo existen pequeñas síntesis generales sin ninguna precisión de tipo geológico.

Nuestro estudio ha consistido en el análisis de los tres factores responsables del relieve: el factor estructural, el factor litológico y el factor climático. Concluyéndose en que ha sido este último factor, el que de una manera mas directa ha influido en la morfología de la Sierra de Alto Gredos.

## 2. Contexto morfoestructural

Se ha empleado como "Picos de Gredos", para designar la zona culminante del Macizo fundamental o Sierra de Gredos.

En 1.937, C. VIDAL BOX establece un esquema para todo lo que nosotros hemos denominado como Macizo de Gredos; situandose de norte a sur, un conjunto de alineaciones: Sierra de Avila, Serrota, Sierra de la Paramera y Paramera, Sierra de Gredos y Sierra del Pielago; que quedaban individualizadas entre si unas de otras, por una serie de valles y depresiones: Valle de Ambles, Altos Valles del Tormes y del Alberche, Valle del Tietar.

En este conjunto, la zona que a nosotros nos interesa y en la que se va a centrar nuestro estudio, (la Sierra de Gredos), quedará a modo de cuña (SCHMIEDER 1915) entre las depresiones de los Altos Valles del Alberche y del Tormes, por el norte y el valle del Tietar, por el sur.

En resumen, este macizo fundamental, forma una especie de arco cuya concavidad se dirige hacia el sur, estando limitado por toda una serie de accidentes morfotectónicos, ya señalados por diversos autores, que le confie

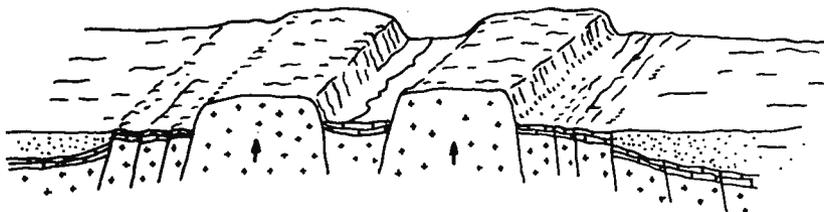
ren caracter de un gran horts.

Este macizo fundamental, forma lo que en la terminología de PENCK 1.919, se conoce, como nivel de cumbres -Gipfelflur- quedando de norte a sur como una especie de cuña y de este a oeste formará algo así como una cúpula, con su mayor elevación en la zona central: la de los Picos de Gredos, descendiendo suavemente en gradierias a ambos lados (fig 1).

En definitiva, podemos establecer nuestra área en la franja del nivel de cumbres del macizo, para ir descendiendo suavemente hacia la depresión del Alto Valle del Tormes.

Desde un punto de vista morfogénético y teniendo siempre presentes las teorías sobre el origen del Sistema Central Español, podíamos establecer nuestra zona como la culminante de las superficies finipontienses de P. BIROT y SOLE SABARIS, o bien, como la culminante de la planicie de cumbres de SCHWENZNER (intraterciaria), no llegando en ningún caso a estar incluida dentro de una de las planicies de meseta que él define, aunque se extienda hasta alcanzar el Valle del Alto Tormes.

### SITUACION



**FG - 1**

### 3. Red de drenaje

Los cursos de agua estudiados, tanto si poseen caracter permanente como estacional, vienen definidos por un régimen pluvio-nival, sobreimpuesto a un área de alta montaña, perteneciente a unas latitudes medias, como es el caso de la Sierra de Gredos.

Los rios que recorren nuestra zona, pueden ser integrados dentro de dos vertientes: vertiente septentrional o del rio Tormes, con un trazado rectilíneo y paralelo reflejo de las direcciones estructurales regionales y la vertiente meridional o del rio Tietar, caracterizada por un marcado aspecto torrencial.

Se ha podido llegar a la confección de un mapa de drenaje, por medio del estudio foto-interpretativo del terreno, en el cual se expresa gráficamente todos los cursos de agua, que recorren nuestra zona de trabajo.

Posteriormente, se ha realizado un análisis de la red de drenaje obteniéndose la siguiente clasificación:

- Red dendrítica arborescente: de desarrollo ramificado y ángulos de confluencia suavizados.

- Red dendrítica tendente a angular: red intermedia entre una red dendrítica y una red angular, con un desarrollo fuertemente influenciado por la tectónica.

- Red dendrítica modificada: característica de depósitos edáficos, acumulaciones arenosas, etc.

- Red dendrítica con marcado control estructural: su trazado y orientación responden claramente a un control tectónico, aunque los caracteres generales de la red sean dendríticos.

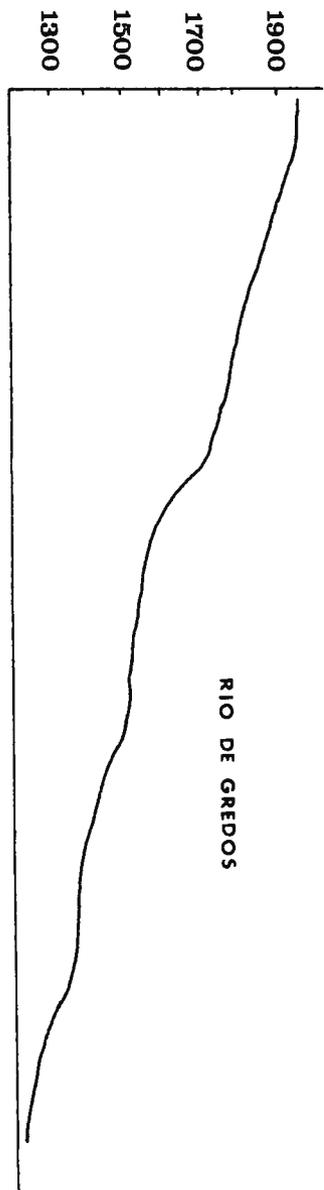
Así mismo, se han construido diversos perfiles longitudinales, (fig 2) de los que se puede deducir :

- Se trata de una red muy poco madura y evolucionada en su vertiente septentrional, mientras que en la meridional, el modelado ha sido creado por unas potentes torrenteras que se encajan en un violento escarpe estructural.

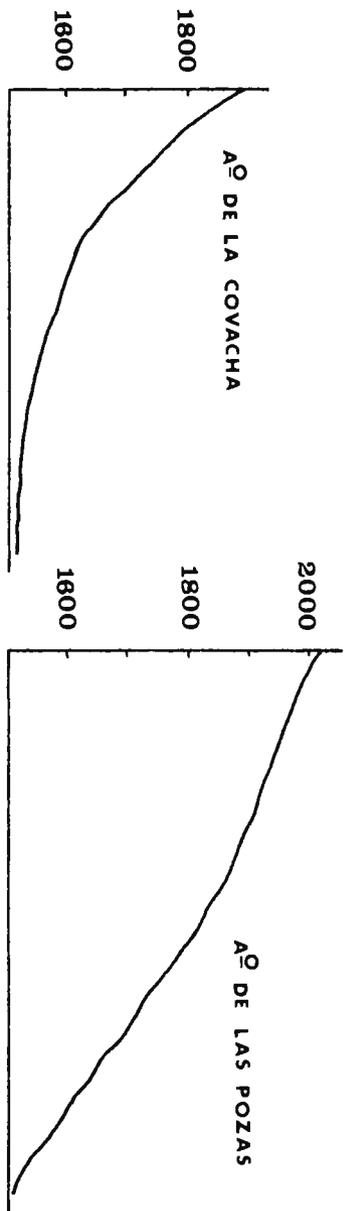
- Existencia de numerosas rupturas de pendiente, normalmente convexas, pero a veces también concavas, precedidas en ambos casos de tramos rectilíneos.

- Que dichas rupturas de pendiente, situadas a los 1.800, 1.700, 1.600 y 1.500 metros de altitud, coincidan con líneas de fracturas, por lo que se las puede tratar de "escarpes estructurales" y cuya orientación guarda íntima relación con la dirección NW-SE fundamentalmente.

# PERFILES DE LA RED



8



Fg - 2

#### 4. Factor estructural

No hemos pretendido realizar un estudio tectónico profundo, por no ser este nuestro objeto, sino mas bien, hemos estudiado las direcciones preferentes de fracturación que van a tener una importancia fundamental en el trazado, disposición y formas del relieve.

El tratamiento histórico de estas fracturas, data de 1.969, año en que J. R. PARGA, realizó un trabajo titulado "Sistemas de fracturas tardihercénicas en el Macizo Hespérico", a las que confiere las siguientes características:

- Se trataría de fracturas principales que pueden ser seguidas durante grandes distancias.

- A veces, deberemos hablar de alineaciones de fracturas como conjunto y no como individualidad.

- Presencia casi constante de una serie de fracturas que se presentan subordinadas a la principal o a las alineaciones, manteniéndose paralelas a ellas.

- Pequeñas fracturas de repartición regional.

- Aparición de un completo sistema de diaclasado, que acompaña a las fracturas principales, de direcciones variables.

Nosotros hemos encontrado que efectivamente en nuestra zona se confirman todas estas características.

Sobre su edad, la mayor parte de los autores, coinciden en aceptarlas como tardihercínicas, concretamente Permo-Carboníferas, con una importante reactivación posterior durante la fase Alpídica, con movimientos activos hasta finales del Mioceno.

Finalmente, hemos podido establecer la siguiente clasificación:

- Red NNW-SSE, de dirección aproximada N-160° E y su conjugada la red NNE-SSW.

Se presentan generalmente como una serie de fracturas de mediano recorrido, casi siempre acompañadas de otras con la misma dirección, lo que hace que debamos tratarlas como "sistema de alineaciones de fracturas".

Se las considera fundamentales en la elaboración de valles y collados, cuyas direcciones practicamente coinciden.

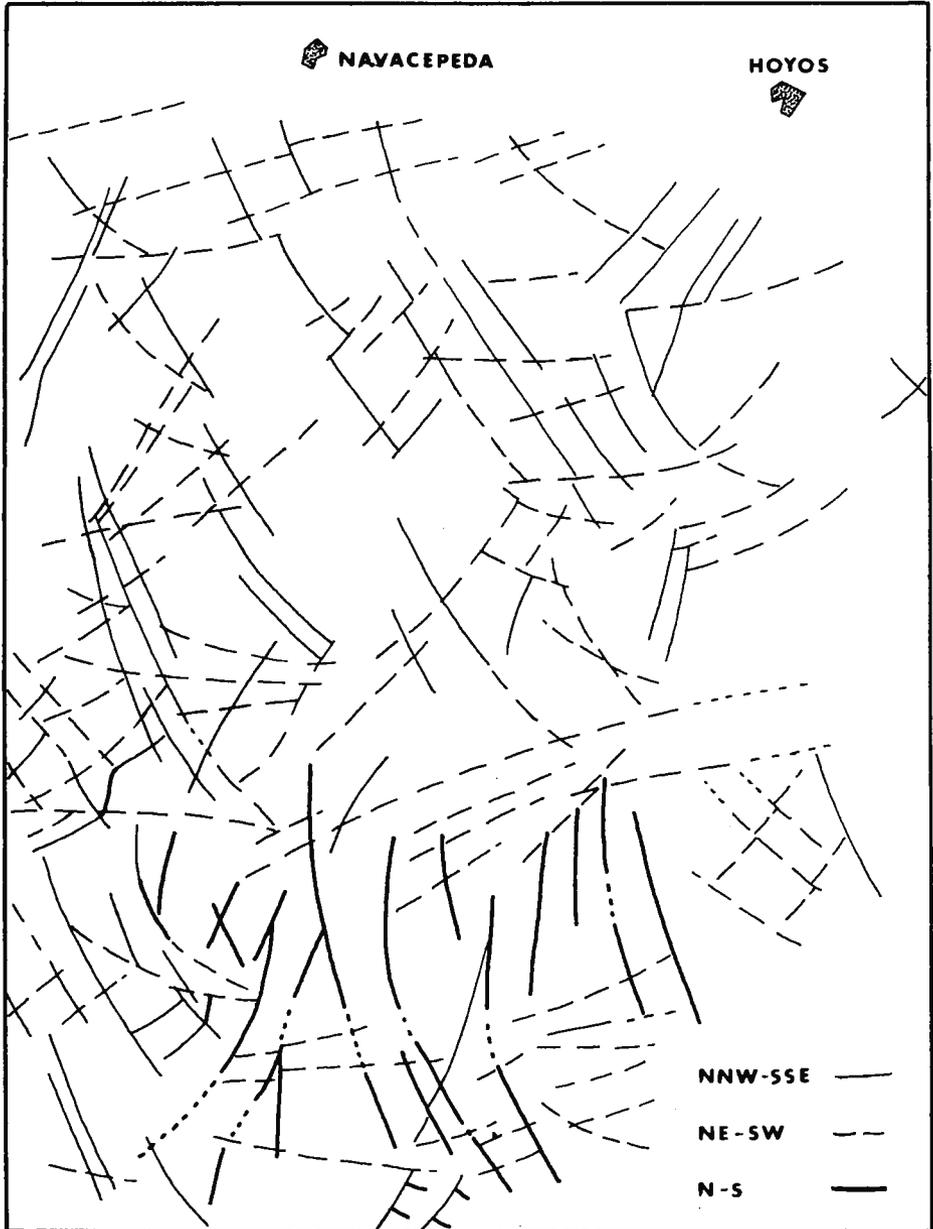
Sus movimientos parecen estar definidos en la vertical, con una actuación reciente en los tiempos geológicos según opinión de MACPHERSON J., HERNANDEZ PACHECO, FUSTER J.M., PARGA J., entre otros.

- Red NE-SW, de dirección aproximada N-50° E y su conjugada la red NW-SE.

Aparecen como fracturas de largo recorrido, asociadas a un complejo diaclasado que las acompaña. Tectónicamente se las considera fundamentales en el relieve.

- Red N-S, íntimamente relacionada a la red NNW-SSE, así como su conjugada.

Se caracteriza por ser responsable de profundas torrenteras, de trazado prácticamente rectilíneo y que condiciona la red hidrográfica meridional. (fig 3).

**RED DE FRACTURAS****Fg- 3**

## 5. Factor litológico

Litológicamente nuestra zona es muy homogénea, por estar constituida casi en su totalidad por un enorme batolito granítico, de composición mineralógica relativamente uniforme, aunque con interesantes diferencias texturales, encontrándose tres tipos de materiales cristalinos diferentes.

- Un granito adamellítico de dos micas, de grano medio a grueso, con grandes fenocristales de feldespato potásico que pueden llegar a alcanzar los siete centímetros de longitud, resultando así, un tipo de textura porfídica muy común en estas regiones.

Dichos fenocristales, presentan frecuentemente una orientación definida, manteniéndose paralelos a una misma dirección.

Este hecho, según opinión de algunos autores, podría ser debido a la existencia de un nuevo tipo de granito.

Es frecuente, la aparición en este tipo de material, de diversos enclaves en formas ovaladas, colores grises y verdes, de naturaleza migmatítica.

- Un microgranito o leucogranito de grano fino, cuya composición mineralógica es prácticamente igual a la anterior, siendo su presencia muy local y difícil de seguir en continuidad.

- Para finalizar, existe un conjunto de rocas de naturaleza migmatítica que progresivamente dan paso al neis glandular.

Sobre estas rocas cristalinas ácida, aparecen en ciertas zonas, unos depósitos de claro origen sedimentario; nos referimos concretamente a los depósitos morrénicos; depósitos fluvio-glaciares; formaciones tipo "lem" y depósitos edáficos.

- Los depósitos morrénicos, presentan en general unas características muy acusadas, definidas por una marcada heterometría y una mala clasificación.

De estos depósitos se tomaron muestras en los distintos aparatos glaciares, siendo tratadas con las técnicas granulométricas adecuadas.

De todas y cada una de las muestras recogidas, se realizó la correspondiente curva de frecuencia y curva acumulada, obteniéndose las siguientes características:

- La curva de frecuencia presenta tres máximos bien definidos, (fig 4), de igual importancia, que se sitúan en los siguientes intervalos:  $(-1) - 0$ ;  $0 - 1$ ;  $1 - 2$ ; de la escala  $\phi$ .

- La fracción pelítica es muy reducida, manteniéndose siempre por debajo de un 10%.

- La curva acumulada es muy tendida, de pendiente muy pequeña y por tanto con una selección muy escasa.

Presenta ligeras inflexiones en su trazado, destacándose una de ellas más marcada, y que se sitúa de manera casi constante en el intervalo  $1 - 2$ , de la misma escala.

Posteriormente, se calcularon ciertos índices y parámetros que permitan su clasificación y si es posible su situación dentro del aparato glaciario.

Esta ha sido la línea de investigación seguida por los autores americanos, tales como KUKAL, que en su trabajo titulado "Geology of recent sediments", estudia los depósitos glaciares mediante el cálculo de ciertos parámetros, tales como:  $M\phi$ ,  $O\phi$  y  $C\phi$ .

Para nuestros depósitos se calcularon los mismos parámetros, representando gráficamente los valores de  $O\phi$

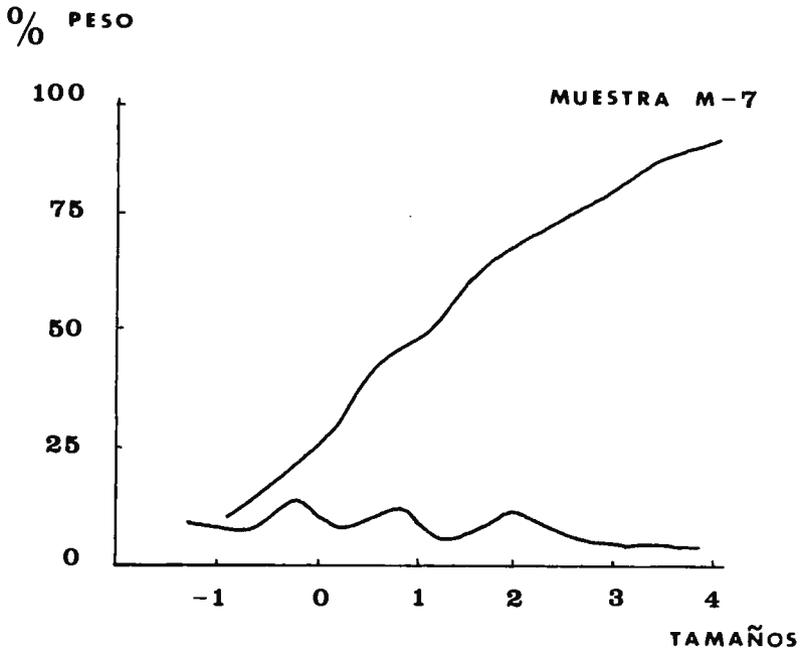


Fig - 4

frente a los de  $M\phi$  ; los valores de  $O\phi$  frente a los de  $M\phi$  y los de  $O\phi$  frente a los de  $Md\phi$  (fig 5).

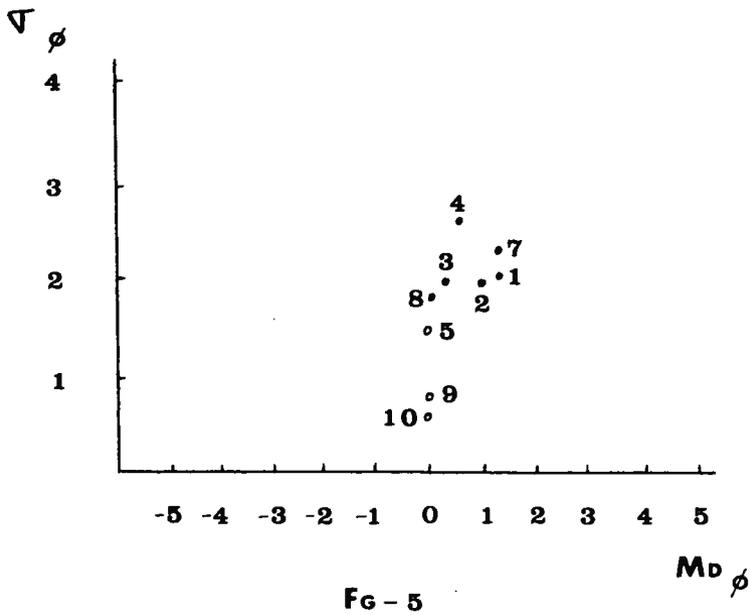
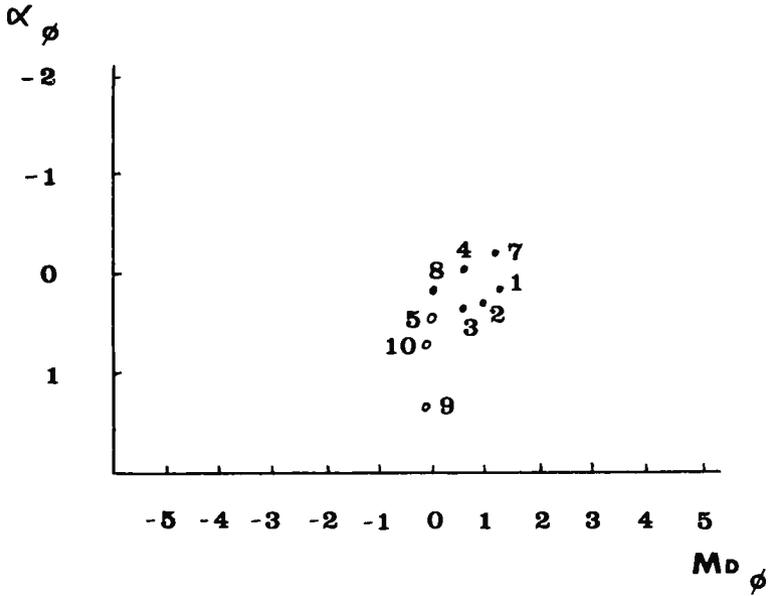
Se observó como los sedimentos glaciares, quedaban concentrados en unas áreas definidas por los siguientes valores: entre 0-2 para la  $M\phi$ , entre 2-3 para  $O\phi$ , entre 0-2 para la  $Md\phi$  y alrededor de 0 para los valores de  $O\phi$ .

- Los depósitos fluvio-glaciares, fueron tratados del mismo modo, obteniéndose que las correspondientes curvas de frecuencia y acumulada presentaban diferentes características.

- Se trata de muestras polimodales, con tres máximos bien definidos, que se sitúan en los mismos intervalos pero de distinta intensidad, siendo el de mayor importancia el correspondiente al intervalo (-1) - 0.

La fracción pelítica es sumamente escasa, inferior a un 3 %, siendo por tanto un sedimento muy lavado.

- La curva acumulada es algo mas alzada, con ligeras inflexiones en su trazado y terminando en forma de "meseta". Sigue siendo una curva característica de un sedimento muy poco seleccionado.



FC - 5

Posteriormente, se calcularon los mismos índices y parámetros, representándose en las mismas gráficas que confeccionamos para los depósitos morrénicos, obteniéndose una dispersión de éstas con respecto a las anteriores, lo que nos ha permitido diferenciar la génesis de unos u otros depósitos.

En la figura nº 5, se observa como las muestras números 1, 2, 3, 4, 7, 8, correspondientes a los depósitos morrénicos, se agrupan en ciertas zonas concretas, ofreciéndonos una similitud muy grande con el modelo de KUKAL. Las restantes muestras, se consideran fluvio-glaciares, por caer fuera de las áreas de máxima concentración.

- Los depósitos edáficos, aparecen concentrados en zonas aisladas sin una posible continuidad cartográfica.

El escaso desarrollo de estos depósitos, será consecuencia de su situación orográfica de elevada altitud en que se encuentra nuestra zona, así como de la excesiva pendiente de sus interfluvios.

Solamente en zonas inferiores y de topografía más suavizada, se ha podido observar un escaso desarrollo de estos.

Los suelos estudiados, carecen de horizontes bien definidos, siendo su perfil muy reducido. Solo se ha podido precisar un horizonte A, con un elevado porcentaje de materia orgánica y un horizonte C, resultante de la alteración de la roca madre subyacente. Los límites entre ambos horizontes no quedan bien definidos.

Segun los estudios realizados por Ph. DUCHAUFOR, podrian ser equivalentes a los por este autor denominados "ramker criptopodsolico" o "ramker climático", desarrollados en las cordilleras alpinas y cuyo perfil seria tipo A - C.

- Los depósitos arenosos tipo "lem", producidos como resultado de una alteración química selectiva de los minerales constituyentes de la roca madre ácida, se acumulan en ciertas zonas de escasa pendiente, envolviendo bloques de roca, de aspecto redondeado:"bolos".

## 6. Factor climático

Este factor, será el mas complejo en su influencia y grado de actuación, considerandosele como el elemento mas activo en la elaboración del relieve.

Sobre la edad y momento de la glaciación, pueden apuntarse varias teorías: para HUGUET del VILLAR (1.917), existía una única glaciación que la identifica con la Riss, mientras que para HERNANDEZ PACHECO F. (1.957), existirían dos momentos frios, identificandolos con el período Riss y con el período Würm.

De todo esto se deduce, que no existe un criterio definido sobre la edad y número de las morfogénesis frias. Nosotros no hemos podido diferenciar dos glaciaciones, como veremos en el apartado correspondiente a "conclusiones y evolución", centrando nuestro estudio en aspectos morfológicos y sedimentológicos.

El estudio del factor climático, se ha emprendido mediante el establecimiento de cuatro dominios morfoclimáticos, entendiéndose por estos, aquellas zonas, definidas por un conjunto de formas y formaciones que respon-

den a un proceso determinado. En nuestra zona, hemos podido establecer cuatro dominios diferentes: el dominio glaciario, el dominio periglaciario frío, el dominio torrental y el dominio fluvial.

- El dominio glaciario, situado en zonas de altitud media de 2.100 metros y que desciende progresivamente hasta los 1.500 metros, donde pueden ser detectadas las últimas morrenas terminales.

Nuestros glaciares se han podido clasificar como "extrazonales" de elevadas cotas, ubicados en unas latitudes medias y pertenecientes a un clima continental extremado de alta montaña (siguiendo la clasificación realizada por J. TRICART y A. CAILLEUX ).

Las formas características de este dominio son:

- Circos Glaciares o cuencas receptoras de nieves, de las que emergen lenguas de hasta 3 kilómetros de longitud, aunque existan otros que carezcan de ella.

Todos ellos se sitúan sobre un substrato rocoso fuertemente diaclasado.

La localización de estos circos, sería sobre las cabeceras de los ríos septentrionales.

- Escarpes: morfológicamente lleva consigo una ruptura de pendiente, generalmente semiconcava y cuya génesis puede ser debida a causas puramente estructurales o a fenomenos de sobreexcavación glaciár, con un consecuente rejuvenecimiento del relieve.

Otras veces, los escarpes pueden ser debidos a una acumulación morrénica, como en el glaciár de las Pozas.

- Estriaciones: arañazos producidos por los hielos sobre superficies rocosas; importantes como indicadores de la dirección de los hielos.

- Rocas aborregadas: modelado glaciár elaborado por el transporte del hielo sobre las rocas arrancadas al substrato.

- Valles en "artesa": aspecto que toman los valles por la acción del paso del hielo; consistente en un fondo plano y unas paredes abruptas.

En la mayoría de los casos, estos valles en artesa, se encuentran bien conservados, aunque pueden aparecer sensiblemente modificados por procesos recientes.

- Hombreras: resaltes morfológicos en los valles

glaciares.

Las formaciones encontradas en este dominio son:

- Depósitos morrénicos: agrupamos bajo esta denominación todos los sedimentos cuyo medio de transporte han sido los hielos.

Se han diferenciado varios tipos de morrenas: laterales, de fondo y terminales.

En cuanto a su morfología, es de destacar los resaltes que ocasionan, como en el glaciar de las Pozas, cuya morrena lateral, constituye un "kame", según la terminología alemana.

Así mismo, las morrenas frontales dan lugar a ciertos resaltes morfológicos, frecuentemente interrumpidos por las aguas proglaciares del deshielo.

- El segundo dominio estudiado, es el dominio periglacial frío, localizado en unas altitudes de más de 2.100 metros.

Constituye la zona denominada por A. CAILLEUX, como "área de máximas cumbres", en las que domina un periglacialismo frío y seco de alta montaña.

Así mismo, se caracteriza porque las precipitaciones

son en forma sólida y muy abundantes.

Ambos hechos, determinan una macrogelifracción muy intensa, que origina unas fuertes acumulaciones de bloques y lajas, a modo de canchales.

Por tanto las características esenciales de este dominio son:

- Precipitaciones en forma sólida y muy abundantes.
- Predominio de una alteración física sobre una alteración de tipo químico (procesos de gelifracción).
- Las formas representativas de este dominio son:
  - Escarpes y hombreras: rupturas de pendiente localizadas al pie de elevados picos, donde se acumulan bloques y lajas dispuestos caoticamente.
  - Agujas y aristas: picos de fuertes pendientes, que a modo de "horn", dividen distintas zonas receptoras de nieves.
  - Suelos enlosados: ordenación especial de las lajas de piedra, colocandose con el eje de mayor longitud y la superficie mas plana en contacto con el suelo.

Aparecen además, inmersos en una especie de pasta o matriz, marcadamente heterométrica, que separa e individualiza las losas, frecuentemente empapada en agua, lo que le da un aspecto de barro en el que las lajas quedan casi sumergidas.

Su génesis no está todavía muy clara, según J. TRICART y A. CAILLEUX, en su tratado "Le modèle des régions periglaciaires", esta especial disposición vendría condicionada por la propia presión de la nieve ejercida sobre las lajas de piedra, arrancadas al sustrato por procesos puramente físicos.

Las formaciones pertenecientes a este dominio son:

- Derrubios y canchales: conjunto de materiales caótico y heterogéneo, arrancado a la roca fresca por gelifracción y acumulados al pie de los picos. Su tamaño es variado, aunque en general se trata de bloques angulosos, sin pasta que los englobe.

- El tercer dominio considerado es el dominio torrencial: comprende dos profundas gargantas "Arroyo Garganta Lóbrega" y "Arroyo Garganta Blanca". Ambas se sitúan en la vertiente meridional de nuestra zona, pre-

sentando un fuerte desnivel de 800 metros, debido al fuerte desgaje sufrido por el bloque meridional.

Las características intrínsecas para este dominio pueden resumirse:

- Presencia de depósitos muy poco evolucionados. Evolución que aumentará aguas abajo.

- Existencia de un relativo aumento de la selección en zonas mas inferiores.

- Ausencia en las curvas de fracción limo, inferior a 0.06 milímetros, prueba evidente de un intenso lavado.

En este dominio, se estudian la zona mas superior de estas torrenteras, sus cuencas receptoras de agua y parte del canal de desagüe, cayendo fuera de nuestra área los conos de deyección que se producen al alcanzar el nivel de base.

Las formas mas características son:

- Cuencas receptoras de agua: esta denominación se ha hecho siguiendo los criterios utilizados por M. DERRÉAU, que emplea este mismo nombre para la parte mas alta de un torrente y que recoge las aguas de lluvia.

Se han determinado un total de once cuencas, de distinto tamaño e importancia morfológica.

Todas ellas presentan forma de embudo invertido o abanico, destacandose para todos ellos el marcado control estructural que condiciona la orientación de estas torrenteras.

Frecuentemente, aparecen sobre estas cuencas de recepción bloques y derrubios arrancados a la roca, tapiando las laderas y paredes de estas cuencas, mas tarde seran evacuados violentamente durante los momentos de crecida.

- Valles fluviales en V: la naturaleza torrencial de esta zona, determina frecuentes encajamientos de la red, dando como resultado valles en forma de V, muy aguda, a menudo asimétricas, con interfluvios poco suavizados, laderas abruptas, de fuertes pendientes desprovistas de vegetación y en general de cualquier elemento que detenga la fuerte escorrentía superficial existente.

- Escarpes: en este dominio, los escarpes son de origen tectónico y estan siendo fuertemente degradados por la acción torrencial, experimentando un gran retroceso.

Se encuentran controlados por líneas de fractura de dirección N-S, a las que se las confiere en época reciente, movimientos importantes en la vertical.

- En este dominio, no existen formaciones propiamente dichas, ya que la acción morfogenética dominante va a ser la erosión vertical.

Tan solo mencionaremos ciertas acumulaciones de ladera, a veces de cierta extensión, que recubren y tapi-zan las paredes de los valles e interfluvios.

Se trata de coluviones, si así pueden ser llamados, fuertemente heterogéneos y heterométricos, (según ASENSIO AMOR J.)

- El último dominio estudiado, es el denominado como dominio fluvial, por considerar que es esta la acción que más ha influido en la morfogénesis. Si bien debemos hacer constar, que los sedimentos dejados en el cauce de los ríos actuales, son eminentemente fluvio-glaciares al ser ríos de alta montaña, que arrastran en sus aguas materiales procedentes de la disgregación morrénica.

La extensión de este dominio comprendería desde los últimos glaciares, (variables en amplitud dependiendo del

glaciar que consideremos), hasta el amplio valle tectónico del Tormes.

Es pues una zona con predominante alteración de tipo químico, donde abundan los procesos de solifluxión, deslizamientos, alteraciones edáficas superficiales, etc.

Todo ello, nos conduce a la obtención de unas superficies convexas y alomadas, que confieren aspecto de senilidad a todo el Sistema Central.

Las formas que definen este dominio son:

- **Procesos de solifluxión:** transformaciones sufridas por el suelo y que se traducen en un deslizamiento plástico de las masas de tierra a favor de la pendiente, como consecuencia directa de la distinta capacidad de absorción de agua por el suelo.

- **Ruptura de pendiente:** se han podido distinguir dos tipos de rupturas, las concavas y las convexas, ambas aparecen indistintamente en las laderas de los valles primarios, mientras que en los secundarios, afluentes de los anteriores, se elabora un tipo de pendiente mixta concavo-convexa, cuya pendiente oscila entre los treinta y tres y veinticuatro grados respectivamente.

- Valles en "berceau": se denominan así, a un tipo especial de modelado sufrido por los valles, caracterizado por poseer un fondo plano y unas laderas suavizadas.

Segun J. TRICART y A. CAILLEUX, en su tratado "Le modelé des regions periglaciaires", suponen que los valles y talwegs, formas fluviales por excelencia pueden ocasionalmente haber sido modelados por otros procesos distintos a los puramente fluviales, como serian los procesos de soliflucción y deslizamiento. Tomando de este modo, aspectos muy particulares en estas regiones montañosas de gran parte de Europa.

Estos valles, se localizan facilmente en los valles secundarios y tambien en la zona superior de los valles primarios.

Su fondo, aparece recubierto de un material arenoso, suelto, heterométrico y sometido frecuentemente a procesos de soliflucción.

- Escarpes de fondo: denominamos así a un escarpe morfológico, principio de un reborde de terraza degradado, resultado del último encajamiento postglaciar que haya existido.

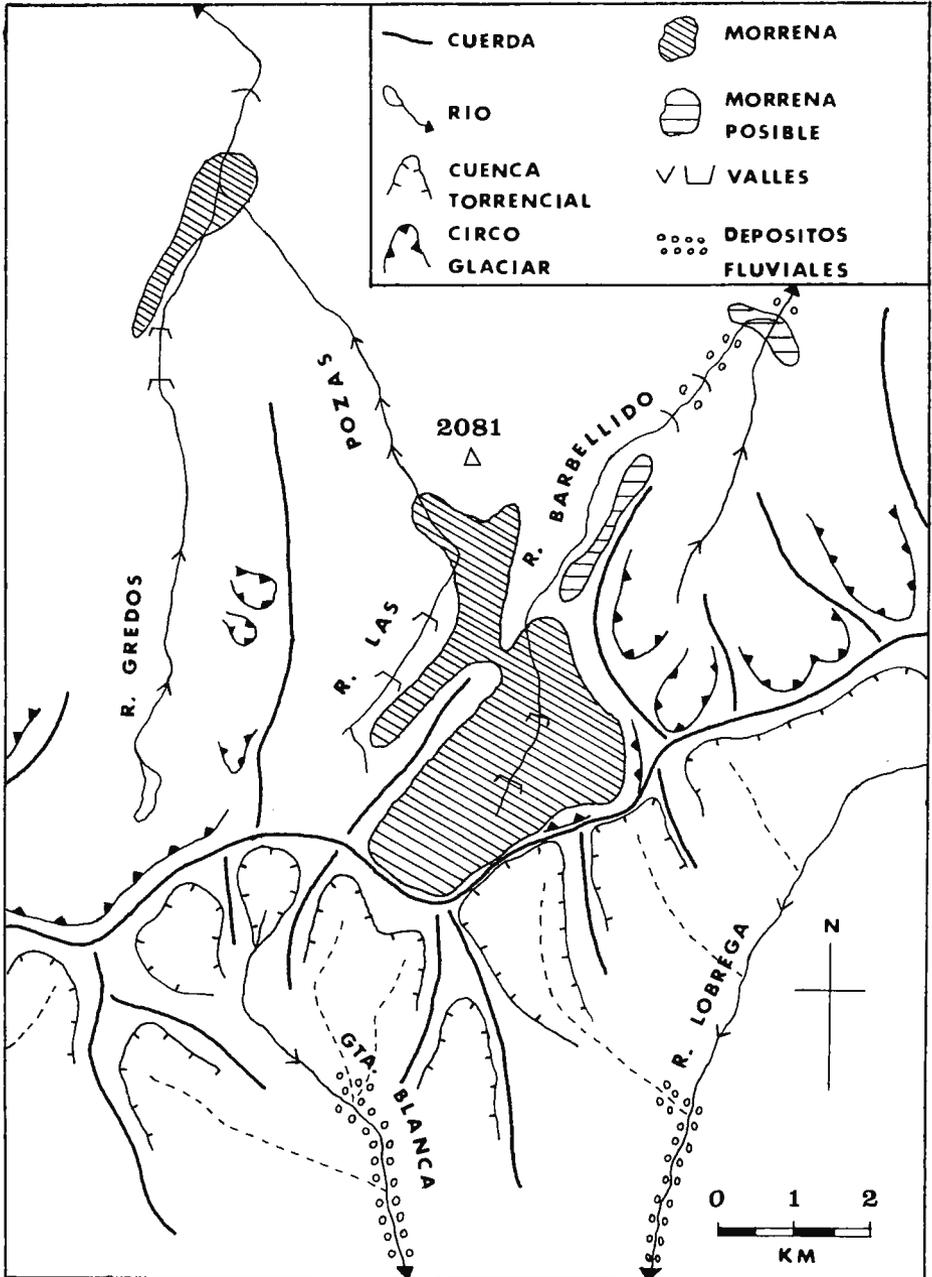
Para finalizar, señalamos las formaciones características de este dominio:

- Depósitos fluvio-glaciares: son los sedimentos mas importantes y característicos de este dominio, si bien no son potentes ni extensos, deberan ser resaltados por su significado paleoclimático.

Se encuentran en los cauces fluviales, de dimensiones muy variadas, muy heterométricos, muy lavados (el contenido en fracción pelítica es siempre inferior al 4 %), con una morfometría mas redondeada como consecuencia del transporte fluvial que han sufrido.

Su procedencia se encuentra muy relacionada con la disgregación de los depósitos morrénicos, existentes en las cabeceras de estos cursos fluviales sugun ya hemos indicado.

## ESQUEMA MORFOLOGICO



## 7. Evolución y conclusiones

La edad y número de las glaciaciones, ha sido un tema tratado y discutido por distintos autores, no solamente en la Sierra de Gredos, sino en todo el Guadarrama. Así, para ALIA MEDINA M., OBERMAIER y CARANDELL, BUTZER K. W. y FRANZLE O., señalan la existencia de una única glaciación correspondiente a la época Riss.

Para la Sierra de Gredos, HUGJET del VILLAR, VAUDOUR y ASENSIO AMOR, admiten también una glaciación Rissense. Sin embargo, otros autores como HERNANDEZ PACHECO, admiten la existencia de dos glaciaciones, una más importante e intensa correspondiente a la época Riss y otra menos importante, correspondiente al período Würm.

Nosotros, no hemos podido datar la edad de los depósitos morrénicos, si bien, el hecho de encontrar varias morrenas terminales correspondientes a un mismo aparato glaciario, y situadas a distintas alturas topográficas, nos indicarían dos posibles hipótesis: o bien se trata de una única glaciación, que identificaríamos con el período Riss, y cuyo desarrollo no se ha realizado de una

manera uniforme, sino a impulsos, con momentos de distinta intensidad de frío, lo que ha ocasionado la sucesión de depósitos terminales; o por el contrario, se trataría de dos distintos períodos glaciares, uno mas intenso que el otro, dando cada uno de ellos, sus respectivos depósitos terminales.

Los aparatos glaciares quedaron instalados sobre la red fluvial preexistente, cuya dirección coincide con las directrices tectónicas de la zona, segun puede observarse actualmente en el rio de las Pozas, donde el valle glaciar en artesa, poco despues de sobrepasar su morrena terminal, adquiere forma de valle fluvial evolucionado, lo que indicaría como los aparatos glaciares se han impuesto sobre la antigua red fluvial.

La evolución de los circos glaciares es variada, en algunos casos los circos se conservan intactos en su morfología, como sucede con el glaciar Grande de Gredos y con los glaciares orientales del Prado de la Casa y de los Conventos, mientras que otros, se encuentran parcial o totalmente destruidos como en el glaciar de Las Pozas y el glaciar del Barbellido.

En estos dos últimos aparatos glaciares, los depó-

sitos morrénicos se sitúan en las mismas divisorias orográficas, desbordando hacia la vertiente meridional.

Es esta la causa por la que algunos autores han admitido, la existencia de "depósitos morrénicos colgados" en la vertiente meridional de la Sierra de Gredos.

La destrucción de los circos glaciares ha sido debida a la furete acción erosiva de las torrenteras meridionales por tanto la evolución de cada glaciar es diferente según sea su ubicación en la Sierra.

El glaciar mejor conservado y mas extenso, es el glaciar de Gredos, se encuentra separado del glaciar del Pinar por la cuerda del Cervunal y del de Las Pozas, por la cuerda de Los Barrerones.

Posee un circo glaciar bien conservado, en cuyo fondo se encuentra La Laguna, formada por sobreexcavación, la forma del valle es en "artesa" y la lengua del glaciar poseía una longitud aproximada de unos ocho kilometros. Se aprecian depósitos morrénicos en su margen izquierda y algunas hombreras que nos delimitan el nivel alcanzado por los hielos. Finalmente se localizaría una morrena terminal a la altura del Puente de Roncesvalles.

Los glaciares centrales: glaciar de Las Pozas y

glaciar del Barbellido, presentan una evolución bastante mas compleja. Ambos glaciares han sufrido un desarrollo semejante, que debe ser estudiado simultaneamente.

Según hemos ya indicado, los circos de los dos glaciares han quedado practicamente desmantelados por la acción torrencial, conservandose tan solo algunos canchales periglaciares situados a ambas márgenes de cada glaciar y otras formas características de un medio periglaciar como serian los "suelos enlosados". Esto, denunciaría la existencia de un umbral que no ha sufrido modelado glaciar y que se situaría por encima del nivel de acumulación de hielo.

Este umbral se localiza en los alrededores del "Refugio del Rey".

Mas abajo de este lugar, ambas lenguas se unirían dando lugar a una sola, que descendería progresivamente hasta el "Monte del Artiñueo", dejando un claro nivel morrénico a una altura inferior a 1.900 metros.

Posteriormente, volverian a individualizarse las dos lenguas, tomando cada una de ellas distinta orientación. Una de ellas, se dirigiria hacia el Prado de Roncesvalles, extinguiendose poco despues y produciendo una morrena terminal a los 1.380 metros.

La otra lengua continuaria unida al glaciar del Bar-

bellido, descendiendo por el actual valle, hasta alcanzar la Dehesa del Prado de la Casa, a una altitud de 1.650 metros, donde se uniría con las pequeñas lenguas correspondientes a los glaciares orientales.

La morrena terminal correspondiente a esta lengua, no ha quedado conservada, debido a las acciones fluvio-glaciares posteriores.

Los glaciares orientales: glaciar del Prado de la Casa y glaciar de los Conventos, poseen una evolución bastante mas sencilla.

Son glaciares de dimensiones reducidas, sus circos estan bien conservados y de ellos emerge una lengua pequeña, lo que ocasiona unos depósitos morrénicos de escasa importancia.

Las zonas circundantes a las áreas descritas anteriormente, sufrirían durante esta época glaciar un intenso periglacialismo.

Posteriormente a este período frio, se produciría una suavización del clima, que retocaría los depósitos ya existentes y modelaría las laderas de acuerdo al régimen fluvial actual.

En la vertiente meridional, el relieve presenta un claro origen torrencial, con un fuerte control tectónico que ha motivado la orientación de los cursos de agua.

El factor climático, ha tenido por tanto en esta zona una importancia secundaria.

## 8. Bibliografía

1. BIROT P. y SOLE SABARIS L.: "Investigaciones sobre la morfología de la Cordillera Central española". Madrid, C.S.I.C. 37 págs. 1.954
2. HERNANDEZ PACHECO F. y VIDAL BOX C.: "El glaciario cuaternario de la Serrota (Avila)". Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1.934.
3. KUKAL Z.: "Geology of recent sediments". Prague, Central Geological Survey. 1.971
4. PARGA J.R.: "Sistema de fracturas tardihercínicas del Macizo Hespérico". Lage (La Coruña), Trabajos del laboratorio Geológico de Lage, nº. 37, 1969
5. PEDRAZA GILSANZ J.: "Estudio Geomorfológico del extremo oriental de la cadena San Vicente - Peña de Cenicientos". Madrid, Bol. Geol. y Minero, t. LXXXIV-I, págs 1-14, 1.973

6. SCHWENZNER J.E.: "La morfología de la región montañosa central de la Meseta española". Madrid, Bol. R. S. E. H. N. , t. XLI, 1-2, págs. 121-147, 1943
7. TRICART J. y CAILLEUX A.: "Le modelé des régions periglaciaires". tome II. Traite de Geomorphologie. 1.965
8. TRICART J. y CAILLEUX.: "Le modelé glaciaire et nival". tome III. Traite de Geomorphologie. 1.965
9. VIDAL BOX C. "Nuevas aportaciones al conocimiento geomorfológico de la Cordillera Central". Madrid, Estudios Geográficos, nº 30, págs. 5-52, 1.948





FUNDACION JUAN MARCH  
SERIE UNIVERSITARIA

**Titulos Publicados:**

- 1.— *Semántica del lenguaje religioso/A. Fierro*  
(Teología. España, 1973)
- 2.— *Calculador en una operación de rectificación discontinua/A. Mulet*  
(Química. Extranjero, 1974)
- 3.— *Skarns en el batolito de Santa Olalla/F. Velasco*  
(Geología. España, 1974)
- 4.— *Combustión de compuestos oxigenados/J. M. Santiuste*  
(Química. España, 1974)
- 5.— *Películas ferromagnéticas a baja temperatura/José Luis Vicent López*  
(Física. España, 1974)
- 6.— *Flujo inestable de los polímeros fundidos/José Alemán Vega*  
(Ingeniería. Extranjero, 1975)
- 7.— *Mantenimiento del hígado dador in vitro en cirugía experimental*  
José Antonio Salva Lacombe (Medicina, Farmacia y Veterinaria. España, 1973)
- 8.— *Estructuras algebraicas de los sistemas lógicos deductivos/José Plá Carrera*  
(Matemáticas. España, 1974)
- 9.— *El fenómeno de inercia en la renovación de la estructura urbana.*  
Francisco Fernández-Longoria Pinazo (Urbanización del Plan Europa 2.000  
a través de la Fundación Europea de la Cultura)
- 10.— *El teatro español en Francia (1935-1973)/F. Torres Monreal*  
(Literatura y Filología. Extranjero, 1971)
- 11.— *Simulación electrónica del aparato vestibular/J.M. Drake Moyano.*  
(Métodos Físicos aplicados a la Biología. España, 1974)
- 12.— *Estructura de los libros españoles de caballerías en el siglo XVI.*  
Federico Francisco Curto Herrero (Literatura y Filología. España, 1972)



