

R. 251 648

T  
11  
85

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

ESTUDIO DE LOS ESCARABEIDOS COPROFAGOS DE LAS HECES  
DE EQUIDO Y BOVIDO EN SIERRA NEVADA.

(Coleoptera, Scarabaeoidea)

José Miguel Avila Sánchez-Jofré

Tesis Doctoral

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1984

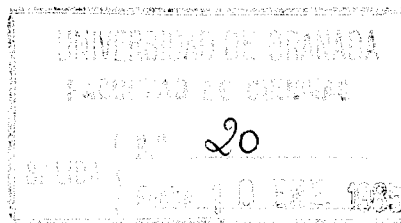
<b>BIBLIOTECA UNIVERSITARIA</b>	
<b>GRANADA</b>	
Nº Documento	<u>619593466</u>
Nº Copia	<u>121171750</u>

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO DE LOS ESCARABEIDOS COPROFAGOS DE LAS HECES  
DE EQUIDO Y BOVIDO EN SIERRA NEVADA.  
(Coleoptera, Scarabaeoidea)

Visado en Granada  
Noviembre de 1984



Los Directores:

Fdo. Dr. Fernando Jiménez Millán,  
Catedrático del Departamento de  
Zoología de la Universidad de  
Granada.

Fdo. Dr. Felipe Pascual Torres,  
Profesor Titular del Departamento  
de Zoología de la Universidad de  
Granada.

Memoria que presenta  
para optar al grado  
de Doctor en Ciencias  
(Sección Biológicas)  
El Licenciado:

Fdo. José Miguel  
Avila Sánchez-Jofré.

A mis padres y abuelos.

A Carmen.

A mi tío Francisco.



## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, de algún modo, han colaborado para que la realización del presente trabajo resultase más grata y productiva; y de un modo especial :

Al Prof. D. Rafael Morales Baquero, por su imprescindible ayuda a la hora de la elaboración de los programas para el tratamiento informático.

Al Prof. D. Antonino Sánchez Ortega por su amistad y ánimo durante todo el tiempo.

A los Profs. Drs. D. Javier Alba Tercedor y D. Alberto Tinaut Ranera por sus consejos y apoyo.

A Angela Fernández Sigler por su valiosa colaboración tanto en el trabajo de campo y laboratorio como en la elaboración de este original.

A Francisco Javier Moyano López por su ayuda en la elaboración de las gráficas.

A Miguel Angel Alonso Zarazaga, José Miguel Veia López y Gloria Bastazo Parras por su amistad y sugerencias.

A todos los miembros del Departamento de Zoología de esta Universidad por todo lo que han colaborado a lo largo de estos años.

Finalmente, y de un modo más especial, a mis directores, el Prof. Dr. D. Fernando Jiménez Millán, Catedrático y Director de este Departamento, y al Prof. Dr. D. Felipe Pascual Torres, - por su continua ayuda, tanto moral como material.



## INDICE DE MATERIAS

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCION.....	1
CARACTERES GENERALES DE SIERRA NEVADA.....	4
ANTECEDENTES.....	6
Antecedentes en España.....	10
METODOLOGIA.....	14
Planificación.....	14
Elección de la zona de muestreo.....	15
Prospección y muestreo.....	16
Planifiación del muestreo en el tiempo y en - el espacio.....	23
Metodología de campo.....	24
Definición de muestra.....	24
Establecimiento de parámetros.....	27
Puesta en práctica de la toma de datos.....	38
Material empleado en el campo.....	40
Metodología de laboratorio.....	40
Preparación y montaje.....	44
Métodos especiales de extracción de la fauna.	44
Determinación de los ejemplares.....	45
Dibujo.....	48
Fotografía.....	48
Métodos especiales de toma de datos.....	48
Tratamiento informático y estadístico.....	50
COORDENADAS U.T.M. DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	53
ENCUADRE Y CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SUPERFAMILIA <u>SCARABAEOIDEA</u> .....	57

DIAGNOSIS Y CLAVES DE DETERMINACION DE LAS FAMILIAS DE ESCARABEIDOS COPROFAGOS COMPRENDIDOS EN NUESTRO TRABAJO	61
CLAVES PARA LA DETERMINACION DE LAS SUBFAMILIAS, TRIBUS Y GENEROS DE LOS <u>SCARABAEOIDEA</u> COPROFAGOS COMPRENDIDOS EN ESTE TRABAJO.....	65
CLAVES DE DETERMINACION DE LAS ESPECIES DE LOS GENEROS DE LOS <u>SCARABAEOIDEA</u> COPROFAGOS COMPRENDIDOS EN ESTE - TRABAJO.....	68
LISTA DE ESPECIES.....	82
Lista de especies fuera de muestreo.....	85
DIAGNOSIS DE GENEROS, SUBGENEROS Y ESPECIES.....	87
DIBUJO DE LOS EDEAGOS.....	191
ESTUDIO DE LAS VARIABLES.....	222
Altitud.....	222
Vertiente.....	258
Naturaleza del suelo.....	265
Características de humedad, dureza y vegetación - del suelo sobre el que se haya depositada la muestra.....	272
Mes del año.....	286
Hora de captura.....	317
Procedencia.....	326
Volumen de la muestra y volumen biológico.....	333
AUTOECOLOGIA DE LAS ESPECIES.....	338
Introducción.....	338
Especies.....	340
DISCUSION GENERAL.....	584
CONCLUSIONES.....	608
BIBLIOGRAFIA.....	612
ANEXO I, PROGRAMAS.....	635
ANEXO II, FOTOGRAFIAS DE LAS ESPECIES.....	643

## INTRODUCCION

Dentro del Orden de los Coleópteros, la superfamilia Scarabaeoidea siempre se ha presentado como un material altamente interesante y apto para el estudio.

Por un lado está la homogeneidad del grupo en si mismo, que lo hace ser uno de los taxones mejor delimitados dentro de los Coleópteros, y, por otro lado, las distintas adaptaciones a los diversos nichos ecológicos que ocupan, condicionado por una gran diversidad de necesidades tróficas.

Así pues, se encuentran especies estrictamente coprófagas (la gran mayoría de las pertenecientes a las familias Scarabaeidae, Aphodiidae y Geotrupidae), saprófagas (Trogidae y algunos Aphodiidae), necrófagas (algunos Scarabaeidae), micetófagas (algunos Geotrupidae), fitófagas (Melolonthidae, Rutelidae y Cetoniidae), depredadores (Algunos Scarabaeidae americanos), mirmecófilas y termitófilas (Algunos Aphodiidae) e incluso ectocomensales (algunos Aphodiidae viven, con un cierto amensalismo, en el recto de los perezosos.).

Dentro de la complejidad de esta superfamilia la adaptación a la coprofagia, como resultado de una modificación de la saprofagia, es una de las más completas y llamativas. Incluso es posible indicar la aparición de esta tendencia en distintos momentos evolutivos según los grupos. Se puede hablar de un comportamiento "escarabeoide", "aphodiodie" o "geotrupoide" referido al modo de alimentarse, manipular el excremento e incluso nidificar (HALFFTER, 1966).

Relacionado con lo anterior, el "excremento" en si cons

tituye un ecosistema muy bien caracterizado e individualizado, resultando un medio con una dinámica y fauna propia.

Todas estas consideraciones nos han motivado para la realización del presente trabajo. El interés que de por sí despierta este grupo de coleópteros, en relación con su medio y modo de vida, queda patente por el auge actual del estudio del mismo, en sus diversos aspectos (taxonomía, ecología, biogeografía, etc...). Realizado por la importancia económica que adquiere en determinadas ocasiones, ejemplo de esto es el "Australian dung beetle project" (BORNEMIZZA, 1976), su importante papel en la renovación de nutrientes del suelo, e incluso desde el punto de vista higiénico, al eliminar con rapidez posibles focos de infección como son los excrementos.

El área geográfica elegida para este estudio ha sido la Sierra Nevada, que se encuentra enclavada en el sur de la Península Ibérica, en las provincias de Granada y Almería. Esto motivado por varias razones.

Lo más importante es el interés que despierta esta alta montaña meridional, tanto desde el punto geográfico como biológico. Caracterizado por unas peculiaridades faunísticas y botánicas al ser el enclave, dentro de las cordilleras béticas, de una alta sierra con una presencia de nieve, cuya permanencia en algunos puntos puede durar todo el año.

En otro aspecto, también nos ha movido el deseo de reforzar la línea de investigación sobre la fauna de Sierra Nevada seguida por el Departamento de Zoología de esta Universidad, y completar el estudio sobre los coleópteros de la misma que se ha venido realizando

Partiendo de un muestreo preliminar (AVILA, 1980 y AVILA y PASCUAL, 1981) realizado para conseguir una estructura útil sobre la que apoyar trabajos posteriores acerca del conjunto de Scarabaeoidea coprófagos de Sierra Nevada, el objetivo propuesto ha sido doble:

Por una parte el conocimiento del conjunto de la fauna de Scarabaeoidea coprófagos de Sierra Nevada, clasificados ordenadamente en sus distintas categorías taxonómicas; y por otra - establecer las relaciones ecológicas existentes tanto entre las distintas especies, sea en conjunto o individualmente, con las distintas variables ecológicas como a la inversa.



## CARACTERES GENERALES DE SIERRA NEVADA

Sierra Nevada forma parte de las cordilleras Béticas, - siendo la más alta cadena montañosa de la Península Ibérica y una de las más elevadas de Europa. Sólo es superada por el Mont - Blanc. (4.810 m.) y algunas otras altas cumbres en la Cordillera de Los Alpes. Fuera de ellas sólo el Etna (3.269 m.) en Sicilia, y algunas cumbres del Pirineo superan los 3.000 metros.

Sin embargo, a primera vista, Sierra Nevada no responde al esquema que se tiene de una alta montaña típica; sobre todo - si comparamos con otros sistemas montañosos como pueden ser los Alpes y los Pirineos.

Sierra Nevada es una montaña estructuralmente muy joven, siendo su origen principalmente terciario. A este hecho se le suma la poca erosión sufrida, la escasa influencia de la glaciación y las peculiaridades de los roquedos (pizarras, calizas y conglomerados) en láminas inclinadas en el sentido de la pendiente. Estas peculiaridades hacen que no responda al esquema de una serie de grandes macizos separados por profundos valles, sino más bien a una bóveda alargada, elevada y carente de valles, que si existen, son estrechos pudiendose denominar barrancos. Además este - hecho favorece un predominio de las formas convexas, pudiendo existir llanos y lomas junto a las mas altas cumbres.

A continuación damos una escueta serie de datos sobre su climatología:

### Precipitaciones:

Granada	600 mm. anuales
800 mts.	1000 mm. anuales
1500 mts.	2000 mm. anuales

Días de nevada e innivación anuales:

	Nevada	Innivación
Granada	2 días	2 días
Pradollano	40-50 d.	100-110 d.
Peñs.S.Francisco	60-70 d.	5 meses.
Circo Veleta	más de 100	10 a 12 meses.

Queremos también destacar la diferencia existente entre la vertiente norte (umbría) y la sur (solana). Para esto recurriremos a los datos de temperaturas de dos puntos característicos de estas vertientes.

	T. med.anual	T. med.Enero	T.med.Agosto
Trevezlez(solana) (1748 mts.)	10 C.	1 C.	18 C.
Peñones S.Francisco(umbría)	6 C.	-2 C.	10 C.

## ANTECEDENTES

Aunque desde muy antiguo se tienen noticias de los escarabeidos, citemos como ejemplo el escarabajo sagrado del Antiguo Egipto, se acepta que podemos fijar el primer antecedente verdaderamente científico del estudio de este grupo con la creación del género Scarabaeus por LINNE en su Sistema Naturae, ed. 10 de 1758.

Como es lógico, los primeros estudios sobre estos insectos se centraron exclusivamente en el aspecto taxonómico, - principalmente en la descripción de nuevas especies. (Por ej. FABRICIUS, 1775-1801, LINNE, 1758,1767, GOEZE 1777, OLIVIER , 1789, HERBST 1792, etc.).

Hubo de pasar bastante tiempo hasta que se comenzaran a estudiar otros aspectos, comportamiento, ecología, nidificación, etc.). Señalaremos como auténtico precursor de este tipo de estudios a FABRE, que con su sencilla y fluida prosa empezó a divulgar la vida de los escarabeidos coprofagos. (FABRE,1920-1924).

Para comprender como fué progresando el estudio sobre la ecología de este grupo de los escarabeidos, hay que conocer en su totalidad la evolución del estudio de las comunidades coprofilas. En este punto seguiremos los conceptos expresados - por DESIERE, 1974, en su Tesis Doctoral sobre el grupo, aunque procurando restringirnos a las líneas que conciernen a los insectos tratados en el presente trabajo.

Así pues, en lo que se refiere al estudio de las comunidades de insectos coprófilos, encontramos una primera etapa, que al ser la más básica, solo se va a ocupar de la elabora--



ción de una serie de listas de especies según sea el tipo de excremento; citaremos a HOWARD, 1900, el cual realizó un estudio sistemático de la entomofauna que puebla los de origen humano. Trabajos similares no realizados en Europa fueron los de PRATT, 1912, en Texas, y CHANDLER, 1929 en la India. Todos estos estudios responden a listas de especies más o menos elaboradas, empezando a apreciarse una tendencia a asignar constantes ecológicas a esta fauna.

A esta primera etapa le siguió una segunda en la que, coincidiendo con el auge de los grandes temas ecológicos (sucesión, competencia, etc.), se buscó la aplicación de estos temas a la fauna de los excrementos.

De esta etapa son los trabajos de MOHR, 1943, que estudió la fauna de los excrementos frescos de bóvidos, estableciendo en ellos las sucesiones de Dípteros y Coleopteros, distinguiendo tres grupos de especies ligados a la evolución en el tiempo de las heces; nombra una fauna de superficie que actúa en los primeros momentos, una fauna interna y, al final, una fauna de dispersadores, que terminan por desintegrar la boñiga. SNOWBALL, 1942, en Australia, trata de las sucesiones de insectos en la superficie de la boñiga, iniciando el estudio ecológico de estos insectos en Australia, constituyendo los prolegomenos del gran estudio de los coprófagos australianos, el "Australian dung beetle project".

Anteriores a estos trabajos son los estudios de HAFEL, 1939, en los que señala la variabilidad de la fauna coprófila en tipos distintos de excremento según la procedencia.

La tercera etapa se va a caracterizar por una continuación en los estudios de los grandes temas ecológicos, profundizando en ellos, y el establecimiento de una serie de sín-

tesis sobre la ecología, en su sentido más amplio, de estos insectos. Al mismo tiempo se produce una mayor dispersión de las líneas de estudio sobre el grupo.

En esta época es cuando se elaboraron los trabajos más básicos e importantes referentes a la fauna de los excrementos, y por tanto sobre los escarabeidos coprófagos, que es el grupo sobre el que tratamos. Destacaremos aquí los trabajos de LAN--DIN, 1961 y 1976, donde se empieza a hablar seriamente de la - autoecología de las especies, sobre todo del género Aphodius. Este es un trabajo metódico en el que partiendo de una serie - de premisas básicas se realizan una serie de meticulosos exper- rimentos, tanto de campo como de laboratorio.

En otro aspecto, resaltaremos, los estudios de HALFF- TER y MATTHEWS, 1966, en relación con los distintos aspectos - de la vida de los coleopteros coprófagos de la subfamilia Sca- rabeinae, actualmente considerada a nivel de familia, centrán- dose metodicamente en las relaciones y comportamiento alimen- ticio, y haciendo especial hincapié en la nidificación.

Por otro lado y relacionado con los grandes temas e-- cológicos FINNE, 1969, elaboró una síntesis válida de la evolu- ción cualitativa y cuantitativa de los diferentes grupos fau-- nísticos.

Nota destacable es que en esta década, 1960-1970, es cuando se inicia en Australia el "Australian dung beetle pro- ject" antes nombrado, con la finalidad de medir el papel bene- ficioso de las poblaciones de coleopteros coprófagos en rela- ción con el mantenimiento y desarrollo de la fertilidad de - los pastos. De este proyecto tenemos los trabajos de BORNEMI- ZZA, 1966 y GUILLARD, 1967.

Y así en estos últimos años el estudio de los coprófi los, en sentido amplio, y de los coprófagos en sentido estricto, se ha diversificado grandemente. El número de trabajos y publicaciones se ha hecho muy grande y solo resaltaremos obras muy relacionadas con la labor que nos ocupa. Así, en Europa, destacamos los estudios de DESIERE, 1974 y 1977, sobre la ecología de los coleopteros coprófagos en ecosistema "boñiga", los factores ecotópicos y la biocenosis coprófila. En esta misma línea se colocan los trabajos de DE BAST, 1980-81. Con otro enfoque encontramos la importante Tesis Doctoral y posteriores trabajos de LUMARET, 1977, 1978-79, 1983 sobre los escarabeidos coprófagos del sur de Francia; en ellos logra definir los límites de repartición de las especies en función de gradientes de diversas variables, logrando un resumen sinecológico del grupo partiendo del estudio de la autoecología de las especies. A esto incorpora un enfoque de distribución biogeográfica histórica y ecológica.

Otra línea siguen los trabajos de HANSKI, 1980, en los que aplica todos los temas ecológicos al estudio de las comunidades de coleopteros coprófagos del Norte de Europa. Enfocando aspectos tales como las variaciones en el espacio y el tiempo de esta fauna, el establecimiento de sucesión y migración de uno hacia otro excremento.

De estos últimos años, además de los citados anteriormente, hay otra serie de autores que, por la importancia de sus trabajos, merecen destacar en este resumen de antecedentes sobre la ecología del grupo. BIGOT; que además de sus estudios realizados en Camarga (Francia), junto con THEROND, 1971, efectúa una serie de trabajos sobre fauna norteafricana (BIGOT, 1978

y AGUESE y BIGOT, 1979-80), comparando la estructura de estas comunidades con las estudiadas en Europa y en la república del Niger, estos últimos realizados por ROUGON y ROUGON, 1978.

En la línea del estudio de estos coleopteros por zonas y por terrenos están los trabajos de WALTER, 1977, 1978, 1980, - 1982 y 1983).

Y finalmente volveremos a citar a HALFFTER, 1978, que continúa en su línea sobre la nidificación de los escarabeidos coprófagos.

#### ANTECEDENTES EN ESPAÑA

El estudio de la fauna de los coleopteros coprófilos, y en particular de la superfamilia Scarabaeoidea, en España se remonta a muy antiguo, pero hay que hacer constar que estos - primeros trabajos se limitaban solamente a un nivel taxonómico, y que al tratar del aspecto ecológico del grupo en nuestra península solo ha sido tratado recientemente. Además en un principio la mayor parte de los coleopteros a los que nos referimos en nuestro trabajo fueron descritos por autores no españoles. Salvo excepciones (GRAELLS por ejemplo).

A nivel taxonómico y de faunas locales, los trabajos que encontramos son relativamente recientes, es más, podemos considerar que el estudio sobre el grupo no adquiere carta de naturaleza hasta los cincuenta de este siglo. Sin embargo, son anteriores a esta década algunos de los trabajos de BAGUENA, - 1927 y 1930, sobre Aphodius y Aphodiidae, principalmente de la región valenciana.

A mediados de siglo una serie de trabajos donde se citan escarabeidos coprófagos de una zona determinada, junto con

otra fauna. Entre ellos citaremos el de los Coleopteros de la Sierra de la Demanda por F.ESPAÑOL, 1958, en el Delta del Ebro, de LAGAR MASCARO, 1956, y 1953 mas cercanos a nuestra zona de estudios, el de los coleopteros de los alrededores de Malaga, de A.COBOS, 1949 y 1956. En 1961 E.CARRION publico sobre los Scarabaeoidea de Almeria y su provincia.

Es por esta época cuando L.BAGUENA realiza el mayor número de publicaciones en las que se hace referencia a los insectos que nos interesan, como los de 1955 y 1956 sobre fauna ibérica. Es por esa época, 1955, cuando realiza su mas importante obra sobre la fauna de escarabeidos de la Península Ibérica y Baleares, obra que no se publicaría hasta 1967. En 1959 L.BAGUENA publica algunos datos sobre la ecología y la etología de los escarabeidos de interés en edafología, en un curioso estilo que nos recuerda mucho a los trabajos de FABRE.

Sobre la obra de L.BAGUENA siempre ha habido controversia. Es cierto que no estuvo a la altura de la época, que sus observaciones fueron insuficientes y a veces erroneas y que complicó la sistemática en algunos grupos; Pero debemos valorar el gran trabajo que realizó por la fauna de escarabeidos de la Península Ibérica, y ahí tenemos el gran número de especies descritas por él, y que dan, en su mayor parte, por válidas todos los grandes autores contemporáneos, y sobre todo el hecho de haber realizado una fauna ibérica de un importante grupo de insectos.

En los 10 años que siguieron a la publicación en 1967 de esta fauna de L.BAGUENA, pocas cosas destacables se publicaron. Hacer constar que BARAUD, otro gran estudioso de la fauna de escarabeidos ibéricos, siguió publicando sus trabajos.(1958, 1971,1973), y algún trabajo sobre algún grupo de especies, co-

mo el de A.COMPTE, 1973 sobre los Aphodius ibéricos del subgénero Ammoecius.

Y así llegamos a 1977, año en el que comienza una época caracterizada por el gran interés que despierta el estudio de los escarabeidos coprófagos en España, y por el inicio del trabajo en los campos de la ecología, comportamiento y biogeografía del grupo, aspectos que apenas se habían tratado anteriormente. En este año se publica la Fauna de la Europa Occidental de J.BARAUD, 1977, en la cual se clarifica y actualiza la taxonomía del grupo, que servirá de base para estudios de otro tipo. Al año siguiente E.GALANTE, 1978, lee su Tesis Doctoral sobre los Scarabaeoidea de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca, que marca el inicio del estudio de esta fauna de coprófagos de un modo global y sistemático por españoles, publicando una serie de trabajos en los que además de la faunística se dan datos sobre la fenología del grupo (GALANTE, 1978, 1980, 1981 y 1982), estos referidos a la provincia de Salamanca, además de otros sobre museos, GALANTE y OTERO, 1982, sobre la fauna del Pirineo Altoaragonés, GALANTE, 1983 y de la Península Ibérica, 1983.

A finales de los setenta J.M.SALGADO y DELGADO en 1979 publicaron los Aphodiini leoneses con importantes datos sobre biología, fenología y distribución faunística, y en 1982 dan otra serie de datos ecológicos y fenológicos de los Scarabaeoidea coprófagos de la provincia de León. A estos dos trabajos podemos sumar el de J.M.SALGADO, 1983 en el que establece el ciclo anual de algunos de estos insectos en excrementos de ganado ovino en la provincia de Zamora.

En otra línea, la de la biogeografía del grupo, encontramos los estudios de MARTIN PIERA, 1983, referidos especial-

mente a los Onthophaquini.

Por último, y en un plano más estrictamente ecológico las Memorias de Licenciatura de J.E.LOBO, 1982 y VEIGA,

En la actualidad nosotros estamos siguiendo la línea del estudio faunístico y ecológico de este grupo, fruto de ello ha sido una Memoria de Licenciatura (J.M.AVILA, 1980) y una publicación sobre los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada - (Granada), J.M.AVILA y F.PASCUAL, 1981.

## METODOLOGIA

La realización de este apartado comprende tres fases:

- Planificación.
- Metodología en el campo.
- Metodología en el laboratorio.

La planificación es una fase previa, necesaria en todo estudio, y que aunque es anterior al trabajo de campo y de laboratorio, se va modificando y adaptando a los resultados que se van obteniendo.

La metodología en el campo y en el laboratorio va a la par, relacionándose continuamente; la primera en iniciarse es la de campo, siendo la primera en terminar, quedando al final el trabajo de laboratorio.

Estas tres fases, aunque no estrictamente consecutivas, se encuentran fuertemente relacionadas, pero a efectos de clarificación a la hora de explicar como se ha llevado a cabo el trabajo conviene separarlas para dotar de una mayor claridad la metodología que hemos utilizado.

### Planificación

En esta parte tendremos en cuenta:

1.- Los estudios previos que realizamos, de los cuales se elaboraron una serie de conclusiones y premisas que nos serían de utilidad para la planificación y realización del presente trabajo.



2.- En los trabajos encontrados en la bibliografía relacionada con el tema.

Reuniendo los datos que nos proporciona nuestra experiencia previa y la literatura sobre el tema se procedió a elaborar un armazón metodológico, que con las modificaciones que nos van imponiendo los resultados obtenidos, nos sirvió para la realización de la labor de investigación presente. Armazón que se nos ha manifestado útil a lo largo del estudio.

### Elección de la zona de Muestreo

Debido a la gran extensión de Sierra Nevada y a la gran cantidad y diversidad de variables que en ella existen, acompañado de inconvenientes como las escasas vías de comunicación de muchas zonas, necesitábamos una zona que fuera representativa de la totalidad de la Sierra, en la cual, además de poseer caminos y carreteras suficientes que nos facilitaron los desplazamientos, encontramos representadas todas las clases de todas las variables a considerar; además de asegurarnos la presencia, en cantidad suficiente, de équidos y bóvidos, que proporcionaran el material base para nuestros estudios.

Para todo esto se procedió a la consulta de otros trabajos hechos en Sierra Nevada incluso sobre otros grupos de insectos, también se recurrió a la experiencia que nos proporcionó el muestreo preliminar y se procedió a un examen previo sobre el terreno, del conjunto de la Sierra.

Una vez sopesados todos estos puntos, nos decidimos por considerar, como zona de muestreo, aquella de Sierra Nevada que, perteneciendo a la provincia de Granada, está delimitada -

por el polígono cuyos vértices son:

Granada, Quentar y Jerez del Marquesado por el norte, y Lanjarón, Orgiva y Bérchules por el sur (Mapa 1 ).

Esta zona coincide casi totalmente con la elegida por F.PASCUAL, 1977, para el estudio de los Ortopteros y por A.TINAUT 1981, en su estudio sobre los Formícidos de la Sierra. Además, parte de ella, la zona noroccidental, fué la que nosotros utilizamos para el muestreo preliminar (AVILA,1980, AVILA y PASCUAL, 1981).

Las ventajas que reporta esta elección son muchas:

1.- En ella están representados tanto todos los pisos altitudinales como todos los distintos tipos de hábitats y biotopos.

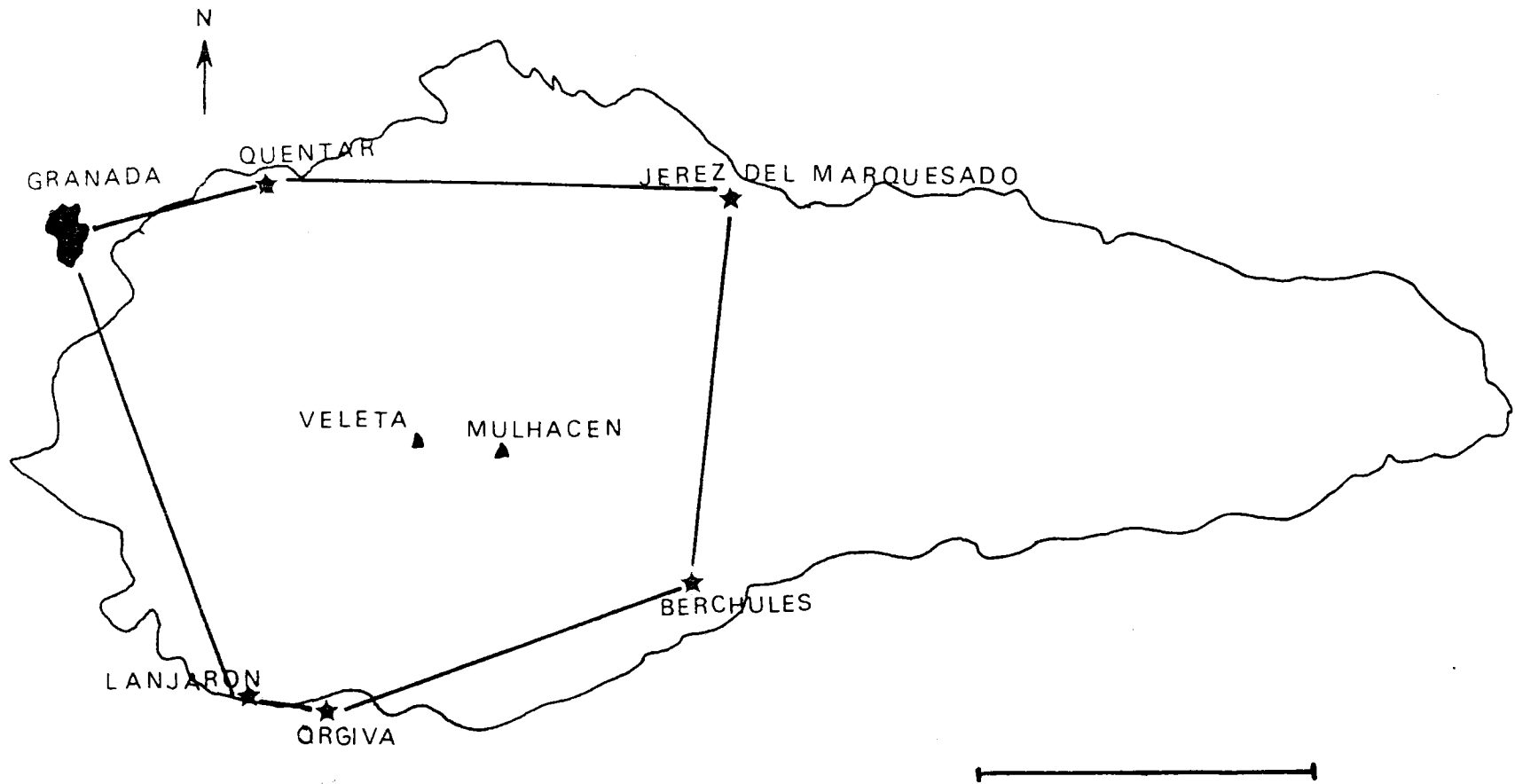
2.- Las vias de comunicación son relativamente numerosas y accesibles.

3.- Finalmente destacaremos como ventaja el hecho de que en esta zona, sobre todo en su parte baja y media, hay una gran cantidad de pueblos y cortijos, hecho que se relaciona con la presencia de animales, como caballos, mulos, vacas, etc. que se desplazan por todas estas carreteras, caminos , carriles y veredas.

En las partes media y alta existen una serie de lugares de pasto de bóvidos, los cuales o bien permanecen fijos o se van desplazando por distintas zonas según la época del año y la cantidad de alimento disponible.

#### Prospección y muestreo

Una vez definida la muestra y elegidas las variables



Mapa nº 1 .- Zona de Muestreo.

que íbamos a considerar, el siguiente paso se centraba en la elección de un método de muestreo que se ajustara a los propósitos de nuestro trabajo y a las características de la zona.

Para la elección de este método se debe tener en cuenta:

1.- Como factor más importante, la aleatoriedad del muestreo; es decir, el azar que rige el desplazamiento de équidos y bóvidos que implica que el hallazgo de la muestra no sea un hecho uniforme; así en un mismo punto nos era difícil de predecir si de un muestreo a otro íbamos a encontrar muestras. - Sólo en lugares muy particulares, por ejemplo los prados alpinos, podíamos contar con la presencia, durante algún tiempo, de animales en cantidad suficiente y constante, que depositasen excrementos utilizables. Este hecho implica el no poder considerar las estaciones de muestreo en el sentido con que se emplean en otros trabajos, como los de LUMARET, 1978, o GALANTE, 1979.

2.- Otro hecho viene impuesto por la propia morfología de Sierra Nevada, que constituye una gigantesca bóveda alargada, elevada y carente de valles. Esto hace que el gradiente altitudinal resalte de un modo especial, dato que hay que tener en cuenta a la hora de elegir un método de muestreo, y que todavía se acentúa más por la existencia de dos vertientes claramente definidas.

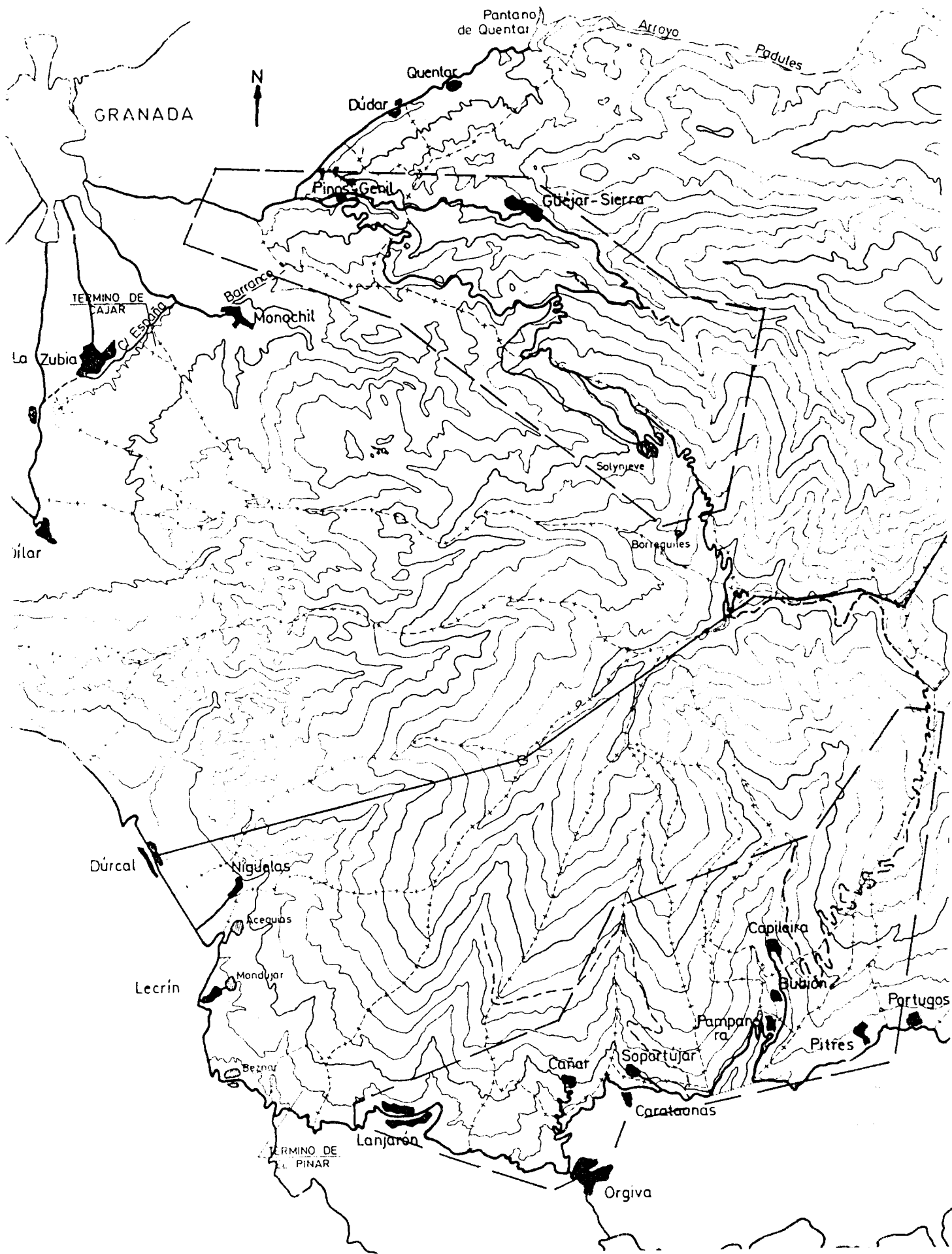
3.- Por último, algo que puede parecer que tenga poca importancia, pero que en nuestro caso adquiere un gran relieve, que es la necesidad de vías de comunicación (carreteras, caminos, carriles, etc.) y presencia de núcleos urbanos, o al -

menos señales de presencia humana. Estos hechos nos permiten un acceso fácil y rápido a gran cantidad de puntos. No debemos olvidar que équidos y bóvidos son, al menos en nuestra zona, animales domésticos y cuya presencia estará más o menos relacionada con la presencia del hombre, exceptuando los lugares de pasto de vacas y toros, que en nuestra zona se encuentran relativamente cerca de algunas de las vias de comunicación.

Debido a estas causas, el método de muestreo que se mostraba más acorde con nuestra problemática y propósitos era el de los transectos. El hecho de recorrer una zona aumenta las posibilidades de encontrar excrementos que cumplan las condiciones necesarias para considerarlos como muestras. Incluso los transectos se pueden hacer siguiendo la variable altitud, con lo que este parámetro queda lo mejor representado posible en cada muestreo. Dentro de la zona de muestreo elegida por nosotros, se recorrerían una serie de carreteras y caminos que nos conectarían todos los puntos.

Como primer paso se procedió a trazar, sobre el mapa, una ancha franja dentro de la zona de muestreo, (Mapa 2), en la vertiente Norte corresponde a una franja de unos 6 a 8 kilómetros que, partiendo de Granada se continúa siguiendo la carretera de la Sierra, incluye Gúejar-Sierra (con sus caminos y carriles) y termina uniendo Los Prados de San Juan a 2500 metros con el Observatorio Astronómico a 2600 metros. En la vertiente Sur esta franja comienza en Lanjarón y al llegar a Orgiva sube hasta Capileira, abarcando el camino forestal del robledal de Soportújar, y se continúa con el carril que va desde Capileira hasta el Veleta terminando a una altura de 2500 metros.

La elección de estas dos franjas se mostró como la -



Mapa nº 2.- Vertientes y Transectos.

más acertada, porque, además de cumplir los requisitos previos para la elección del método de muestreo, incluyen la práctica totalidad de biotopos, pisos altitudinales, y otras variables del muestreo, en las altitudes consideradas en Sierra Nevada.

Dentro de estos transectos y también como motivo para su elección están las siguientes vías de comunicación (Mapa 3 ):

Vertiente Norte.-

- Carretera Granada a Pradollano con la variante del Dornajo.
- Carretera Pinos Genil a Güejar-Sierra. Camino de Güejar-Sierra al Barranca de San Juan, Vereda de la Estrella. Camino del Hotel del Duque y Roblédal de Güejar-Sierra.
- Carretera de Las Sabinas (antigua de la Sierra). Carretera de Pradollano a los Peñones de San Francisco y al Veleta.

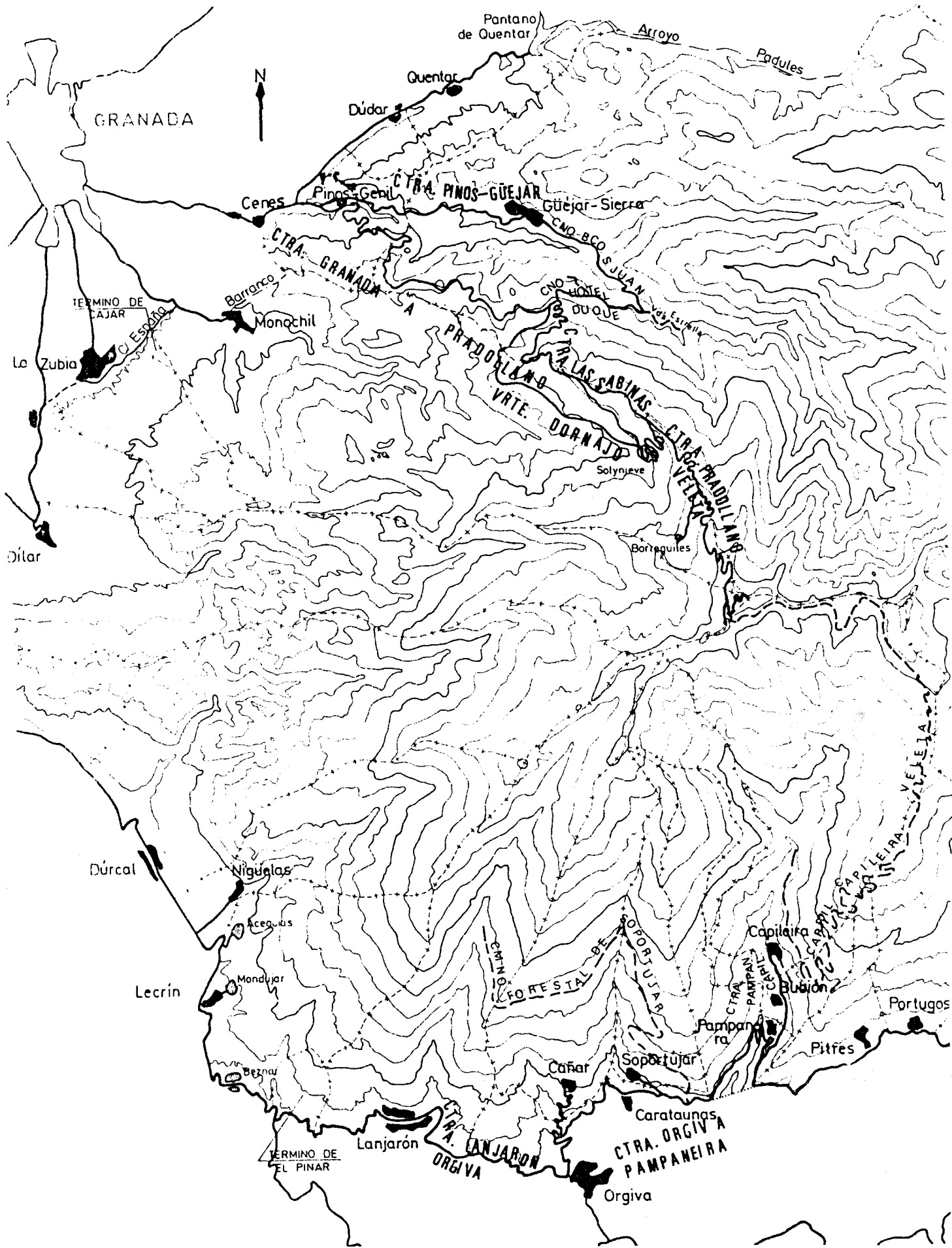
Vertiente Sur.-

- Carretera Lanjarón Orgiva. Carretera Orgiva a Pampaneira.
- Carretera Pampaneira a Capileria. Carril de Capileira al Veleta.
- Camino forestal del Roblédal de Soportújar. Carril de las Cañadillas.

Los Nucleos urbanos que encontramos son:

- Vertiente Norte:

Lancha de Cenés, Cenés de la Vega, Pinos Genil, Güejar-Sierra y Pradollano.



Mapa nº 3.- Carreteras, caminos, carriles y veredas en la zona de muestreo.



- Vertiente Sur:

Lanjarón, Cañar, Soportujar, Pampaneira, Bubion, Orjiva, Bubión, Capileira y Pitres.

Hemos considerado cada sitio donde se recogía una muestra como un "punto de muestreo". De todos modos para unificar - datos, los hemos agrupado por grupos de puntos próximos, de características muy similares, bajo la clase, de la variable "altitud", según indicamos al hablar de ella.

#### Planificación del muestreo en el tiempo y en el espacio.

Para la ejecución del trabajo de campo se estableció una duración del muestreo de dos años motivado por las siguientes razones:

1ª.- Un solo año de muestreo nos resulta insuficiente, debido a las variaciones existentes entre un año y otro.

2ª.- Porque al obtener un número de muestras mayor y por lo tanto más significativo.

3ª.- Porque tras el primer año en el segundo se adquiere un conocimiento mayor de la zona, visitar puntos, o hacer más incapié, en los que existe mayor probabilidad de hallar excrementos.

4ª.- Si por algún motivo un determinado periodo de tiempo - resultaba poco muestreado, podíamos recurrir al mismo periodo - del otro año, para tratar de compensarlo.

Se pensó y puso en práctica un número mínimo de cuatro salidas completas por mes, la mitad en cada una de las dos vertientes, en las que se recorrería completamente la zona bus-

cando aquellos puntos en que hubiese más probabilidad de que -  
pudiesemos encontrar muestras.

Así pues, se planificó una búsqueda preferente en los  
siguientes:

- Caminos y campos donde hubiera paso de ganado y caballería.
- Zonas de pasto de bóvidos.
- Proximidades de cuadras, vaquerías y animales atados.

### Metodología de Campo

#### Definición de muestra

Para una definición de muestra es imprescindible partir del concepto, expresado por MHOR en 1943, de que un excremento constituye en sí mismo una unidad ecológica, la cual va a presentar una serie de condiciones microclimáticas propias (LADIN, 1961, LUMARET, 1975, 1978) así como una fauna característica y muy adaptada a dicho medio. Esta fauna posee una gran variabilidad y dinamismo (HANSKI, 1980, R.MARGALEF, 1977). Estas características nos llevan a considerar a cada excremento como una unidad, es decir como una verdadera biocenosis, (THEROND y BIGOT, 1971), en la cual pueden existir una serie de nichos ecológicos según el conjunto de las distintas necesidades de los animales coprófagos o coprófilos (en un sentido amplio) que en él habitan.

Otro condicionante es lo aleatorio del muestreo, ya que, exceptuando determinadas zonas en las que habrá excrementos disponibles durante un determinado periodo de tiempo (generalmente de solo unos meses, en el resto de la Sierra el hallar

heces de équido o bóvido viene impuesto por el azar que implica el continuo desplazamiento de estos animales. Esto hace que, - tanto el número de excrementos, como sus características, no sean uniformes, ni por zonas o estaciones, ni por fechas de muestreo, sin poder considerar, por lo tanto, ni a las zonas ni a las fechas como muestra.

Por razones similares no tomaremos como muestra una - parcela de terreno donde hubiese suficientes excrementos; porque además de ser escasas las zonas donde se pudiese efectuar este tipo de muestreo, se efectuaron una serie de ensayos en el campo con resultados iguales o, generalmente, inferiores al tipo - de muestreo efectuado por nosotros.

Otra posibilidad que nos planteamos fué la de efectuar el muestreo mediante técnicas de trampeo, pero, aunque es una metodología relativamente accesible y cómoda, no deseábamos modificar las condiciones naturales de los excrementos tal y como se encuentran dispuestos en el terreno con sus características propias.

Así pues, en base de todo lo dicho anteriormente, y - buscando una aplicación práctica basada en experiencias anteriores (AVILA y PASCUAL, 1981), llegamos a definir como muestra:

Un excremento aislado, o grupo de excrementos de équido o bóvido en contacto, cuya procedencia y cuya textura corresponda a la de sémifresca.

En el caso de excrementos contiguos solo hemos considerado como válidos aquéllos en los que se apreciaran condiciones de procedencia y textura iguales, depositados por un mismo animal en un breve intervalo de tiempo. Además, para que un ex-

cremento dado fuera considerado como muestra debía poseer al me nos un ejemplar de escarabeido coprófago.

En el caso de que algún excremento o grupo de ellos - presentase dudas para ser considerado como muestra, optamos por no tenerlo en cuenta, para eliminar en lo posible errores de - muestreo. De todos modos, en algunos casos sí se recogió la fa na, por el interés cualitativo a nivel del inventariado de las - especies.

La elección de la procedencia, équido y bóvido, viene condicionada por dos factores;

1.- En el muestreo preliminar comprobamos que en este tipo de excrementos, al menos en Sierra Nevada, es donde se encon traba el mayor número medio por muestra, tanto de especies co mo de individuos;

2.- Dado que estos animales, son los más abundantes en la - Sierra, encontrándose prácticamente en todas las altitudes, des plazándose por zonas en general de fácil acceso, el número de - excrementos de dicha procedencia resultará el más grande.

Para la elección de la textura semifresca se siguieron parecidas razones, basándonos principalmente en los resultados del muestreo preliminar, que nos muestran esta textura como la más rica tanto en número de especies como de individuos.

El hecho de excluir aquellas heces que no presentasen fauna, se debe al posible error que introduciríamos, pues la au sencia de coprófagos puede deberse a causas ajenas al muestreo, por ejemplo uso de plagicidas en campos vecinos, etc.

### Establecimiento de parámetros

Aunque como hemos indicado anteriormente, un excremento es una unidad ecológica y un microhábitat, esta "isla" está muy influenciada por las diversas variables del medio donde se encuentra.

En una primera apreciación, la vida media de un excremento y por lo tanto el tiempo en que va a poder albergar fauna, va a depender:

1.- De una serie de factores externos, como la temperatura ambiente, la insolación, la sequedad del ambiente, etc.,

2.- De una serie de características propias de la hez, como tamaño, forma, composición, etc.

3.- La naturaleza del sustrato sobre el que se encuentra la muestra va a tener gran importancia a la hora del almacenamiento de alimento y la nidificación de estos insectos. Factores como dureza, humedad, vegetación y naturaleza del suelo donde se sientan las heces van a favorecer o perjudicar la vida de los coprófagos.

4.- Otras variables de gran importancia son la altitud y la época del año, que determinan unas condiciones climáticas a las que se ajustan las distintas especies según sean sus requerimientos, que, en nuestro caso, pueden llegar a ser tan estrictas que impidan la vida de estos animales.

El conjunto de variables del medio y condicionantes propios del excremento nos proporcionarán información, por una parte, del conjunto de la fauna de escarabeidos coprófagos, y por otra parte, sobre la autoecología de las especies tomadas

por separado.

El siguiente paso consiste en la selección de aquellas variables, del gran número posible, que nos proporcionaran datos válidos y fiables para nuestro estudio. Parámetros hay muchos, pero no todos nos resultan interesantes debiendo centrar nuestra búsqueda en aquellos que resulten, en algún momento, limitantes, y los que proporcionen valores óptimos poblacionales.

El conocimiento del grupo, así como la realización de un muestreo preliminar se nos muestran imprescindibles, aunque siempre sin prejuzgar la importancia de cada variable (LUMARET, 1978).

Tras la consulta de la bibliografía y los resultados de nuestro muestreo preliminar seleccionamos las siguientes variables:

1.- Condicionantes geográficas.

- Altitud
- Vertiente
- Naturaleza del sustrato
- Grado de dureza, humedad y vegetación del sustrato

2.- Condicionantes temporales

- Mes del año
- Hora de captura

3.- Condicionantes biológicos.

- Procedencia
- Textura
- Volumen de la muestra

- Volumen de los organismos

Para la toma de estos datos construimos una plantilla, (Ficha nº 1) que, reproducido por multicopia, por su tamaño y consistencia nos sirviera, tanto para tomar los datos en el campo, como para poder trabajar con él en el laboratorio.


1.- Altitud.

Cada estación o punto de muestreo posee una altitud propia sobre el nivel del mar, pero el atenernos estrictamente a este dato, a la hora de elaborar un trabajo, resultaría una cantidad de puntos excesiva. Por esto hemos optado por ajustar todas estas altitudes a intervalos, clases, de 100 en 100 metros de altitud. El ajuste de las cotas de los puntos a estas clases se hizo como si de un redondeo a la centena se tratara, así por ejemplo un punto a 1010 metros de altitud lo considerábamos dentro de la clase 1000 metros; si se hallaba a 975 también lo aproximábamos a 1000. En casos intermedios, por ejemplo 950m., lo aproximamos a la clase inferior, es decir a 900 metros.

Este rango para la clase, es decir cien metros, se ha mostrado como la más útil a nuestros propósitos, pues, por un lado no fracciona en exceso la variable, y por otro permite, llegado el caso, pasar a otros tipos de clases, pisos altitudinales por ejemplo, con facilidad.

El número de clases viene impuesto por la diferencia de cotas entre los puntos más alto y más bajo de la zona considerada, y, dentro de este rango de altitudes, aquellas en las que podemos efectuar el muestreo tal y como lo planteamos.

Así pues, en la zona de muestreo de Sierra Nevada con

Nº de Código _____	Nº de Muestra _____
Fecha _____	Localidad _____
Altitud _____	Hora _____
Estado del tiempo _____	
_____	
Procedencia: Equido _____ Bóvido _____	
_____	
Textura: Semifresco _____	
Forma	
Medidas _____	Volumen _____
Localización del excremento _____	
_____	
Suelo: Duro _____ Blando _____	
Vegetación _____	
Mojado _____ Seco _____	
Localización de los insectos _____	
_____	
Temperatura del excremento _____	
Otros datos _____	
_____	
_____	

Ficha nº 1 .- "Hoja de datos" empleada para la toma de los mismos durante el trabajo de campo, y para las anotaciones de laboratorio.



siderada la cota más baja corresponde a Orgiva con 450m., y la más alta al vértice del Mulhacén con 3482m. De este amplio rango sólo hemos considerado como muestreables las alturas comprendidas entre 651 y 2650 m.. Esto se debe a que las altitudes menores de 700 metros son escasas y casi siempre se encuentran en zonas dudosas desde el punto de vista de su pertenencia o no a Sierra Nevada; las superiores a 2600 metros tampoco han sido consideradas debido a que en ellas es muy difícil que se encuentren excrementos de las procedencias consideradas en este trabajo, y en los pocos casos examinados (principalmente en el muestreo preliminar), no hemos podido recolectar ni un solo escarabeido coprófago.

En resumen esta variable nos queda dividida en 20 clases de 100 en 100 metros.

## 2.- Orientación de la vertiente.

En este punto hemos dividido la variable, y en este caso toda la zona de muestreo, en dos clases diferenciadas, vertiente Norte y vertiente Sur. Estas dos vertientes quedan delimitadas por la cuerda o divisoria principal de Sierra Nevada, la cual está formada por la unión de los siguientes puntos topográficos: Cerro Trévez, Cerro Pelao, El Cuervo, Puntal de Vacares, Alcazaba, Mulhacén, Puntal de la Caldera, Cerro de los Machos, Veleta, Cerro del Caballo y Durcal. (Mapa ).

Estas dos zonas quedan cada una bien diferenciadas por su climatología, paisaje, flora y fauna. Así en la denominada vertiente Norte, las condiciones climatológicas van a ser, en general, más frías, siendo la temperatura media más baja, las nevadas más abundantes y los días de innivación más numerosos.

En esta vertiente el mosaico florístico es más completo y se aprecian menos los fenómenos de modificación por el hombre y erosión que en la cara sur.

### 3.- Naturaleza del sustrato.

A pesar de la gran cantidad y complejidad de tipos de suelos que se encuentran en Sierra Nevada, al no ser un estudio exhaustivo edáfico, nos limitaremos a distinguir los tres tipos en los que podríamos incluir la gran mayoría de todos los suelos. Es decir:

- Sustrato silíceo.
- Sustrato calizo.
- Sustrato de aluvión.

a) El sustrato silíceo constituye la mayor parte de Sierra Nevada. Se halla compuesto fundamentalmente por microcasquitos, correspondiendo a lo que se denomina Manto del Veleta y Manto del Mulhacén.

b) El sustrato calizo ocupa, principalmente, el ángulo occidental de la Sierra, centrándose en el llamado complejo Dornajo-Trevenque.

c) Los sustratos de aluvión corresponden a productos de la erosión, fundamentalmente fluvial, y que lógicamente se encontrarán en las zonas más bajas y limítrofes de Sierra Nevada.

Para asignar estos tres tipos de sustrato se utilizaron las hojas 1:50.000 número 1027 y 1042 del Mapa Geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España.

#### 4.- Dureza, Vegetación y Humedad del Sustrato.

Estas tres variables, al hallarse relacionadas entre sí, han sido tratadas de un modo similar. Nos referimos a ellas en conjunto.

Por dureza entendemos el grado de compactación del suelo donde se asienta la muestra considerada, definiendo una escala de valores, cada uno de los cuales poseería un número de código, que es el que anotamos nosotros sobre el terreno.

Para esta variable hemos tenido en cuenta cuatro estados posibles:

- 1.- Duro
- 2.- Semiduro
- 3.- Semiblando
- 4.- Blando

Así por ejemplo, y en los casos extremos, el suelo de tipo uno que correspondería al sustrato de heces sobre carreteras y caminos compactados, o bien piedras grandes o rocas. El tipo cuatro al de las depositadas en campos de labor mullidos y en prados blandos como los borreguiles.

Por vegetación del sustrato entendemos la mayor o menor cobertura de la misma sobre, o en los alrededores, donde se ha depositado el excremento. También en este caso hemos definido una escala de valores con su número de código:

- 1.- Sin vegetación
- 2.- Pequeñas plantas aisladas o vegetación seca.
- 3.- Un cierto número de plantas, siempre verdes.
- 4.- Suelo totalmente cubierto de vegetación verde.

Ejemplo de la clase 1 serían los caminos, campos de labor recién regados o labrados, etc...; de clase 4 los prados de pasto y las zonas húmedas proximas a arroyos.

Por humedad del sustrato entendemos el grado de hidratación del suelo donde se encuentra la muestra. Para este parámetro se empleó, igual que en los dos anteriores, una escala de cuatro valores con su código correspondiente.

- 1.- Suelo seco.
- 2.- Suelo semiseco.
- 3.- Suelo semihúmedo
- 4.- Suelo húmedo.

Como sustratos del tipo 1 serían aquellos propios de caminos y carreteras secos, y como de tipo cuatro los tomados en las zonas encharcadas de los borreguiles.

#### 5.- Mes del año.

En esta variable hemos optado por considerar como clases cada uno de los meses del año.

Se plantearon las posibilidades de considerar como clases:

- 1º.- Las estaciones climatológicas.
- 2º.- Periodos quincenales.

Si nos atenemos a las estaciones del año, que quizá pudiera parecernos mas natural que el fraccionamiento en meses, terminariamos rechazando esta división principalmente por dos razones:

- 1a.- Por los periodos de aparición y desaparición rápidos -

de muchas especies, que a veces coinciden con periodos de transi  
ción entre estaciones;

2a.- Porque existen ciertas variables, altitud, orientación etc., que hacen que la entrada o salida de una determinada esta  
ción sea diferente según el punto que consideremos.

En el lado contrario, se encontraría el considerar ca  
da quincena como una clase, pero esto representa para nosotros, dadas las condiciones faunísticas y de distribución de excremen  
tos en Sierra Nevada, un excesivo fraccionamiento de la varia--  
ble.

En resumen esas dos opciones nos invalidarían los re-  
sultados del muestreo. Además este tipo de división es el más -  
normal a la hora de estudiar la fenología de las especies en la  
literatura, (LUMARET,1978, GALANTE,1980, M.SALGADO,1982,etc...).

Como el muestreo se ha realizado a lo largo de todo el  
año, la variable poseerá doce clases.

#### 6.- Hora de captura.

Con este dato queremos indicar la hora en que se efec  
tuó la recogida de cada muestra en particular, e intentamos ver  
la modificación de la fauna de escarabeidos coprófagos a lo lar  
go del día, sobre todo en datos referidos a número de individuos,  
número de especies y media de ambos datos.

Para la división en clases de la variable hemos consi  
derado como tales cada una de las horas en que se divide el día.  
De este modo cuando indicamos Hora-9, nos referimos a que la -  
muestra ha sido recogida entre las 9 y las 10 de la mañana, ho-  
ra solar.

El muestreo se efectuó desde las 9 horas a las 20 horas, es decir, las clases de la Hora-9 a la Hora-19, dando un total de 11 clases.

No se pensó en la realización de muestreos nocturnos, principalmente, por la dificultad de localización de las muestras, según el tipo de muestreo que se planificó. En cierto modo la fauna de escarabeidos coprófagos de hábitos más o menos nocturnos y crepusculares estaba representada en las muestras de primeras y últimas horas. Otra razón es que en muchas zonas de Sierra Nevada las fuertes heladas hacen descender la temperatura varios grados bajo cero por la noche, provocando la congelación del excremento e inhabilitándolo, por lo tanto, para la presencia de fauna coprófaga.

#### 7.- Procedencia.

Ya hemos indicado, en la definición de muestra, cuáles han sido las heces utilizadas en nuestro trabajo, dando las razones por las cuales han sido seleccionadas.

La variable, por lo tanto, queda dividida en dos clases:

- 1.- Procedencia Equido.
- 2.- Procedencia Bóvido.

En equido hemos incluido aquellos excrementos depositados por caballos, asnos, mulas e incluso, en un caso por poney.

En bóvido entran las heces producidas por vacas, toros y bueyes.

#### 8.- Textura.

Ya hemos indicado en la definición de muestra que la

textura escogida por nosotros ha sido la de semifresca, dando algunas de las razones por las que elegiamos este tipo de excremento. A estas razones añadimos nuestro deseo de homogeneizar el muestreo en algunos de sus puntos.

La existencia de una dinámica en la sucesión de faunas en relación con la edad del excremento ha sido, en numerosas ocasiones puesta de manifiesto (LUMARET, 1978, HANSKY, 1982, etc.), así tras el estudio de la bibliografía y nuestra experiencia, llegamos a la conclusión de que los escarabeidos coprófagos se encuentran, en su mayor número de especies y de individuos, dentro de la sucesión, mientras que la hez conserve un cierto grado de humedad. Este periodo de tiempo, que coincide con determinadas condiciones hidricas y morfológicas de la hez, es lo que hemos denominado textura "semifresca". Ampliamos, pues, el concepto utilizado por nosotros en el muestreo preliminar. (AVILA y PASCUAL, 1981).

Como no podemos definir el estado semifresco por la edad del excremento, pues muchos factores van a determinar la duración del periodo en que va a poder sustentar fauna un excremento, en nuestro caso, lo definiremos, como aquel estado que comprende las heces desde que empieza a formarse una capa más seca superficial hasta las que presenten un mínimo del 50% de su masa total fresca y húmeda.

#### 9.- Volumen del excremento.

En este parámetro, ante la dificultad de hallar el volumen real, se recurrió, en primer lugar, a la aproximación del volumen del excremento al de un cilindro cuyo diámetro correspondiera al de la hez, y la altura a la de ella.

A estos distintos volúmenes, en segundo lugar, se procedió a asignarles una escala de valores con un determinado número de clases que variaba del 1 al 10.

El error que nos supone esta aproximación al volumen de un cilindro oscila entre el 5 y el 10% dándonos una medida - por exceso, pero no nos interesaba aplicar métodos complicados pues, como habíamos apreciado en nuestro muestreo preliminar, - las faunas, en nuestro caso, son pobres, y lo que nosotros queríamos ver es si puede existir relación entre este volumen de - la muestra y el volumen de los organismos que que soporta.

#### 10.- Volumen de los organismos.

En un primer paso se halló el volumen medio de cada - una de las especies por aproximación al volumen de un paralelepípedo, sumándose los volúmenes de la totalidad de los escarabidos coprófagos presentes en cada muestra. Cada uno de estos volúmenes se encuadra dentro de una clase, numerada del 1 al 10, según una escala de valores.

Por razones análogas a las expresadas en el volumen - del excremento consideramos válido este método a pesar del error que, lógicamente se comete.

#### Puesta en práctica de la toma de datos

Los muestreos se realizaron en el campo efectuándose la toma de muestras desde las nueve de la mañana hasta las 21 - horas, y para ello se procedió a recorrer todas las carreteras y caminos indicados en el apartado de planificación, visitando los puntos particulares indicados en el muestreo.



Para la localización de la muestra se procedió de dos modos:

1.- Recorrido lento de la zona observando los alrededores - para poder apreciar la existencia de excrementos o bien de los animales que los producen y que nos interesan.

2.- Búsqueda de puntos particulares. Que son aquellos en que, o bien por experiencias anteriores (muestreo preliminar), o por información conseguida (preguntas a los lugareños, recorridos - previos, etc.), se tenía la casi seguridad de hallar excrementos.

Una vez localizado el excremento se comprobaba si correspondía a nuestra definición de muestra y se procedía a rellenar la "hoja de datos". En primer lugar se anotaban la localización del excremento, localización de los insectos y estado general del tiempo. Después se tomaron las medidas y los datos referentes al sustrato.

Para la localidad y altitud usamos los mapas escala 1:50.000 hojas números 1026, 1027, y 1042 de proyección U.T.M. - del Servicio Cartográfico del Ejército. Para la altitud también se empleó un altímetro THOMMEN.

A continuación se procedió a la extracción de la fauna. Para la captura de los ejemplares se desmenuzó con cuidado todo el excremento, así como la tierra situada debajo del mismo, recogiendo la totalidad de los escarabeidos coprófagos que se encontraban. Los de cada muestra se guardaban en botes de cristal o de plástico previamente preparados con corcho y acetato - de etilo. Dichos botes se numeraban con un marcador con un número de código igual al que anotábamos en la "hoja de datos".

En algunos casos, sea por una gran cantidad de ejem--

plares o dificultad de extracción sobre el terreno, se procedió al transporte de la muestra en su totalidad al laboratorio para una extracción más meticulosa.

En presencia de puntos con agua, se efectuó una disgregación in situ del excremento en agua, recogiendo los ejemplares, que flotaban.

Las altitudes a las que se efectuó el muestreo cada mes vino determinada por la presencia o no de excrementos que reunieran las condiciones señaladas para ser considerados como muestra. Así se indica en la siguiente tabla. (Tabla nº 1 ).

El número de muestras por mes y altitud viene expresado en la siguiente tabla (Tabla nº 2 ).

En el mapa nº 4 , indicamos los puntos de muestreo considerados.

#### Material empleado en el campo.

1.- Material entomológico.

Corcho, acetato de etilo, pinzas.

2.- Material de medidas y extracciones.

Botes, picola, medidor de profundidad, marcador, pinceles.

3.- Material topográfico.

Brújula, mapas 1:50.000 del Servicio Topográfico del ejército.

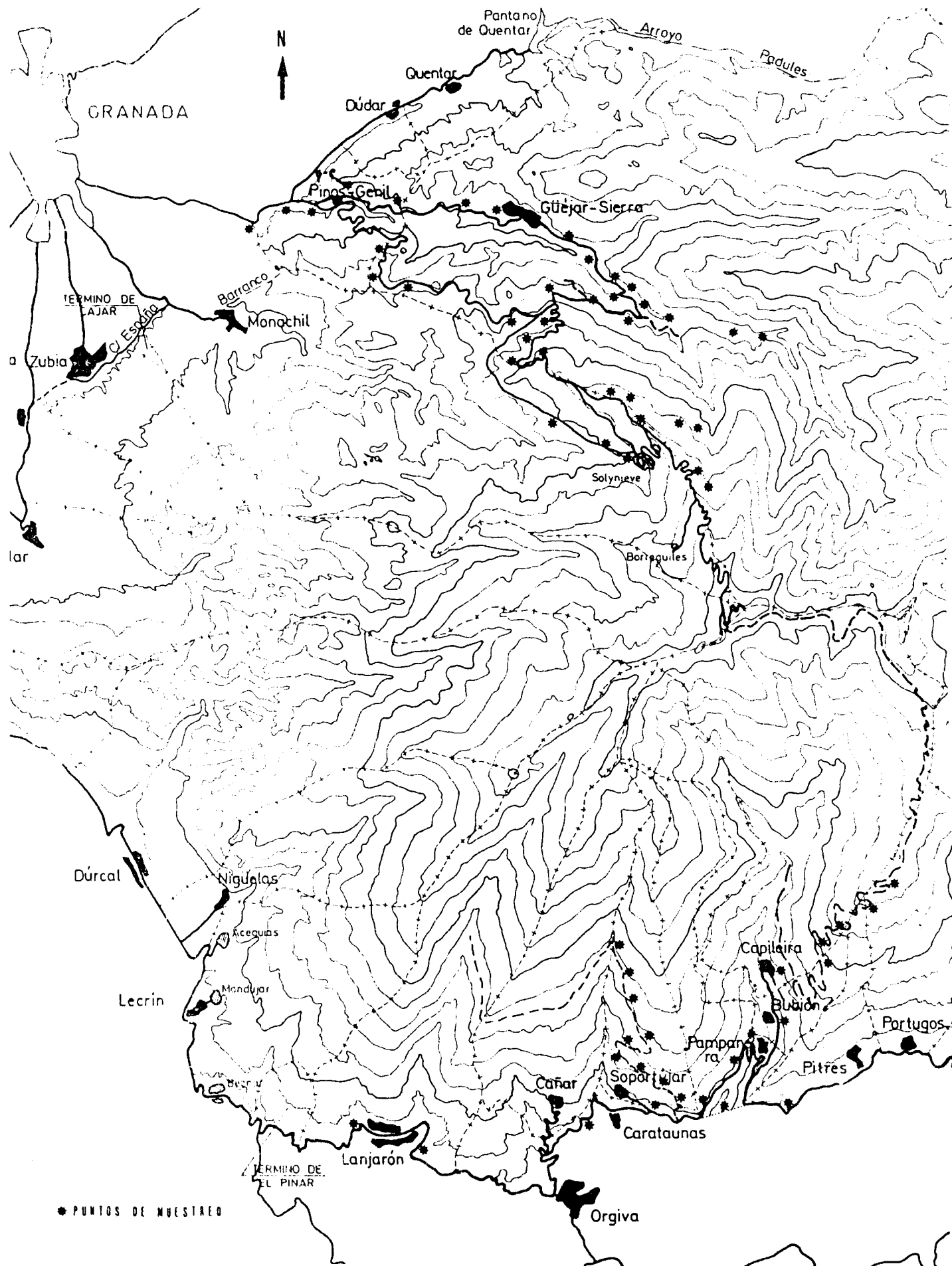
#### Metodología de Laboratorio

<u>ALTITUD</u>	<u>Nº de MUESTRAS</u>
700	98
800	37
900	26
1000	79
1100	145
1200	45
1300	54
1400	46
1500	27
1600	11
1700	14
1800	5
1900	23
2000	9
2100	16
2200	104
2300	19
2400	4
2500	52
2600	3

Tabla nº 1 .- Número de muestras encontradas en cada una de las clases de la variable "Altitud" en todo el muestreo.

<u>MES</u>	<u>Nº de MUESTRAS</u>
Enero	27
Febrero	36
Marzo	63
Abril	53
Mayo	120
Junio	122
Julio	106
Agosto	86
Septiembre	128
Octubre	44
Noviembre	18
Diciembre	15

Tabla nº 2 .- Númro de muestras encontradas en cada uno de los meses del año a lo largo de la totalidad del muestreo.



Mapa nº 4.- Puntos de muestreo.

### Preparación y montaje

Se separaron los ejemplares de los restos de corcho y se lavaron y se pasó a preparar dichos ejemplares en seco, pinchando con afileres entomológicos aquellos de tamaño superior a dos centímetros, el resto se montó sobre plaquetas entomológicas., adecuadas al tamaño del insecto, o bien en etiquetas en punta de flecha. El pegado se hizo con goma arábica especial cuya composición es la siguiente:

- 100 gr. de Goma arábica.
- 50 gr. de Azúcar
- 10 gr. de Timol.
- 200 cc. de agua.

Cada ejemplar o grupo de ejemplares estaba acompañado de una etiqueta de localidad en la que además de los datos de - localización del punto se incluía el número de código de la muestra a la que pertenecía.

Todos los ejemplares se guardaron en cajas entomologicas según el modelo de PARDO ALCAIDE.

### Métodos especiales de extracción de la fauna.

En aquéllos casos en que transportamos al laboratorio la totalidad de la muestra con la tierra. Se procedió a la ex--tracción de los ejemplares por los siguientes procedimientos:

1.- En muestras relativamente pequeñas primero se mataron los insectos, y luego sobre un papel blanco bajo una luz fuerte se fueron separando a ojo los distintos ejemplares de los restos de excremento y de tierra. Posteriormente se montaron los ejemplares según el procedimiento antes indicado.

2.- En muestras mayores, o con un número muy elevado de individuos se extrajeron los ejemplares en vivo, mediante una modificación del modelo de Berlesse (Figura nº I ). Esto permitía separar tanto los que eran atraídos por la luz como los que huían excavando hacia el fondo.

### Determinación de los ejemplares.

Los datos que nos proporciona la morfología externa - han resultado, en la mayoría de los casos, suficientes para proceder a la determinación del insecto. Para la observación de estos caracteres se empleó una lupa binocular marca OLYMPUS, de 10X-40X, con los oculares de 10X, llegando a los 200 aumentos.

Los ejemplares se determinan tanto en seco, como sumergiéndolos en alcohol glicerinado. En ciertos casos, como en los Onthophagus, esta inmersión resalta el color, permitiendo una mejor clasificación del ejemplar.

Cuando la morfología externa se muestra insuficiente para dar una correcta diagnosis del ejemplar se procede a la extracción de las genitalias masculina (edeago) por el siguiente método:

En los ejemplares secos se sometieron al ablandamiento mediante calor durante 10-30 minutos (según tamaño del insecto) en agua caliente que no llegue a hervir. (Se empleó un recipiente con una bombilla de 15w en el interior). Lo cual al mismo tiempo ablanda el insecto, hidratando el interior, lo separa de la plaqueta, se está pegado.

En los ejemplares recién muertos esto no hizo falta - hacerlo.

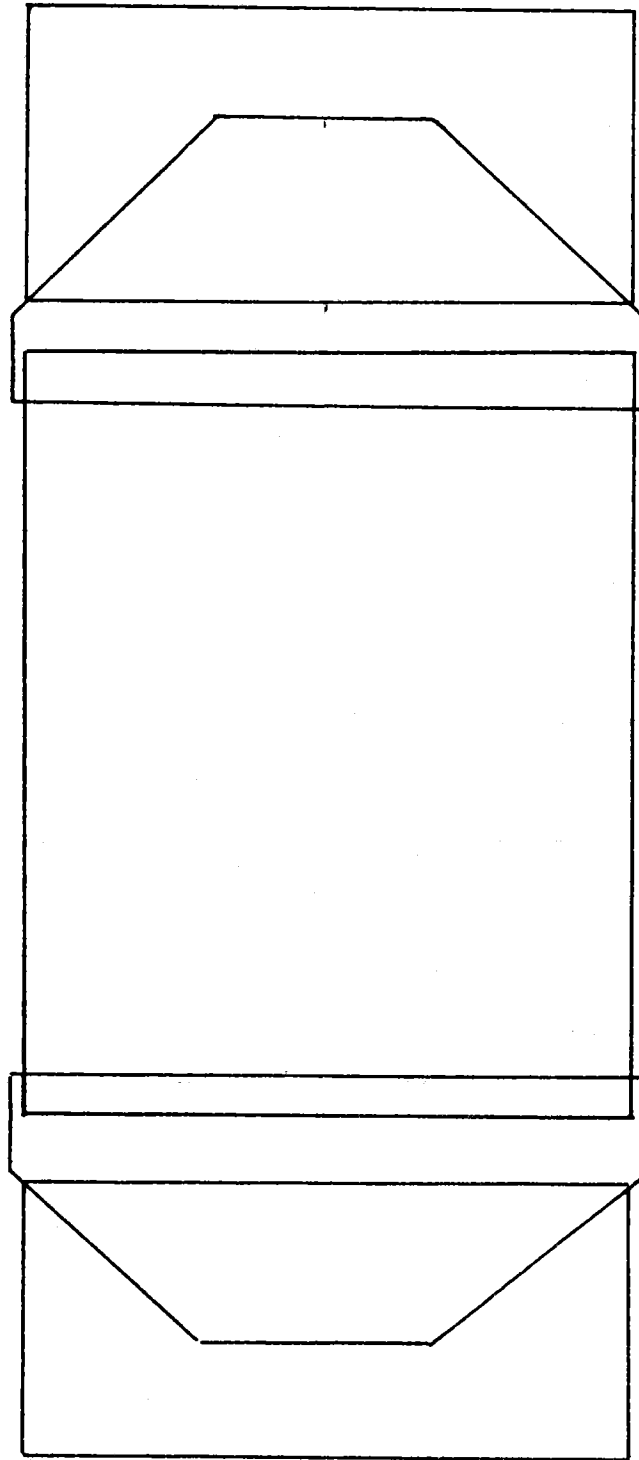


Figura I.- Modificación del modelo de BERLESSE, para la doble extracción de la fauna de coprófilos.



Bajo la lupa se hizo la extracción del edeago, sujetando el insecto con las pinzas, e introduciendo la aguja enmangada entre el metasternum y el primer teguito abdominal visible a fin de separar el abdomen.

Una vez separado se abrió por los terguitos extrayendo el edeago. Si el animal es grande no hace falta separar el abdomen del resto del cuerpo y se extrajo la genitalia por el orificio anal con una aguja enmangada.

Ya con solo el edeago, se le separa la parte no quitinosa y se sumerge en NaOH al 10% en caliente, durante 10 minutos. Posteriormente se sumergen en concentraciones crecientes de alcohol etílico (70 y 99%, 5 minutos en cada una), para su deshidratación.

Una vez limpio se monta en una plaqueta de cartulina incluido en bálsamo del Canada; plaqueta que clavamos en el mismo alfiler donde habíamos vuelto a montar el insecto.

Una vez determinado se procedió a anotar en cada "hoja de datos" las especies con su respectivo nº de ejemplares pertenecientes a cada muestra.

Se han consultado numerosas obras para la determinación de los distintos ejemplares. Aquí resaltaremos las que han sido usadas por nosotros más frecuentemente, y nos han resultado de más utilidad; BAGUENA, 1967, BLATHASAR, 1963-64, BARAUD, 1968, - 1971, 1978, 1979, DELLACASA, 1968, 1983, JANSSEN, 1960, BRITTON, 1960, PORTA, 1932, PIEROTTI, 1974, PAULIAN, 1959, PAULIAN y BARAUD, 1983, ZUNINO, 1982, COMPTE, 1975, MARTIN PIERA, 1983.

### Dibujo.

Para la diagnosis de las distintas especies, así como para su mejor comprensión se realizaron una serie de dibujos tanto del edeago, así como de detalles de la morfología externa.

Se empleó una cámara clara PZO, montada sobre un ocular de la lupa binocular.

A cada dibujo se le ajustó la escala de tamaño correspondiente.

### Fotografía.

En ciertos casos se hizo necesario el empleo de la macrofotografía, principalmente con fines informativos.

Para esto se empleó un cuerpo de cámara CANON-A1, con objetivo CANON de 50 mm. f. 1:1'4 montado sobre un fuelle, e iluminado con un flash anula SUNPAK. En película ILFORD de 50 asas.

### Métodos especiales de toma de datos

#### Volumen de la muestra

En la "metodología de campo" explicamos como se tomaron los datos.

En el laboratorio se procedió a las medidas de los volúmenes de las 818 muestras recogidas a lo largo del trabajo.

Se hallaron todos los valores posibles que podía tomar el volumen y se repartieron en 10 clases correspondiendo el intervalo de cada una a la siguiente tabla:

- Clase 1.- 0 a 350 cc.  
2.- 350 a 700 cc.  
3.- 700 a 1450 cc.  
4.- 1450 a 2250 cc.  
5.- 2250 a 3500 cc.  
6.- 3500 a 5100 cc.  
7.- 5100 a 7200 cc.  
8.- 7200 a 10100 cc.  
9.- 10100 a 15000 cc.  
10.- más de 15000 cc.

A continuación se ajustó el volumen de cada muestra a la clase en cuyo intervalo estaba comprendido.

#### Volumen de los Organismos.

Remitiremos a la "Metodología de Campo" el explicar - como se tomó el volumen de un determinado ejemplar.

Para hallar el volumen medio de cada una de las especies se halló la media del volumen de 50 ejemplares, cuando poseíamos ese número como mínimo, si habíamos capturado menos de 50 se hizo sobre la totalidad.

Para hallar el volumen biológico de cada muestra se procedió a sumar el volumen de todos los escarabeidos coprófagos que poseía, considerando que cada ejemplar poseía el volumen me dio de su especie correspondiente.

Se hallaron los valores en los que se comprendían las 818 muestras y este intervalo se repartió en 10 clases, correspondiendo el rango de cada una de ellas a la siguiente tabla:

- Clase 1 de 1 a 50 mm cúbicos.
- 2 de 50 a 100 mm cúbicos.
- 3 de 100 a 200 mm cúbicos.
- 4 de 200 a 400 mm cúbicos.
- 5 de 400 a 800 mm cúbicos.
- 6 de 800 a 1600 mm cúbicos.
- 7 de 1600 a 3200 mm cúbicos.
- 8 de 3200 a 6400 mm cúbicos.
- 9 de 6400 a 12800 mm cúbicos.
- 10 de 12800 a 25600 mm cúbicos.

#### Tratamiento informático y estadístico.

Una vez tomados todos los datos y clasificados todos los ejemplares correspondientes a cada muestra, se almacenó toda esta información en un ordenador "ECLIPSE" de "DATA GENERAL", del "Centro de Cálculo" de la Universidad de Granada.

Las muestras se anotaron, de modo secuencial, con todos sus datos de variables y especies, para luego poder ser tratadas informáticamente.

Los programas mas importantes se citan en el anexo no , al final de este trabajo.

A partir de nuestros datos, se sacaron una serie de - listados, lo más interesante era conseguir una unidad básica de criterio que permitiera comparar las distintas muestras, por encima de las lógicas irregularidades del muestreo, así como la elaboración de una serie de tablas y gráficas, sobre las que poder trabajar.

De todos los valores que de cada especie en cada cla-

se obtuvimos, (Número medio de individuos por muestra, número medio de individuos por muestra presente, número de individuos, - tanto por ciento sobre el total de individuos, tanto por ciento de presencia en muestras, número de muestras presente, etc...), así como los propios de cada clase, (número de especies, número de muestras, número medio de especies por muestra, número medio de individuos por muestra, etc...), tras numerosas pruebas y ensayos, por lo que respecta al estudio de las especies los datos que mas información y homogeneidad reportaban eran:

Tanto por ciento de presencia en muestras de una especie dada dentro de la clase de variable considerada.

Número medio de individuos por muestra, en el total de muestras en que esa especie estaba presente, dentro de una clase dada de una variable considerada.

Estos dos valores se multiplicaron para aumentar el nivel de importancia. De esta multiplicación resultó el valor obtenido igual al número medio de individuos de una especie considerada por muestra de una clase dada, de una variable en particular, estando este valor multiplicado por cien; según se demuestra en el siguiente desarrollo.

$$\% \text{ presencia en muestras} = \frac{100 \times \text{Muestras en que está presente}}{\text{Muestras totales.}}$$

$$\text{Número medio en muestras presente} = \frac{\text{Nº de individuos de la clase}}{\text{Nº de muestras presente la esp.}}$$

$$\frac{100 \times M_p}{M_t} \times \frac{N_n}{M_p} \text{ es decir } \frac{100 \times N_n}{M_t}$$

Este valor se usó principalmente al tratar las especies por separado. Los demás datos se usaron en otras ocasiones.

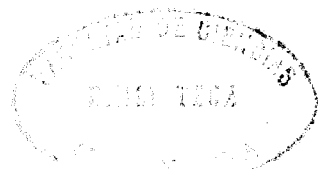
COORDENADAS U.T.M. DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

<u>Localidad</u>	<u>Altitud</u>	<u>Ayuntamiento</u>	<u>Coordenadas</u>
Cenes de la Vega	700 m.	Cenes de la Vega	30SVG531129
Cenes de la Vega	800 m.	Cenes de la Vega	30SVG541132
Pinos Genil	800 m.	Pinos Genil	30SVG550132
Ctra. Pinos a Güejar	900 m.	Pinos Genil	30SVG567132
Ctra. Pinos a Güejar	1000 m.	Güejar Sierra	30SVG593131
Maitena	1000 m.	Güejar Sierra	30SVG632118
Güejar Sierra	1100 m.	Güejar Sierra	30SVG608129
Carril Güejar a Charcón	1100 m.	Güejar Sierra	30SVG622122
Cmno. Hotel del Duque	1100 m.	Güejar Sierra	30SVG642107
Charcón	1100 m.	Güejar Sierra	30SVG636111
Ctra. Granada-Veleta	1200 m.	Güejar Sierra	30SVG571119
Cmno. Hotel del Duque	1200 m.	Güejar Sierra	30SVG642105
Bco. de San Juan	1200 m.	Güejar Sierra	30SVG654100
Ctra. Granada-Veleta	1300 m.	Güejar Sierra	30SVG568110
Cmno. Hotel del Duque	1300 m.	Güejar Sierra	30SVG645102
Vereda de la Estrella	1300 m.	Güejar Sierra	30SVG673095
Ctra. Granada-Veleta	1400 m.	Güejar Sierra	30SVG580108
Cmno. Hotel del Duque	1400 m.	Güejar Sierra	30SVG644098
Vereda de la Estrella	1400 m.	Güejar Sierra	30SVG682093
Cmno. Hotel del Duque	1500 m.	Güejar Sierra	30SVG632104
Cmno. Hotel del Duque	1600 m.	Güejar Sierra	30SVG620105
Ctra. Granada-Veleta	1600 m.	Güejar Sierra	30SVG608098
Ctra. de las Sabinas	1700 m.	Güejar Sierra	30SVG619101
Ctra. de las Sabinas	1800 m.	Güejar Sierra	30SVG619098
Ctra. de las Sabinas	1900 m.	Güejar Sierra	30SVG618094
Variante del Dornajo	1900 m.	Monachil	30SVG625065





Ctra. de las Sabinas	2000 m.	Güejar Sierra	30SVG610085
Variante del Dornajo	2000 m.	Monachil	30SVG635061
Ctra. de las Sabinas	2100 m.	Güejar Sierra	30SVG617086
Pradollano	2100 m.	Monachil	30SVG644059
Ctra. Granada-Veleta	2200 m.	Monachil	30SVG637075
Prados de Otero	2200 m.	Güejar Sierra	30SVG657071
Collado del Diablo	2300 m.	Güejar Sierra	30SVG643075
Peñones de S.Francisco	2400 m.	Monachil	30SVG645068
Prados de S.Juan	2500 m.	Güejar Sierra	30SVG667048
Observatorio Astronómico	2600 m.	Güejar Sierra	30SVG659053
Cercanías de Lanjarón	700 m.	Lanjarón	30SVF562864
Lanjarón	700 m.	Lanjarón	30SVF578858
Ctra. Orgiva-Pampaneira	700 m.	Orgiva	30SVF628863
Las Cañadillas	800 m.	Carataunas	30SVF658858
Ctra. Orgiva-Pampaneira	800 m.	Carataunas	30SVF639868
Cruce de Soportújar	900 m.	Carataunas	30SVF649868
Ctra. Soportújar-Pampaneira	900 m.	Pampaneira	30SVF665872
C.Forestal Soportújar	1000 m.	Soportújal	30SVF654869
C.Forestal Soportújar	1100 m.	Soportújal	30SVF646874
Pampaneira	1100 m.	Pampaneira	30SVF679887
Ctra. Pampaneira-Pitres	1200 m.	La Taha	30SVF689869
C.Forestal Soportújar	1200 m.	Soportújar	30SVF643879
C.Forestal Soportújar	1300 m.	Soportújar	30SVF640883
Bubión	1300 m.	Bubión	30SVF685893
C.Forestal Soportújar	1400 m.	Soportújar	30SVF643887
C.Forestal Soportújar	1500 m.	Soportújar	30SVF649886
Capileira	1500 m.	Capileira	30SVF682910
C.Forestal Soportújal	1600 m.	Soportújal	30SVF644894
C.Forestal Soportújal	1700 m.	Soportújal	30SVF639905
C.Forestal Soportújal	1800 m.	Soportújal	30SVF637914



Carril Capileira-Veleta	1900 m.	Bubión	30SVF698908
Carril Capileira-Veleta	2100 m.	Capileira	30SVF699917
Carril Capileira-Veleta	2200 m.	Capileira	30SVF703921
Carril Capileira-Veleta	2400 m.	Pórtugos	30SVF712928
Carril Capileira-Veleta	2500 m.	Pórtugos	30SVF718934

ENCUADRE Y CARACTERES GENERALES DE LA SUPERFAMILIA SCARABAEOIDEA.

En una primera aproximación a este grupo de insectos, apreciamos una gran uniformidad dentro de él. Los Scarabaeoidea junto con los Lucanoidea, son uno de los taxones - mejor delimitados dentro del Orden de los Coleopteros. De hecho se corresponden totalmente con los Scarabaeus de LINNE y los Lamellicornia "sensu lato" de los antiguos autores. - sin embargo esta uniformidad, que tan bien delimita el grupo en la naturaleza, es un problema a la hora de la subdivisión en familias.

En un principio se englobó a los Lucanoidea y Scarabaeoidea en una misma superfamilia (Scarabaeoidea). La separación más clásica es en tres familias: Scarabaeidae, Lucanidae y Passalidae, formando estas dos últimas el grupo de los Pectinicornia y la primera el de los Petalocérída o Lamellicornia "sensu stricto".

Los antiguos Pectinicornia, considerados actualmente como una superfamilia aparte (Lucanoidea), queda fuera de la discusión . Esta superfamilia se separa fácilmente de los Scarabaeoidea, por la movilidad de los artejos de la maza antenar, que son fijos en los Lucanoidea, y altamente móviles, pudiendo despegarse en abanico en la otra familia.

Centrándonos en los Scarabaeoidea, en un principio fué considerada como una única familia.

Como una primera subdivisión se separaron las fami

lias Trogidae y Geotrupidae y más posteriormente Hibosoridae, así como otras familias no presentes en la fauna europea.

Con el tiempo se fueron separando más familias, aunque a veces antiguas familias escindidas volvían a la familia madre.

Las últimas tendencias elevan a esta categoría taxonómica todas las subfamilias, e incluso algunas tribus. Este criterio empleado por BALTHASAR, es el que vamos a seguir en el presente trabajo. Resulta más natural la división en una serie de familias perfectamente individualizadas.

Así pues, para una definición de la superfamilia Scabaeoidea, en el sentido que emplea la mayoría de los autores, recurrimos a los siguientes caracteres:

Cabeza corta, presentando un clipeo en general grande y de forma variable, el cual se halla soldado a la frente y en muchos casos recubre totalmente las mandíbulas y el labro, o bien los deja más o menos al descubierto.

Las antenas, de seis a once artejos, están insertadas a ambos lados de la cabeza. Los últimos artejos, de tres a siete, presentan un lóbulo alargado, en general foliáceo, en uno de sus lados; la unión de estos últimos artejos lobulados forma una maza, más o menos larga, arqueada o acodada en su extremo; maza antenar que puede desplegarse en abanico. El primer artejo de la antena se encuentra alargado y es el denominado "escapo"; a continuación se encuentran otros pocos artejos que forman el "funiculo". Tanto el escapo como el funículo poseen grupos esparcidos de sedas. La maza antenar puede ser mate y tomentosa o brillante y glabra.

Las antenas en las tres familias tratadas en este trabajo, poseen una maza antenar corta y formada por pocos artejos mates y tomentosos.

Los ojos compuestos son grandes y bien desarrollados, pudiendo estar escotados o incluso partidos en dos por canthus. Nunca hay ocelos.

El torax está siempre bien desarrollado y generalmente es algo globoso.

Las cavidades coxales anteriores cerradas.

Las tibias anteriores están dentadas en su borde externo, las medias y posteriores presentan denticulos, carenas, espinas y sedas en número y forma variable.

Tarsos con cinco artejos en los tres pares de patas, aunque en algunos casos puede no presentar en el primer par, incluso que sólo se encuentren en la hembra, mientras el macho no los posea.

Elitros casi siempre presentes; alas posteriores generalmente presentes, aunque no es rara su ausencia.

Abdomen con seis segmentos en todos los grupos, menos en la familia Trogidae que presenta cinco.

El órgano copulador del macho consta de un pene membranoso poco esclerificado, que se encuentra encerrado en un estuche quitinoso constituido por una pieza basal hipertrofiada "tambor" y dos piezas apicales alargadas "parámetros".

Larva típicamente escarabeiforme.

Dentro de esta superfamilia encontramos una divi--  
sión en dos secciones: Laparosticti (o Copróphaga) y Pleuros-

ticti ( o Melolonthicti "sensu lato"), en función principalmente de la posición de los estigmas respiratorios, pero - que implica una división más fuerte entre estos dos grupos - de familias. Los Pleurosticti son fundamentalmente fitófagos, los Laparosticti pueden ser saprófagos, coprófagos, raramente necrófagos y excepcionalmente fitófagos.

A efectos del presente trabajo nos limitamos a la - sección Laparosticti, pues es en ella donde vamos a encontrar las familias a las que pertenecen los ejemplares, coprófagos, encontrados en este trabajo.

Esta sección se va a caracterizar por:

Estigmas respiratorios situados en la membrana de unión de terguitos y esternitos.

Penúltimo terguito abdominal forma junto con su - correspondiente esternito un anillo incompleto y poco esclerificado.

Los élitros recubren, normalmente, el propigídio y, en muchos casos, también el pigídio.

Antenas con una maza antenar relativamente corta, formada por un número pequeño de artejos (generalmente tres), los cuales son mates y finamente pubescentes.

DIAGNOSIS Y CLAVES DE DETERMINACION DE LAS FAMILIAS DE ES  
CARABEIDOS COPROFAGOS COMPRENDIDAS EN NUESTRO TRABAJO.

1.- Antenas de ocho o nueve artejos. Epistoma muy desarro-  
llado, cubriendo el labro y las mandíbulas, que no -  
son visibles desde arriba (Figura nº 16)..... 2

.- Antenas de once artejos. Epistoma poco desarrollado,  
el labro y las mandibulas parcialmente visibles desde  
arriba.(Figura nº 1 2 6).....

Familia GEOTRUPIDAE

2.- Tibias posteriores con una sola espina apical. Pigí-  
dio, generalmente no recubierto por los élitros.....

Familia SCARABAEIDAE

.- Tibias posteriores con dos espinas apicales. Pigidio  
recubierto, generalmente, por los élitros.....

Familia APHODIIDAE

Familia Scarabaeidae

CABEZA.- Antenas de ocho a nueve artejos, la maza de tres, ma-  
tes, tomentosos y generalmente discoideos, o con el primero -  
de ellos y, a veces, también el segundo cóncavo-convexos. E-  
pistoma muy desarrollado, tanto hacia delante como hacia los  
lados, recubriendo totalmente el labro, las mandíbulas y la -  
base de las antenas, no siendo visibles estas estructuras des-  
de arriba. Ojos grandes, escotados o divididos por un canthus.

ESCUDETE.- Generalmente no presente, o si existe éste es muy  
pequeño.





ABDOMEN.- Pigidio visible desde arriba, por no estar recubierto por los élitros.

PATAS.- Tibias posteriores con una sola espina terminal. Tarsos, en algunos casos faltan los anteriores, con dos uñas fuertes, simples e iguales entre sí las de cada par.

#### Familia Aphodiidae

CABEZA.- Antenas de nueve artejos con la maza de tres, mates, tomentosos y mas o menos discoideos. Epistoma muy desarrollado, tanto por delante como por los lados, cubriendo en vista dorsal los órganos bucales y la base de las antenas. Ojos no escotados o si lo están ligeramente.

ESCUDETE.- Presente y generalmente bien visible.

ABDOMEN.- Pigidio no visible desde arriba por estar cubierto por los élitros.

PATAS.- Tibias posteriores con dos espinas apicales. Tarsos con dos uñas simples e iguales entre sí las de cada par, a veces estas uñas pueden ser muy pequeñas y débiles.

#### Familia Geotrupidae

CABEZA.- Antenas de once artejos, la maza de tres, mates y tomentosos. Epistoma relativamente poco desarrollado, sinuado en los lados, dejándolo al descubierto el labro y las mandíbulas, que son visibles desde arriba. Labro más corto que las mandíbulas, encontrándose ambos extendidos en un plano subparalelo al del epistoma. Ojos que pueden ser enteros, escotados o completamente divididos por un canthus.

ESCUDETE.- Presente y bien visible.

ABDOMEN.- Pigidio totalmente cubierto por los élitros, en algunos casos parcialmente visible desde arriba.

PATAS.- Tibias posteriores con dos espinas apicales. Tarsos con dos uñas simples, fuertes e iguales entre sí las de cada par.

CLAVES PARA LA DETERMINACION DE LAS SUBFAMILIAS, TRIBUS Y GENEROS DE LOS SCARABAEOIDEA COPROFAGOS COMPRENDIDOS EN ESTE TRABAJO.

Familia Scarabaeidae

- 1.- Tibias medias con una única espina apical (subfamilia Scarabaeinae)..... 2
  - .- Tibias medias con dos espinas apicales..... 3
- 2.- Tibias anteriores sin tarsos. Elitros no escotados en sus lados. (Tribu Scarabaeini) (Figura nº 2).....  
Especies de medianas a grandes. Borde de la cabeza con seis dientes (Figura nº 1).....  
Gen. SCARABAEUS
  - .- Tibias anteriores con tarsos. Elitros escotados en sus lados (Tribu Gymnopleurini) (Figura nº 4).....  
Especies de tamaño mediano. Borde de la cabeza inerte o con dos dientes. (Figura nº 8).....  
Gen. GYMNOPLEURUS
- 3.- Tibias medias y posteriores muy alargadas (Subfamilia Sisyphinae) (Tribu Sisyphini).....  
Especie cuneiforme, tarsos anteriores presentes en ambos sexos. Fémures posteriores claviformes.....  
(Figura nº 10) Gen. SISYPHUS
  - .- Tibias medias y posteriores normales, más o menos cortas y triangulares (Subfamilia Coprinae)..... 4
- 4.- Base del pronoto con dos fobeolas prebasales muy netas (Tribu Onitini) ..... 5

- .- Base del pronoto no foveolada..... 6
- 5.- Base del pronoto rebordeada. Tarsos anteriores presentes solo en la hembra. Escudete pequeño pero visible(Figura nº 13 ).....  
Gen. CHIRONITIS
- .- Base del pronoto solo rebordeada a nivel del escudete. Tarsos anteriores presentes en ambos sexos. Sin escudete visible(Figura nº 19 ).....  
Gen. BUBAS
- 6.- Elitros con nueve estrías(Tribu Coprini).....  
Especie grande y globosa. Macho y hembra con cuerno cefálico generalmente bien desarrollado.  
(Figura nº 3 ) Gen. COPRIS
- .- Elitros con ocho estrías..... 7
- 7.- Escudete no visible, base del pigidio no rebordeada (Tribu Oniticeolini).....  
Especies medianas a pequeñas. Color pajizo con los lados de los élitros subparalelos.....  
Gen. EUONITICELLUS
- .- Escudete no visible, base del pigidio rebordeada(Tribu Onthophagini)..... 8
- 8.- Apice de las tibias anteriores cortado perpendicularmente con respecto a la arista interna, formando un ángulo de 90°. En la cara inferior de la cabeza se encuentra unas fosetas donde se puede alojar la maza antenar(Figura nº 22 ).....  
Gen. CACCOBIUS

.- Apice de las tibias anteriores cortado oblicuamente - con respecto a la arista interna, formando un ángulo mayor de  $90^{\circ}$ . Cabeza sin fosetas en su cara interior. 9

9.- Cabeza que no presenta quilla en el vertex en ambos sexos. Parámetros del edeago del macho bastante alargados (Figura nº 30).....

Gen. EUONTHOPHAGUS

.- Cabeza con carena del vertex presente en ambos sexos; la carena frontal presente siempre en la hembra, a menudo ausente en el macho. Parámetros del edeago del macho cortos (Figura nº 34) (Figura nº 33).....

Gen. ONTHOPHAGUS

Familia Aphodiidae

1.- Pronoto con carenas, o al menos una serie de surcos transversos. Interestrias elitrales tuberculadas. (Tribu Psammodiini).....  
Cuerpo globoso, ensanchado hacia atrás. Interestrias carenadas o con tubérculos. Metatarso posterior más corto que la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº 124).....

Gen. RHYSEMUS

.- Pronoto sin surcos ni carenas. Interestrias elitrales sin tubérculos. Tibias medias y posteriores con dos carenas oblicuas completas (Tribu Afodiini).....  
Elitros con diez estrias. Interestrias mucho más anchas que las estrias. Base del pronoto no ciliada...

Gen. APHODIUS

Familia Geotrupidae

- 1.- Cabeza con una estatura frontal angulosa (Tribu Geotrupini).....  
Cara externa de las tibias posteriores con dos carenas transversas.....

Gen. GEOTRUPES

CLAVES PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES DE LOS GENEROS DE SCARABAEOIDEA COPROFAGOS CONSIDERADOS EN NUESTRO TRABAJO.

Género Scarabaeus

- 1.- Tibias posteriores cortadas rectas en su extremo. Fémures posteriores apenas escotados. Elitros fuertemente estriados (Figura nº 2 ).....

Scarabaeus laticollis L.

- .- Tibias posteriores no truncadas en el ápice. Base del pronoto con un surco medio bastante ancho. Frente con una carena aplastada interrumpidas en su mitad.

Scarabaeus typhon FISH.

Género Gymnopleurus

- 1.- Primer esternito no carenado en el lado. Pronoto y élitros con fuerte puntuación (Figura nº 5 ).....

Gymnopleurus flagellatus (F.)

- .- Primer esternito abdominal con una carena lateral, que no se continúa con la del segundo formando un

marcado zig-zag. Pronoto y élitros con puntuación fina (Figura nº 9 ).....

Gymnopleurus sturmi Mc LEAY

Género Sisyphus

1.- Cuerpo muy convexo, comprimido lateralmente. Clípeo bidentado. Elitros acorazonados (Figura nº 12 ).....

Sisyphus schaefferi (L.)

Género Copris

1.- Angulos anteriores del pronoto en ángulo agudo.....

Copris hispanus (L.)

Género Chironitis

1.- Pilosidad inferior amarillenta o rojiza. Puntuación de las interestrías granulosa o rasposa.....

Chironitis hungaricus (HBST.)

Género Bubas

1.- Macho con un saliente medio-anterior subcilíndrico, cónico. Hembra con una quilla transversa entera 19.20.

Bubas bison (L.)

.- Macho con un saliente medio-anterior truncado y escotado. Hembra con una quilla transversa interrumpida en el centro (Figura nº 18), (Figura nº 17).....

Bubas bubalus (OL.)

Género Euoniticellus

- 1.- Angulo apical sutural de los élitros con un grupo de largas sedas. Pronoto con puntuación simple y esparcida. Enteramente pajizo-amarillento.....  
Euoniticellus fulvus (GOEZE)

Género Caccobius

- 1.- Negro brillante; élitros con dos manchas rojizas, una humeral y otra apical.....  
Caccobius schreberi (L.)

Género Euonthophagus

- 1.- Metasternum sin surco ni foseta (Figura nº 29 ).....  
Euonthophagus gibbosus (SCRIBA)
- .- Metasternum del macho con una foseta oval; en la hembra con un surco cortado en su extremo posterior 24, 25  
Euonthophagus amyntas (OL.)

Género Onthophagus

- 1.- Enteramente negros, a veces algo rojizos o pálidos. A veces débiles transparencias rojizas..... 2
- .- Cabeza y pronoto de color variable. Élitros testáceos con manchas marrones a negras, o sin ellas..... 5
- 2.- Puntuación del pronoto más o menos densa, pero siempre simple..... 3
- .- Puntuación del pronoto rasposa, por lo menos cerca de los ángulos anteriores..... 4



- 3.- Pigidio con pilosidad larga y erecta.....  
Onthophagus taurus (SCHREB.)
- .- Pigidio con pilosidad corta y tumbada.....  
Onthophagus nigellus (ILL.)
- 4.- Angulos anteriores del pronoto engrosados y salientes hacia afuera. Lados del clípeo no sinuados 3 6 .....  
Onthophagus furcatus (F.)
- .- Angulos anteriores del pronoto no salientes. Lados del clípeo generalmente sinuados (Figura nº 43).....  
Onthophagus ruficapillus BRULL.
- 5.- Angulos anteriores del pronoto engrosados y salientes hacia afuera..... 6
- .- Angulos anteriores del pronoto ni engrosados ni salientes..... 7
- 6.- Talla mediana o pequeña. Sutura clípeo-genal bien visible (Figura nº 45).....  
Onthophagus similis (SCRIBA)
- .- Tamaño más grande. Sutura clípeo-genal prácticamente invisible entre la puntuación (Figura nº 47).....  
Onthophagus fracticornis (PREYSSL.)

Género Aphodius

Clave de subgéneros

- 1 .- Escudete grande, 1/3 a 1/5 de la longitud total de los élitros..... 2

- .- Escudete pequeño, 1/7 a 1/10 de la longitud total - de los élitros ..... 3
- 2 .- Disco de los élitros aplastado. Escudete algo hundido entre los élitros (Figura nº 5 5 ).....
- Subgénero COLOBOPTERUS
- .- Convexidad de los élitros normal. Escudete a nivel de los élitros.....
- Subgénero OTOPHORUS
- 3 .- Mitad anterior del epistoma casi vertical, después de una fuerte carena transversa (Figura nº 5 9 ).....
- Subgénero AMMOECIUS
- .- Epistoma normal, no cayendo en vertical..... 4
- 4 .- Borde anterior del pronoto rebordeado..... 5
- .- Borde anterior del pronoto no rebordeado..... 6
- 5 .- Sedas inferiores de la corona apical de las tibias medias y posteriores desiguales entre sí (por lo menos en el macho). Especies uniformemente coloreadas de castaño a castaño oscuro.....
- Subgénero ANOMIUS
- .- Sedas inferiores de la corona apical de las tibias medias y posteriores iguales (tanto en el macho como en la hembra).....
- Subgénero ALOCODERUS
- 6 .- Sedas inferiores de la corona apical de tibias medias y posteriores desiguales..... 7
- .- Sedas inferiores de la corona apical de tibias me-

dias y posteriores iguales.....	13
7 .- Escudete triangular.....	8
.- Escudete subpentagonal, pequeño, de lados paralelos en su base.....	17
8 .- Base del pronoto no rebordeada.....	9
.- Base del pronoto rebordeada.....	10
9 .- Epistoma muy grande; mejillas sobrepasando los ojos.	
6 6 Subgénero ACROSSUS	
.- Epistoma normal; mejillas pequeñas, sin sobrepasar los ojos (Figura nº 6 8 ).....	
Subgénero BIRALUS	
10.- Especies unicolores, negras, con transparencias o, a veces, grandes extensiones rojizas.....	
Subgénero AMIDORUS	
.- Especies que presentan otros sistemas de coloración.	11
11.- Especies que presentan en el disco de cada élitro - una gran mancha difusa sobre fondo testáceo.....	
Subgénero MELINOPTERUS	
.- Especies con élitros testáceos y una serie de pequeñas manchas simétricas castañas a negras.....	12
12.- Clípeo presentando en su parte anterior una larga pubescencia erecta (Figura nº 7 3 ).....	
Subgénero NIMBUS	
.- Clípeo totalmente glabro (Figura nº 7 7 ).....	
Subgénero VOLINUS	

- 13.- Escudete subpentagonal, pequeño, de lados paralelos en la base..... 14
- .- Escudete triangular..... 15
- 14.- Base del pronoto no rebordeada.....
- Subgénero NIALUS
- .- Base del pronoto rebordeada.....
- Subgénero CALAMOSTERNUS
- 15.- Base del pronoto bisinuada a cada lado; ángulos posteriores subtruncados.....
- Subgénero APHODIUS
- .- Base del pronoto sinuada a cada lado; ángulos posteriores redondeados o ligeramente angulosos..... 16
- 16.- Pronoto totalmente negro. Elitros generalmente negros, a veces algo rojizos, incluso extensamente - castaño-rojizo.....
- Subgénero AGRILINUS
- .- Pronoto, en general, con el disco más oscuro. Elitros más o menos pajizos o testáceos.....
- Subgénero BODILUS
- 17.- Elitros amarillos, con la interestria parasutural - oscura.....
- Subgénero ESYMUS
- .- Elitros negros..... 18
- 18.- Elitros cubiertos de una densa pilosidad. Epistoma poco sinuado
- Subgénero TRICHONOTULUS

- .- Elitros glabros. Epistoma muy escotado, limitado por un diente en la hembra, o un ángulo fuerte en el macho (Figura nº 104).....

Subgénero MECYNODES

Subgénero Colobopterus

- 1.- Especie grande. Pronoto con puntuación gruesa. Elitros, abdomen y lados del pronoto rojos 53 .....  
Aphodius (Colobopterus) scrutator(HBST.)
- .- Especie mediana. Pronoto con puntuación desigual. Elitros testáceos(Figura nº 55 ).....  
Aphodius (Colobopterus) erraticus(L.)

Subgénero Otophorus

- 1.- Especie pequeña. Negra, con el extremo de los élitros con una mancha rojiza.....  
Aphodius (Otophorus)haemorrhoidalis(L.)

Subgénero Ammoecius

- 1.- Dientes clipeales agudos. Estrías fuertes y algo anchas. Tamaño mediano(Figura nº 59 ).....  
Aphodius(Ammoecius)elevatus (OL.)
- .- Dientes clipeales redondeados. Estrías finas. Tamaño pequeño(Figura nº 61 ).....  
Aphodius(Ammoecius)frigidus BRIS.

Subgénero Alocoderus

- 1.- Color testáceo, cabeza y pronoto oscurecidos en el disco, una pequeña mancha a cada lado del pronoto...

Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris (F.)

Subgénero Acrossus

- 1.- Disco del pronoto con puntuación doble. Elitros testáceos con numerosas manchas simétricas, a veces enteramente negros.....

Apodius (Acrossus) luridus (F.)

Subgénero Biralus

- 1.- Muy brillante, negra, élitros rojos con una gran mancha negra acorazonada en su mitad posterior....70...

Aphodius (Biralus) satellitius (HBST.)

Subgénero Nimbus

- 1.- Lados del pronoto con ciliación densa, larga y perpendicular. Puntuación del disco del pronoto casi in-distinta (Figura nº 76 ).....

Aphodius (Nimbus) contaminatus (HBST.)

- .- Lados del pronoto con cilios cortos escasos y dirigidos hacia atrás. Puntuación del pronoto neta en el disco (Figura nº 73 ).....

Aphoidus (Nimbus) affinis PANZ.

Subgénero Volinus

- 1.- Mejillas separadas del cípeo por una pequeña escotadura. Una mancha en el centro de las interestrías II, III. (Figura nº 78), (Figura nº 79).....

Aphodius (Volinus) tessulatus (PAYK.)

- .- Mejillas no separadas del cípeo por una escotadura. Sin mancha en el centro de las interestrías II, III...

80,82

Aphodius (Volinus) distinctus (MULL)

Subgénero Melinopterus

- 1.- Octava estría elitral mucho más corta, en su región anterior, que la séptima..... 2

- .- Octava estría elitral aproximadamente de la misma longitud que la séptima en su región anterior..... 3

- 2.- Cípeo enteramente negro.....

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus (PANZ)

- .- Cípeo manchado de amarillo en ambos lados.....

Aphodius (Melinopterus) villarreali BAR.

- 3.- Talía pequeña. Cípeo con puntuación fina y simple...

Aphodius (Melinopterus) consputus CREUTZ.

- .- Talía mas grande. Cípeo con puntuación doble..... 4

- 4.- Cípeo enteramente negro.....

Aphodius (Melinopterus) dissimilis PETR.

- .- Cípeo manchado de amarillo a cada lado.....

Aphodius (Melinopterus) tingens REIT.

Subgénero Amidorus

- 1.- Especie pequeña, estrías algo salientes. Puntuación de las interestrías casi ordenada en dos filas longitudinales que bordean las estrías.....

Aphodius (Amidorus) ibericus HAR.

Subgénero Anomius

- 1.-Puntuación elitral borrado o poco visible en los lados y el ápice. Disco de la cabeza con puntuación poco densa pero fuerte. Espina terminal superior de las tibias anteriores del macho aplastada y cortada en el ápice (Figura nº 95).....

Aphodius (Anomius) castaneus ILL.

Subgénero Trichonotulus

- 1.- Especie pequeña. Superficie del cuerpo recubierta totalmente por una corta, fina y densa pubescencia....

Aphodius (Trichonotulus) scrofa (F.)

Subgénero Mecynodes

- 1.- Cuerpo enteramente negro o marrón negruzco.....

Aphodius (Mecynodes) striatulus WALTL.

Subgénero Esymus

- 1.- Elitros amarillos; la interestría yxtrasutural enteramente negra.....

Aphodius (Esymus) merdarius (F.)



Subgénero Aphodius

- 1.- Pronoto enteramente negro; élitros testáceos, a veces más o menos oscurecidos, a veces totalmente.....

Aphodius (Aphodius) scybalarius (F.)

- .- Pronoto manchado en sus ángulos anteriores de rojo.-  
Elitros rojizos, a veces con manchas más o menos oscuras y densas.....

Aphodius (Aphodius) fimetarius (L.)

Subgénero Agrilinus

- 1.- Interestría parasutural hundida en la porción preapical. Elitros brillantes. Carena epipleural de los élitros fina y poco marcada en el hombro.....

Aphodius (Agrilinus) constans DUFT.

Subgénero Bodilus

- 1.- Mejillas no sobrepasando el nivel de los ojos. Pronoto con coloración prácticamente uniforme. Talla mediana (figura nº 113).....

Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis BALTH.

- .- Mejillas que sobrepasan el nivel de los ojos. Pronoto con el disco más oscurecido. Talla algo grande 115..

Aphodius (Bodilus) lugens CR.

Subgénero Nialus

- 1.- Enteramente amarillento en la cara dorsal. Sutura frontal no tuberculada (Figura nº 120).....

Aphodius (Nialus) sturmi HAR.

- .- Sutura frontal tuberculada. Por encima coloración más o menos amarillenta; disco del pronoto y de la cabeza, interestría parasutural y mancha discal de los élitros más oscuros (Figura nº 123).....  
Aphodius (Nialus) lividus (OL.)

Subgénero Calamosternus

- 1.- Enteramente negro. Puntuación del pronoto doble, no muy densa, fina en el disco. Metatarso tan largo o apenas más corto que la espina terminal superior de tibias posteriores (Figura nº 118).....  
Aphodius (Calamosternus) granarius (L.)

Género Rhyssemus

- 1.- Cuerpo mate, solo las estrías elitrales brillantes. Pronoto muy convexo. Surcos transversos del pronoto con puntuación densa y fuerte pero no granulosa, los tubérculos de las interestrias poco distinguibles. Carenas transversales planas, la primera no muy neta, la segunda y, a veces, la tercera interrumpidas en el centro (Figura nº 124).....  
Rhyssemus algericus LUC.

Género Geotrupes

- 1.- Élitros con estrías finas, aspecto sedoso. Mandíbulas no escotadas en su borde externo (Figura nº 126).....  
Geotrupes niger MARSH.

.- Elitros fuertemente estriados, muy brillante. Mandibu  
las escotadas en su borde externo.....

Geotrupes ibericus BAR.

LISTA DE ESPECIES

Superfamilia SCARABAEOIDEA

Familia Scarabaeidae

Tribu Scarabaeini

Género Scarabaeus LINNE

Scarabaeus typhon FISCHER

Scarabaeus laticollis LINNE

Tribu Gymnopleurini

Género Gymnopleurus ILLIGER

Gymnopleurus flagellatus (FRABRICIUS)

Gymnopleurus sturmi MACLEAY

Tribu Sisyphini

Género Sisyphus

Sisyphus schaefferi (LINNE)

Tribu Coprini

Género Copris GEOFFREY

Copris hispanus (LINNE)

Tribu Onitini

Género Chironitis LANSBERGE

Chironitis hungaricus (HERBST)

Género Bubas MULSANT

Bubas bubalus (OLIVIER)

Bubas bison (LINNE)

Tribu Oniticellini

Género Euoniticellus JANSSENS

Euoniticellus fulgus (GOEZE)

Tribu Onthophagini

Género Caccobius THOMPSON

Caccobius schreberi (LINNE)

Género Euonthophagus BALTHASAR

Euonthophagus amyntas (OLIVIER)

Euonthophagus gibbosus (SCRIBA)

Género Onthophagus LATREILLE

Subgénero Onthophagus LATREILLE

Onthophagus(Onthophagus) taurus (SCHREBER)

Subgénero Parentius ZUNINO

Onthophagus(Parentius) nigellus (ILLIGER)

Subgénero Furconthophagus ZUNINO

Onthophagus(Furconthophagus) furcatus (FABRICIUS)

Subgénero Trichonthophagus ZUNINO

Onthophagus(Trichonthophagus) maki (ILLIGER)

Subgénero Paleonthophagus ZUNINO

Onthophagus(Paleonthophagus) lemur (FABRICIUS)

Onthophagus(Paleonthophagus) vacca (LINNE)

Onthophagus(Paleonthophagus) fracticornis (PREYSSLER)

Onthophagus(Paleonthophagus) similis (SCRIBA)

Onthophagus(Paleonthophagus) ruficapillus BRULLE

Familia Aphodiidae

Tribu Aphodiini

Género Aphodius ILLIGER

Subgénero Colobopterus MULSANT

Aphodius(Colobopterus) erraticus (LINNE)

Aphodius(Colobopterus) scrutator (HERBST)

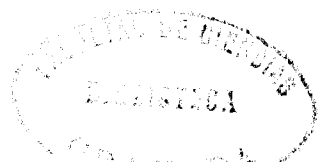
Subgénero Otophorus MULSANT

Aphodius(Otophorus) haemorrhoidalis (LINNE)

Subgénero Ammoecius MULSANT

Aphodius(Ammoecius) elevatus (OLIVIER)

Aphodius(Ammoecius) frigidus BRISOUT



Subgénero Alocodeus SCHMIDT

Aphodius(Alocoderus) hydrochoeris(FABRICIUS)

Subgénero Acrossus MULSANT

Aphodius(Acrossus) luridus (FABRICIUS)

Subgénero Biralus MULSANT

Aphodius(Biralus) satellitius (HERBST)

Subgénero Nimbus MULSANT

Aphodius(Nimbus) affinis PANZER

Aphodius(Nimbus) contaminatus (HERBST)

Subgénero Volinus MULSANT

Aphodius(Volinus) tessulatus (PAYKULL)

Aphodius(Volinus) distinctus(MULLER)

Subgénero Melinopterus MULSANT

Aphodius(Melinopterus) sphacelatus (PANZER)

Aphodius(Melinopterus) villareali BARAUD

Aphodius(Melinopterus) dissimilis PETROVITZ

Aphodius(Melinopterus) consputus CREUTZER

Aphodius(Melinopterus) tingens REITTER

Subgénero Amidorus MULSANT

Aphodius(Amidorus) ibericus HAROLD

Subgénero Anomius MULSANT

Aphodius(Anomius) castaneus ILLIGER

Subgénero Trichonotulus BEDEL

Aphodius(Trichonotulus) scrofa (FABRICIUS)

Subgénero Mecynodes MULSANT

Aphodius(Mecynodes) striatulus WALTZ

Subgénero Esymus MULSANT

Aphodius(Esymus) merdarius(FABRICIUS)

Subgénero Aphodius MULSANT

Aphodius(Aphodius) scybalarius FABRICIUS

Aphodius (Aphodius) fimetarius (LINNE)

Subgénero Agrilinus MULSANT

Aphodius (Agrilinus) constans DUFTSCHMID

Subgénero bodilus MULSANT

Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis BALTHASAR

Aphodius (Bodilus) lugens CREUTZER

Subgénero nialus MULSANT

Aphodius (Nialus) sturmi HAROLD

Aphodius (Nialus) libidus (OLIVIER)

Subgénero calamosternus MOTSCHULSKY

Aphodius (calamosternus) granarius LINNE

Tribu Psammodiini

Género Rhyssemus MULSANT

Rhyssemus algiricus LUCAS

Familia Geotrupidae

Tribu Geotrupini

Género Geotrupes LATREILLE

Geotrupes niger MARSHAM

Geotrupes ibericus BARAUD

#### LISTA DE ESPECIES FUERA DE MUESTREO

En este apartado incluimos aquellas especies de las cuales tenemos constancia de su presencia en Sierra Nevada pero que no hemos capturado durante el muestreo.

Para facilitar la comprensión empleamos las siguientes abreviaturas:

- C.P. captura personal publicada
- C.B. cita bibliográfica
- C.O. no capturado por nosotros figurando en colección

Familia Scarabaeidae

Género Scarabaeus LINNE

Scarabaeus sacer LINNE . . . . . C.P.

Género Copris GEOFFROY

Copris lunaris (LINNE) . . . . . C.O

Género Onitis FABRICIUS

Onitis ion (OLIVIER) . . . . . C.P.

Onitis belial FABRICIUS. . . . . C.O.

Género Ontophagus LATREILLE

Ontophagus latigena D'ORBIGNY. . . . . C.B.

Familia Aphodiidae

Género Aphodius ILLIGER

Aphodius (Otophorus) fossor (LINNE). . . . . C.O.

Aphodius (Ammonoecius) lusitanicus ERICHSON . . . . C.P.

Aphodius (Agolius) mixtus VILLA . . . . . C.B. (?)

Género Pleurophorus MULSANT

Pleurophorus caesus (CREUTZER) . . . . . C.P.

Familia Geotrupidae

Género Thyphoeus LEACH . . . . . C.O.

Thyphoeus thyphoeus (LINNE)

(?) Significa que, aunque citados en la bibliografía, nosotros dudamos de la presencia de esta especie. De hecho BARAUD, 1977 no recoge esta cita.



DIAGNOSIS DE GENEROS, SUBGENEROS Y ESPECIES.

Género Scarabaeus

ASPECTO GENERAL.- Especies de medianas a grandes. Estrictamente coprófagas. Son los llamados vulgarmente peloteros. Color negro y aspecto sedoso, a veces ligeramente brillantes. Cuerpo ancho y poco convexo. Alados y generalmente buenos voladores.

CABEZA.- Aplastada y ancha y con las mejillas muy salientes. Clípeo fuertemente dentado. Antenas con nueve artejos. 1

PRONOTO Y ESCUDETE.- Pronoto ancho, grande y transverso. Sin fosetas prebasales. Escudete no visible.

ELITROS.- Grandes y cuadrados, en general con puntuación poco visible.

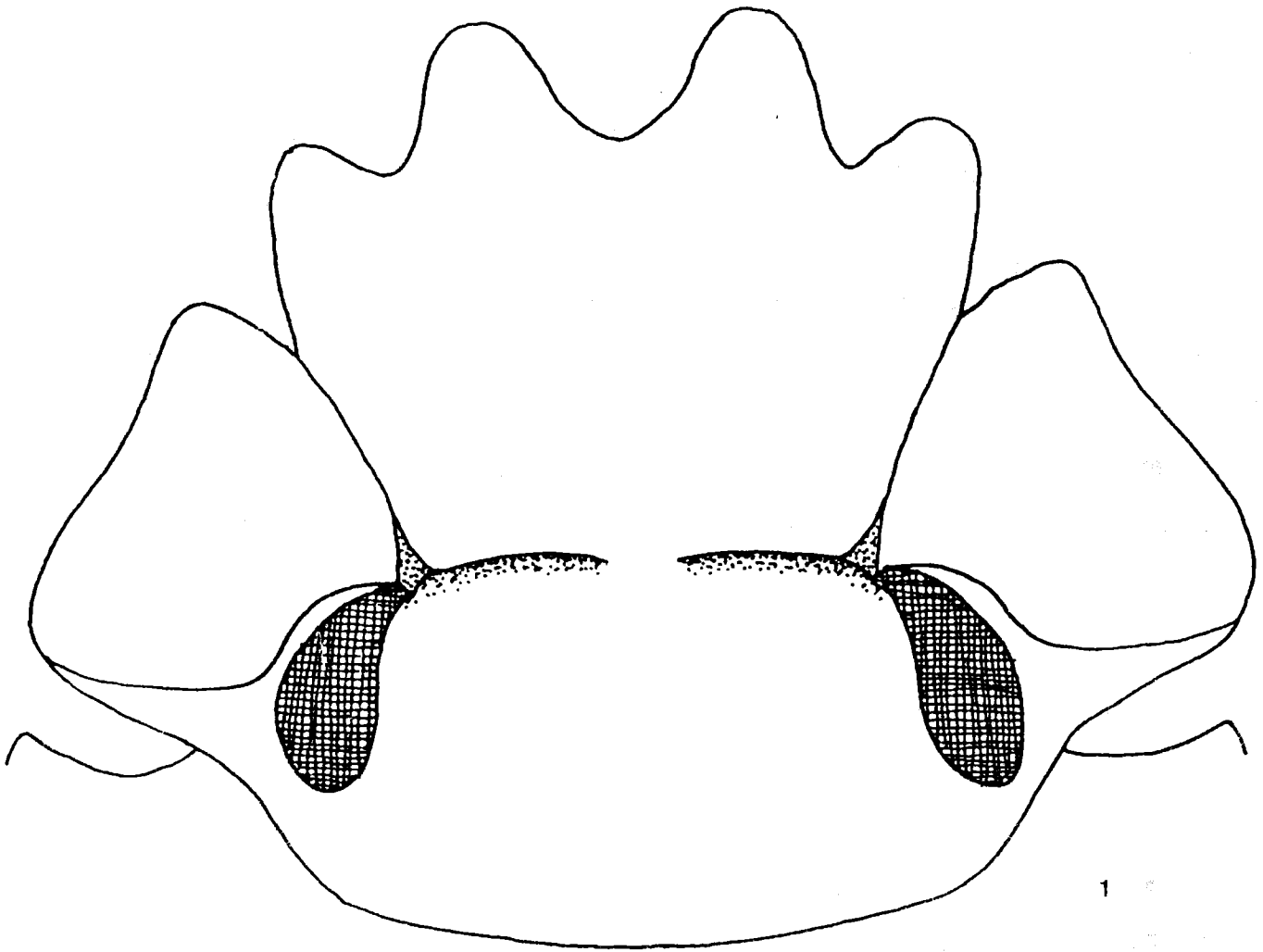
PATAS.- Las tibias anteriores son anchas, no poseyendo tarsos; presentan cuatro dientes en su cara externa. Las medias y posteriores largas y finas, ligeramente incurvadas hacia el interior. Estas dos últimas terminan en una fuerte espina que también se halla incurvada hacia dentro. Mesocoxas poco separadas y oblicuas. Metacoxas contiguas.

Dos especies en el muestreo.

Scarabaeus typhon FISHER (Ent. Russ. 1823, 2, 210).

- affinis BRULLE (Exped. Morée, 1832, 3, 166).

CABEZA.- Presenta una sutura frontal con una fuerte quilla transversa, la cual está interrumpida en su mitad. Clípeo con una puntuación densa y granulosa. Frente y vertex con puntuación granulosa bien marcada, pero menos densa que la del clípeo. (Figura nº 1



1

Figura nº 1.- Cabeza de Scarabaeus typhon.

PRONOTO.- Presenta una puntuación granulosa no muy densa, aunque lo es más en su mitad anterior; en la mitad posterior existen además de gránulos algunos puntos simples, siendo el disco la zona menos punteada. Filiación de los bordes clara, pero no rosácea.

ELITROS.- Estrias elitrales apenas marcadas, mientras que las interestrias son planas y ofrecen un aspecto sedoso. Las estrias apenas puntuadas, la puntuación se limita a algunos puntos sueltos y una microrreticulación.

DISTRIBUCION.- Descrito como subespecie de sacer. BÁGUENA, 1967, indica en general su presencia por toda la Península Ibérica. - Citada de Granada (La Sagra). Especie señalada como de Europa Meridional y de la cuenca oriental del Mediterráneo, se extiende por el Este llegando hasta China y Corea.

Scarabaeus laticollis LINNE (Syst. Nat., ed. XII, 1767, 549).

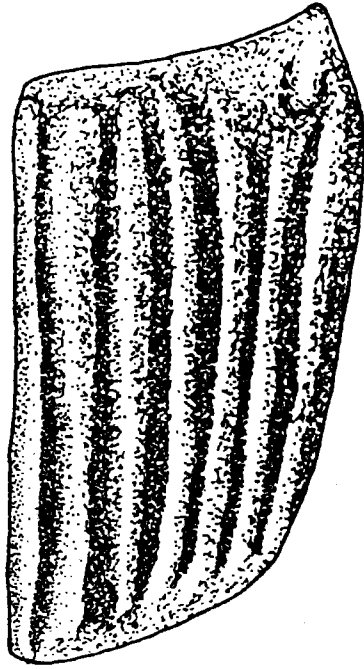
ASPECTO GENERAL.- Especie relativamente grande (15-30mm.), negra y algo brillante.

CABEZA.- Frente con una fuerte gruesa y desigual puntuación, - más fuerte en los lados que en el centro, donde se encuentra - más esparcida. El clípeo presenta una serie de densas arrugas longitudinales en su mitad anterior.

PRONOTO.- Puntuación escasa limitada a unas pocas y superficiales fosetas. Bastante convexo.

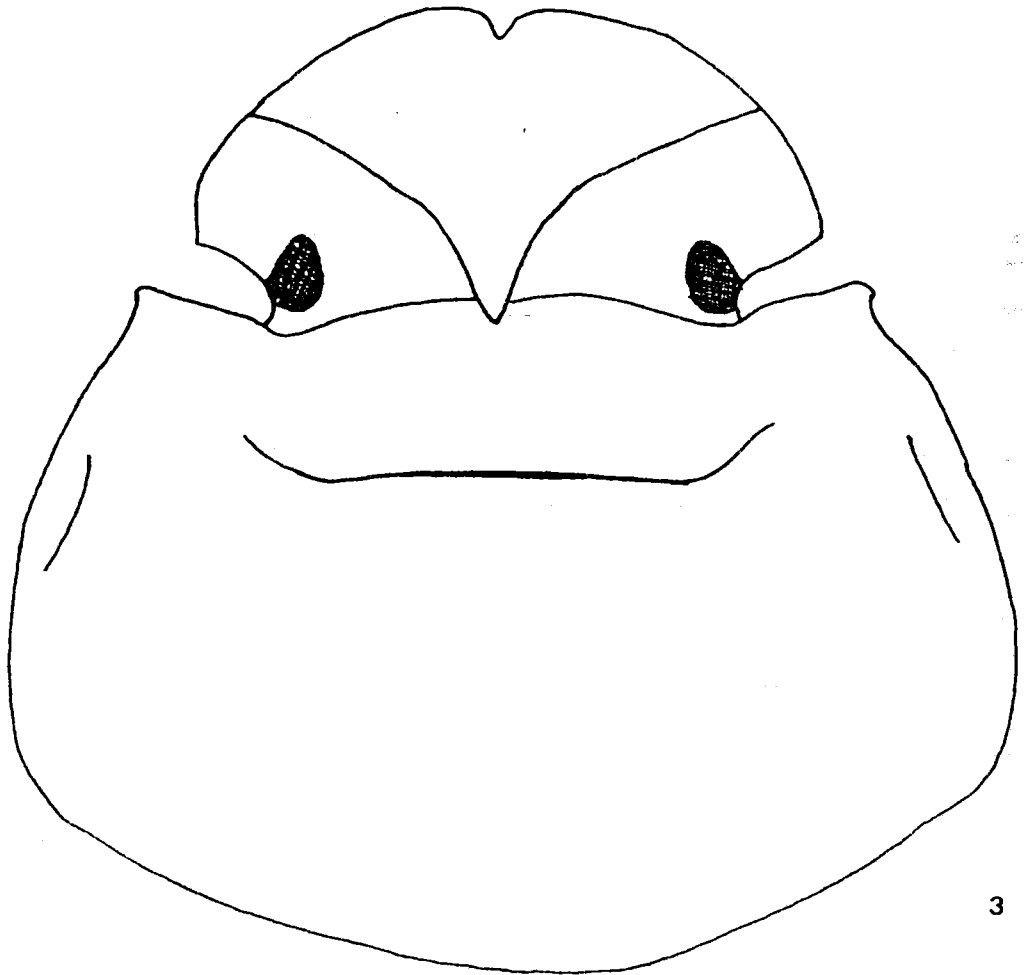
ELITROS.- Estrias fuertemente marcadas con una puntuación neta. Interestrias anchas y convexas (figura nº 2 ).

ABDOMEN.- Pigidio mate y microrreticulado, con una puntuación - poco fuerte pero densa.



2

Figura nº 2.- Elytro derecho de Scarabaeus laticollis.



2 mm.

3

Figura nº 3.- Cabeza y pronoto de la hembra de Copris hispanus.

PATAS.- Borde posterior del tercer par de patas no sinuado.

DISTRIBUCION.- Citado de todas las provincias andaluzas. Es una especie del Mediterráneo Occidental (Francia, Italia, Sicilia, Córcega, Marruecos y Península Ibérica).

### Género Gymnopleurus

ASPECTO GENERAL.- Especies de tamaño mediano, anchas y ligeramente convexas. Normalmente negras.

CABEZA.- Clípeo con dos o cuatro dientes, no muy fuertes. Antenas de nueve artejos.

PRONOTO Y ESCUDETE.- Pronoto grande, ancho y convexo, pudiendo presentar o no impresiones prebasales, su puntuación variable. Sin escudete visible.

ELITROS.- Se encuentran escotados en su borde externo, situándose dicha escotadura inmediatamente detrás del ángulo humeral.

PATAS.- Tarsos presentes en las tibias anteriores, las cuales son tridentadas y espatuladas. Tibias medias y posteriores ligeramente alargadas, bastante finas con una sola uña terminal. Mesocoxas oblicuas no muy separadas. Metacoxas contiguas.

Dos especies en el trabajo.

Gymnopleurus flagellatus (FABRICIUS) (Mant. Ins., 1787, 17).

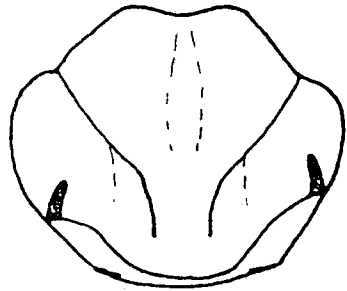
- coriarius (HERBST) (Käfer II, 1789, 309).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro y poco brillante. Fuerte y densa puntuación por todo él.

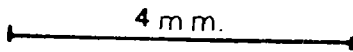
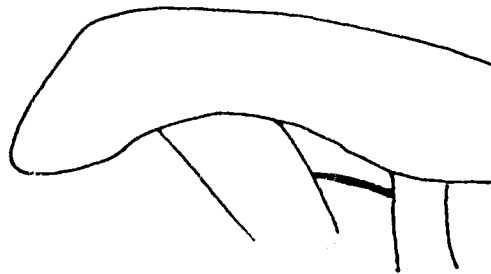
CABEZA.- Microrreticulada, presentando una puntuación rugosa. suturas de las mejillas y de la cabeza elevadas en una carena



4



5



6

Figura nº 4.- Tibia anterior derecha de Gymnopleurus flagellatus.

Figura nº 5.- Cabeza de Gymnopleurus flagellatus.

Figura nº 6.- Lado de los esternitos abdominales de Gymnopleurus flagellatus.

roma, lisa y brillante. El clípeo ancho y bidentado, aunque de un modo obtuso.(figura nº 5 )

PRONOTO.- No presenta fosetas prebasales. Su puntuación es gruesa, muy fuerte, muy densa y casi confluyente.

ELITROS.- También presentan esta fuerte y gruesa puntuación a nivel de las interestrias. Las interestrias son muy finas e interumpidas.

ABDOMEN.- Esternitos abdominales con una puntuación granulosa, fina y densa, no presentando quilla lateral en el primer segmento abdominal aparente. Pigidio microrreticulado con una puntuación granulosa medianamente densa.(Figura nº 6 )

PATAS.- Tibias anteriores con los dientes laterales fuertes. 4

DISTRIBUCION.- Citado de toda la Península y de las ocho provincias andaluzas, esta especie se halla presente en toda Europa Meridional y en Africa del Norte, encontrándose también en Siberia.

Gymnopleurus Sturmi MACLEAY (Orae Ent. 1821, 1(2), 512).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro y mate muy ligeramente sedoso.

CABEZA.- Finamente microrreticulada, con una puntuación rugosa, densa y fina. Clipeo ampliamente escotado.(Figura nº 8 )

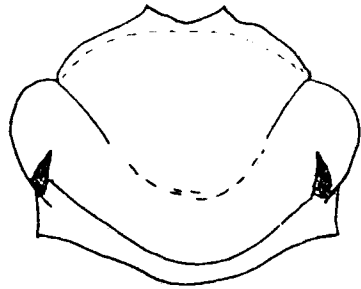
PRONOTO.- No presenta ni fosetas prebasales ni línea longitudinal media. Su puntuación es granulosa, densa y fina, sobre una microrreticulación.

ELITROS.- Poco punteados, las estrias elitrales delgadas.

ABDOMEN.- Primer segmento abdominal aparente aquillado longitudu



7



8



9

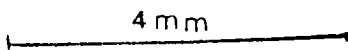


Figura nº 7.- Tibia anterior izquierda de Gymnopleurus sturmi.

Figura nº 8.- Cabeza de Gymnopleurus sturmi.

Figura nº 9.- Lados de los esternitos abdominales de Gymnopleurus sturmi.



dinalmente a cada lado, estando esta quilla más alta que la de los segmentos siguientes, con los que forma un marcado zig-zag. Pigidio microrreticulado con una puntuación granulosa, densa y fina. (Figura nº 9 )

PATAS.- Tibias anteriores con una puntuación fina y bastante densa. (Figura nº 7 )

DISTRIBUCION.- Citado de toda España y toda Andalucía, ocupa la totalidad de la Europa Meridional, llegando por el este hasta Asia Menor.

#### Género Sisyphus

ASPECTO GENERAL.- De tamaño mediano a pequeño. Cuerpo ovalado y comprimido lateralmente.

CABEZA.- Presenta en su borde externo dos, cuatro o seis dientes. Las antenas de ocho artejos.

ESCUDETE.- No lo presenta visible.

PATAS.- Tibias medias con dos espinas apicales. Fémures posteriores claviformes. Tibias medias y posteriores muy largas y arqueadas. Metacoxas contiguas.

Una especie en el muestreo y en nuestra zona.

#### Sisyphus schaefferi (LINNE) (Syst. Nat., 1758 X(1),349).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro y poco brillante, algo sedoso. Cubierto por una corta pubescencia negra, fina y poco densa, más abundante en los élitros.

CABEZA.- El clipeo presenta dos dientes cortos y separados. Angulos anteriores de las mejillas dentados. Puntuación general

rasposa y densa.(Figura nº 12)

PRONOTO.- Puntuación ocelada, superficial y densa; presenta una línea media longitudinal y algunas placas simétricas lisas e in puntuadas. La región posterior-lateral está fuertemente replegada hacia abajo y se halla separada de la región discal por una carena secundaria. Base del pronoto rebordeada.

ELITROS.- Presentan una forma acorazonada muy característica, estrechados hacia atrás, cortos, hallándose una callosidad pre apical formada por las estrías IV-VII (Figura nº 11 ). Estrías superficiales pero netas, presentando una puntuación esparcida. Las interestrías están microrreticuladas y con una puntuación ocelada.

PATAS.- Fémures posteriores claviformes (Figura nº 10), Poseyéndo un pequeño diente en el borde inferior. Tibias posteriores corvadas en su arista interna.

DISTRIBUCION.- Presente en Europa Meridional, también se halla en Africa del Norte y Europa del Este, llegando hasta Mongolia y Corea.

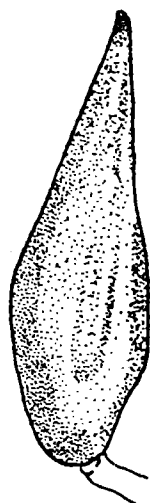
### Género Copris

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro, grande y convexo, más o menos brillante.

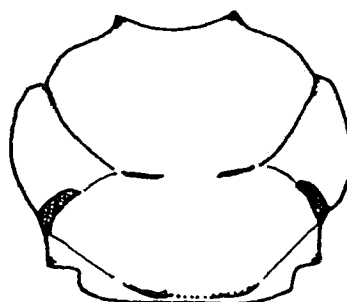
CABEZA.- Clipeo escotado o bidental.(Figura nº 3 )

PRONOTO Y ESCUDETE.- Pronoto convexo, con la base rebordeada. Sin escudete.

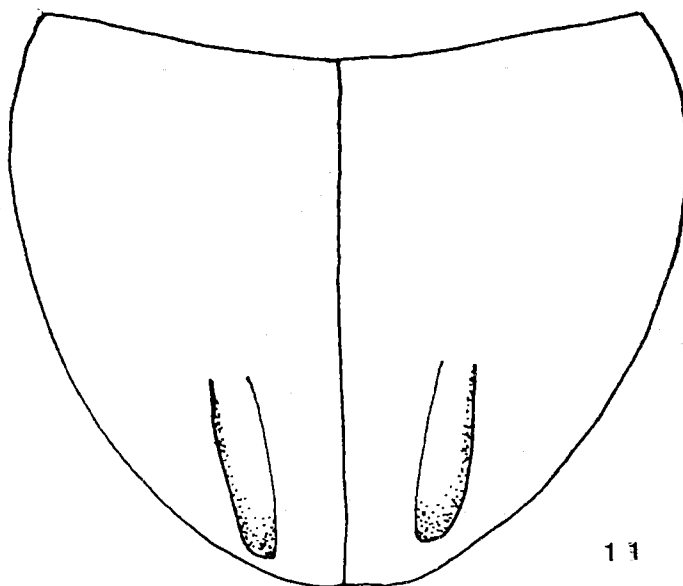
ELITROS.- Grandes, presentando nueve estrías y poseen una epi-pleura y una carena marginal.



10



12



11

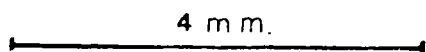


Figura nº 10.- Femur posterior de Sisyphus schaefferi.

Figura nº 11.- Elitros de Sisyphus schaefferi.

Figura nº 12.- Cabeza de Sisyphus schaefferi.

PATAS.- Tarsos anteriores presentes en ambos sexos. Las tibias posteriores triangulares, con solamente una espina apical. Mesocoxas muy separadas y prácticamente paralelas.

Una especie en el muestreo.

Copris hispanus (LINNE) (Mus. Lud. Ulr., 1764,12).

- paniscus FABRICIUS (Syst. Ent., 1775, 24).

- hispanicus POIRET (Boy. Barbarie, 1789,1, 297)

- laevicollis MULSANT (Hist. Nat. Col. Fr. Lamell., 1842,69).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro y brillante, enteramente microreticular.

PRONOTO.- Margen anterior sinuado. Los ángulos anteriores son agudos.

ELITROS.- Estrias bien marcadas, profundas y punteadas. Interestrias convexas.

DIMORFISMO SEXUAL.- Generalmente bien marcado. El macho presenta un largo cuerno curvado, algo aplastado, en su cabeza. El pronoto está excavado ampliamente en toda la anchura de la parte anterior, con el borde superior de dicha excavación proyectado hacia delante y carenado. En lo que concierne a las formas de machos "minor" este cuerno es mas pequeño y la excavación del pronoto se reduce a una foseta anterior. La hembra es similar a los machos poco desarrollados (Figura nº 10 ). La espina terminal superior de tibias anteriores es aguda y no truncada en el ápice.

DISTRIBUCION.- Especie circunmediterránea, se encuentra en Asia Menor y llega hasta el Paquistán. Está citada de toda España y en las ocho provincias andaluzas.

Género Chironitis

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo relativamente ancho y cuadrado. Especies de medianas a grandes.

CABEZA.- Clipeo que puede ser redondeado o ligeramente escotado. Presenta una carena clipeal y otra frontal, ambas enteras.

PRONOTO Y ESCUDETE.- Base del pronoto redondeada. Presenta fosetas prebasales. Escudete perfectamente visible.

DIMORFISMO SEXUAL.- Apreciable sobre todo a nivel de las patas anteriores que son diferentes en machos y hembras. Además los machos no poseen tarsos anteriores, que sí tienen las hembras.

Una especie en el muestreo.

Chironitis hungaricus (HERBST) (Käfer, II, 1789,230).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño comprendido entre 13 y 20 mm. Cuerpo de color marrón bronce poco brillante, manchado de amarillo en los lados y, a veces, los élitros jaspeados, en algunas ocasiones casi totalmente oscuro. Parte inferior y fémures uniformemente negruzcos. Maza antenal negra.

PRONOTO.- Poseen una puntuación granulosa y densa, en su mitad anterior presenta zonas lisas y regularmente repartidas.

ELITROS.- Moderadamente cuadrados. Su puntuación es granulosa, a veces áspera. De las interestrías la tercera es plana y la quinta está ligeramente más elevada que las demás.

DIMORFISMO SEXUAL.- En el macho existe una espina inclinada - aproximadamente en la mitad del margen de los fémures anteriores. (Figura nº 14). Las tibias anteriores poseen un pequeño - diente en un plano inferior antemedio. Coxas medias con una lá

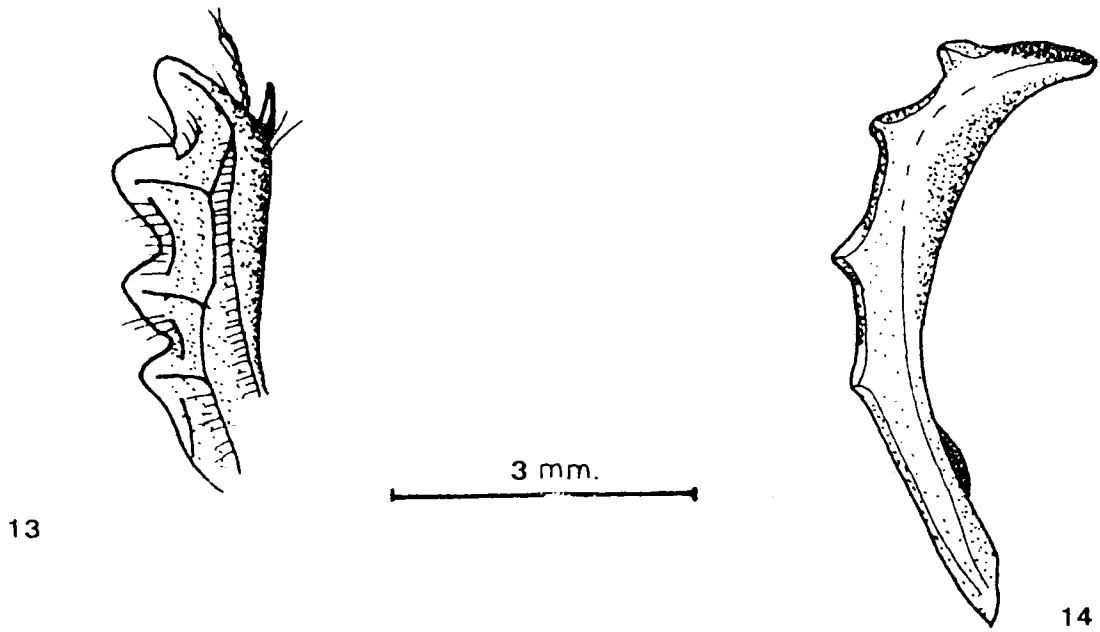


Figura nº 13.- Tibia anterior derecha de la hembra de Chironitis hungaricus.

Figura nº 14.- Tibia anterior derecha del macho de Chironitis hungaricus.

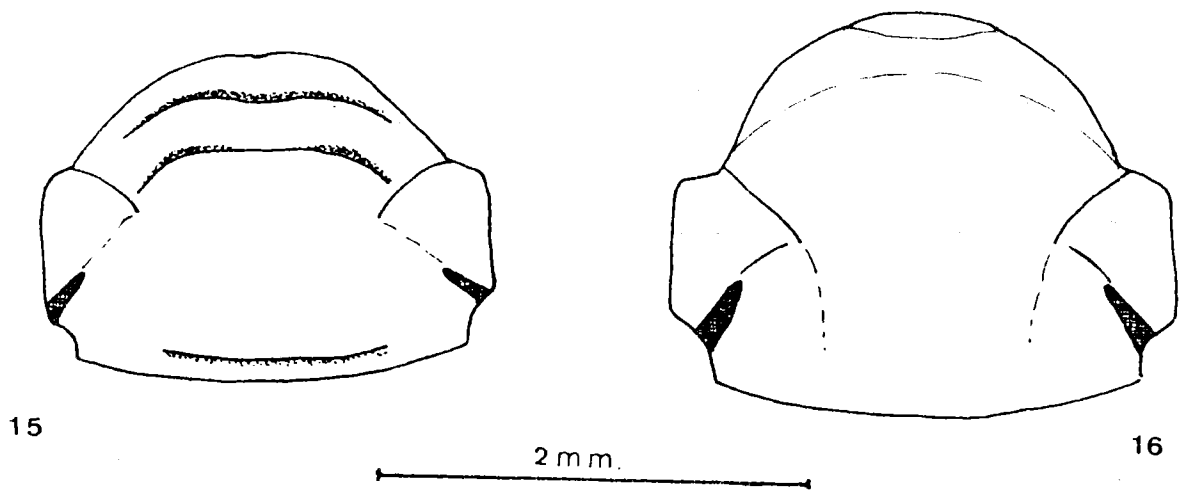


Figura nº 15.- Cabeza del macho de Euoniticellus fulvus.

Figura nº 16.- Cabeza de la hembra de Euoniticellus fulvus.

mina cónica. Fémures posteriores no dilatados. La hembra no presenta estas características y sus fémures y tibias son normales (Figura nº 13).

DISTRIBUCION.- Citado de casi toda Andalucía, incluyendo Granada, esta especie se encuentra en la mitad sur de Europa llegando hasta el Cáucaso por el este.

### Género Bubas

ASPECTO GENERAL.- Especies medianas de cuerpo grueso, negras y bastante brillantes.

CABEZA.- Clípeo carenado y redondeado; la frente presenta una carena entera.

PRONOTO.- Grande y globoso con impresiones prebasales.

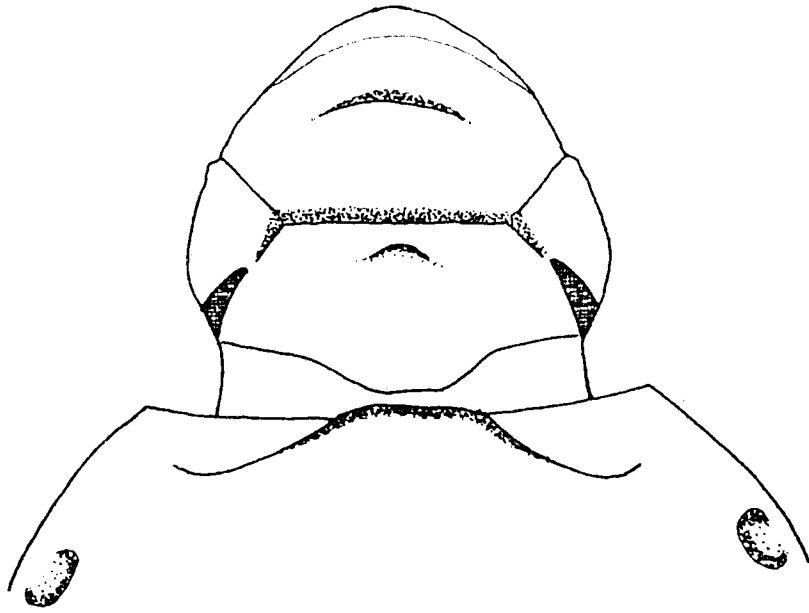
DIMORFISMO SEXUAL.- Bastante patente. Sobretudo a nivel de cabeza y pronoto. Ausencia en ambos sexos de tarsos anteriores.

Dos especies en la zona, las cuales han sido capturadas en nuestro muestreo.

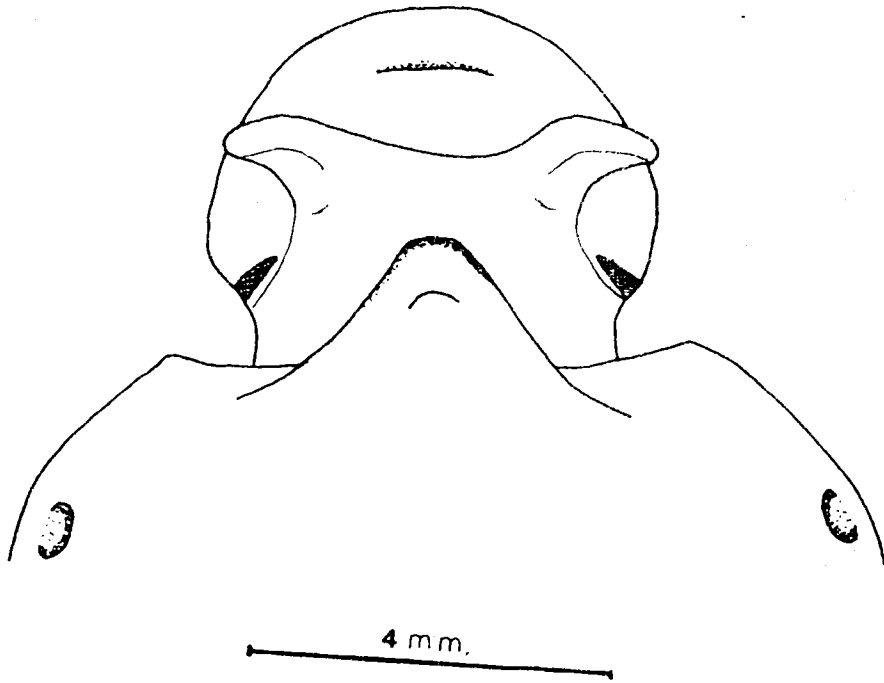
### Bubas bison (LINNE) (Syst. Nat. 1767, XII, 537).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño oscilando entre 13 y 20 mm. El prosterum acabado en una punta comprimida.

DIMORFISMO SEXUAL.- Muy marcado y semejante al de la otra especie del género (B. bubalus). El macho posee unas mejillas salientes y dos prolongaciones corniformes en mitad de la cabeza. En el pronoto existe un saliente medio anterior corniforme y dirigido hacia delante; dicho saliente no está ni truncado ni escotado en su ápice (Figura nº 20). Espina terminal de tibias an



19



20

Figura nº 19.- Cabeza y parte anterior del pronoto de la hembra de Bupas bison.

Figura nº 20.- Cabeza y parte anterior del pronoto del macho de Bupas bison.



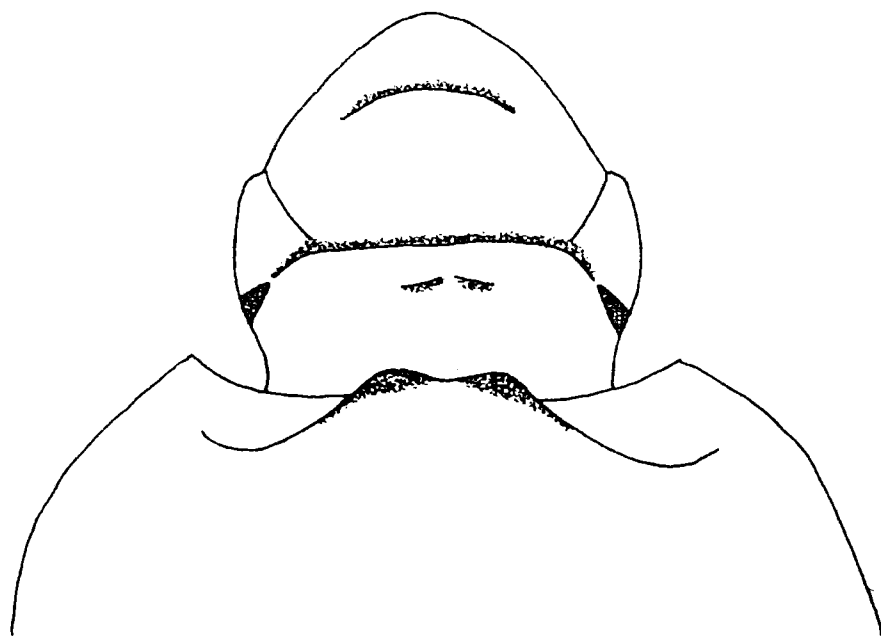
teriores corta y ensanchada, curvada hacia dentro y no formando un ángulo con el último diente externo de la tibia. En la hembra las mejillas son más salientes. Su cabeza no presenta saliente corniforme. El tubérculo del vertex está alineado con la carena frontal. En el pronoto, que no posee ningún saliente, se encuentra una quilla entera y marcada en la mitad anterior del mismo (Figura nº 20). Espinas de las tibias anteriores normales.

DISTRIBUCION.- Citado de toda la Península no lo ha sido en particular de Granada. Especie circunmediterránea.

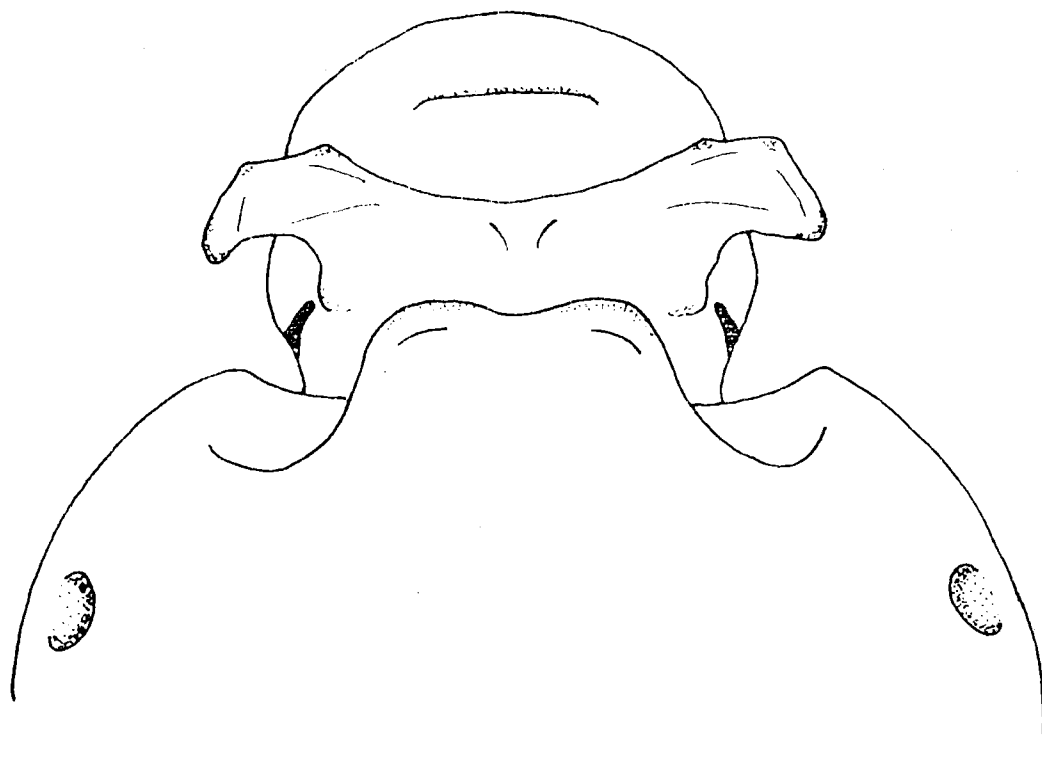
Bubas bubalus (OLIVIER) (Encycl. Method., 1811, 8, 492).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta las mejillas salientes. En la cabeza hay dos prolongaciones corniformes que se doblan hacia atrás en su extremo. Pronoto con un saliente medio anterior dirigido hacia delante, truncado en el extremo y escotado en el centro de la truncadura (Figura nº 18). Espina apical de tibias anteriores estrecha y dirigida hacia adelante, de modo que forma un ángulo muy acusado con el último diente externo de la tibia. En la hembra las mejillas no están tan salientes. El clípeo es acuminado, estrechamente redondeado en su mitad anterior, y con los los bordes laterales rectos. En el vertex no existen estos cuernos del macho, presentando un tubérculo aproximado a la carena frontal. Pronoto sin salientes, presentando en su mitad anterior una quilla saliente borrada o interrumpida en su centro. Espinas de las tibias anteriores normales.

DISTRIBUCION.- Citado de toda la península y de toda Andalucía, es una especie de distribución circunmediterránea.



17



18

4 mm.

Figura nº 17 .- Cabeza y parte anterior del pronoto de la hembra de Bupas bubalus.

Figura nº 18.- Cabeza y parte anterior del pronoto del macho de Bupas bubalus.

Género Euoniticellus

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de pequeño a mediano, con el cuerpo - alargado, poco convexo y casi rectangular. Colores, en general, pajizos o marrones.

PRONOTO Y ESCUDETE.- Pronoto sin fosetas prebasales. Escudete pequeño, pero visible.

ABDOMEN.- Pigidio no rebordeado en su base.

PATAS.- Mesotoxas muy separadas; metacoxas contiguas.

Una especie en nuestro muestreo.

Euoniticellus fulvus (GOEZE) (Ent. Beitr., 1777, 74).

ASPECTO GENERAL.- Longitud de 7 a 12 mm. Cuerpo alargado de - color pardo amarillento; bastante cuadrangular.

CABEZA.- Mejillas salientes. (Figura nº 15)

PRONOTO.- Presenta el disco con una mancha mate, verdosa y de irregulares contornos. Su puntuación es simple y homogénea, po - co densa y que se encuentra sobre un fondo microrreticulado.

ELITROS.- De color pardo amarillento, poseen una mancha puntual de color verdoso próxima al ápice; en el disco hay una serie de manchas más claras. Estrías lisas; interestrías poco convexas que poseen una puntuación rasposa, fina y esparcida sobre un - fondo microrreticulado. En su extremo apical solamente tiene - un pincel de sedas largas en el ángulo sutural.

ABDOMEN.- Pigidio pubescente e irregularmente puntuado, pues - es liso o casi liso en el ápice mientras que la base está pun - tuada.

**DIMORFISMO SEXUAL.**- El macho presenta el epistoma con una carena arqueada cerca del margen anterior y otra carena, igualmente arqueada, en la sutura clípeo frontal. La puntuación cefálica es fina y muy esparcida ( Figura nº 15 ). La hembra no presenta estas carenas (Figura nº 16 ). Su puntuación cefálica es fuerte en la parte anterior del clípeo, fina y dispersa en la frente y parte posterior del clípeo, y poco fuerte y densa en el vertex.

**DISTRIBUCION.**- Citado de toda la península y de las ocho provincias andaluzas. Se encuentra en Europa y Africa del Norte, llegando por el este hasta el Caucaso e incluso Irán.

#### Género Caccobius

**ASPECTO GENERAL.**- Especies pequeñas de cuerpo corto y convexo, glabras y brillantes.

**PRONOTO.**- Ligeramente globoso, presentando bajo sus ángulos anteriores unas excavaciones donde se aloja parte de la antena. Flancos del prosternum con dos líneas careniformes que rodean las procoxas y se reúnen cerca de los ángulos anteriores.

**ABDOMEN.**- Pigídio rebordeado en su base.

**PATAS.**- Extremo apical de las tibias anteriores cortado perpendicularmente con respecto a la arista interna con la que forma un ángulo de  $90^{\circ}$  (Figura nº 22 ).

Una especie en nuestro trabajo.

#### Caccobius schreberi (LINNE) (Syst. Nat., 1767, XII, 551).

**ASPECTO GENERAL.**- De 4 a 8 mm. Negro brillante con una mancha roja apical y otra humeral en cada élitro.

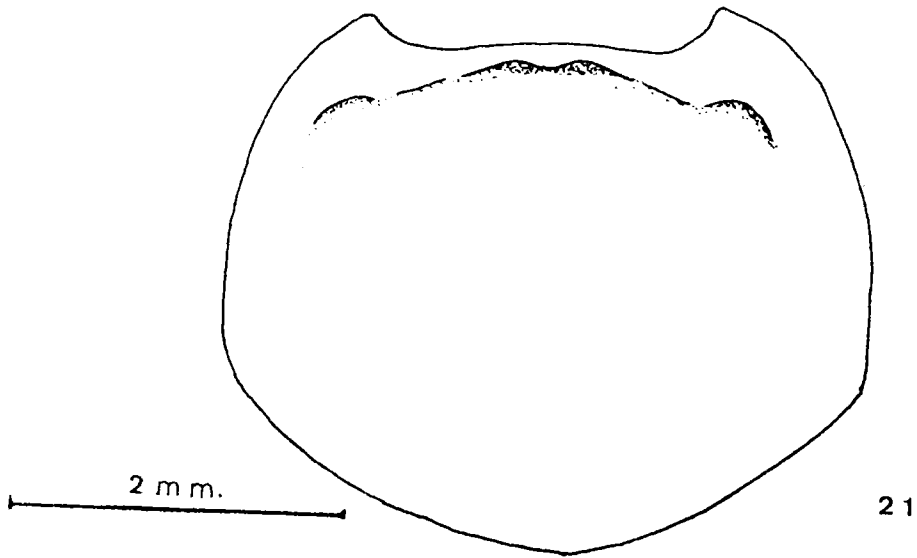


Figura nº 21.- Pronoto del macho de Caccobius schreberi.

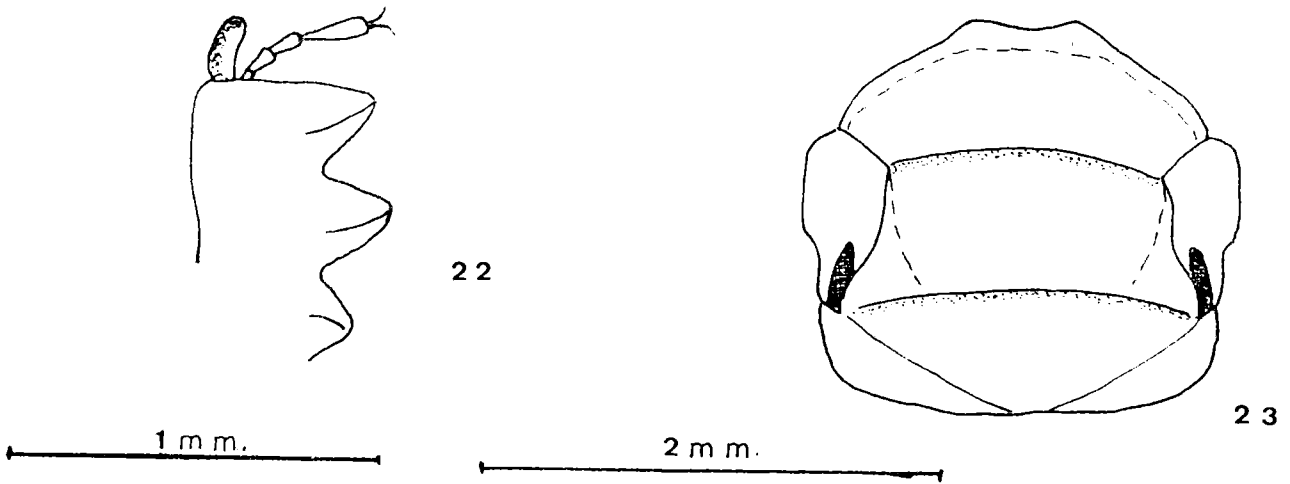


Figura nº 22.- Extremo terminal de las tibias anteriores de Caccobius schreberi.

Figura nº 23.- Cabeza de Caccobius schreberi.

CABEZA.- Puntuación serrada y fina; en los lados y hacia delante mezclada con gruesos puntos y rugosidades. Epistoma sinuado ligeramente en su parte medio anterior. Carena frontal larga, arqueada, llegando hasta las mejillas; la del vertex también es larga, pero no es arqueada sino casi recta. (Figura nº 23)

PRONOTO.- Puntuación uniforme, fina y poco densa. Debilmente rebordado en su base. (Figura nº 21)

ELITROS.- Estrías finas y punteadas. Interestrías con una puntuación fina y densa.

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho en la parte anterior del pronoto presenta una amplia depresión; en el borde posterior de estas depresiones hay una callosidad. En el centro de dicho pronoto presenta un lóbulo surcado o fobeolado en su mitad (Figura nº 21). Las hembras y machos "minor" presentan un pronoto simple.

DISTRIBUCION.- Especie europea y del norte de Africa llega hasta Asia Occidental. Ha sido citada de toda España.

#### Género Euonthophagus

ASPECTOS GENERALES.- Especies medianas con el cuerpo enteramente negro, generalmente de aspecto sedoso y ligeramente brillante.

CABEZA.- En ambos sexos no posee más que una carena frontal. -

PATAS.- Espina terminal de las tibias anteriores en el macho con una forma, generalmente peculiar. Tarsos anteriores presentes en ambos sexos.

GENITALIA.- Edeago largo y estrecho.

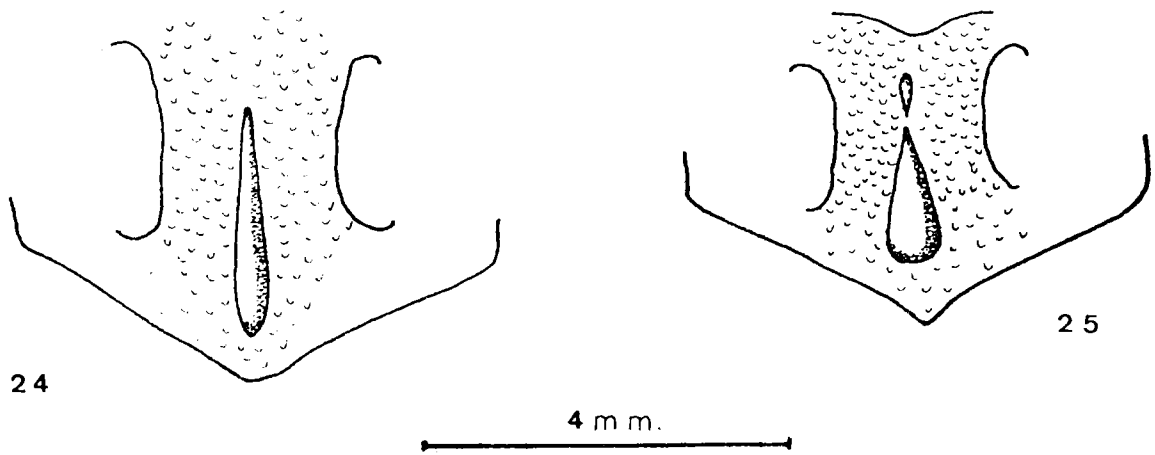


Figura nº 24.- Metasternum del macho de Euonthophagus amyntas.

Figura nº 25.- Metasternum de la hembra de Euonthophagus amyntas.

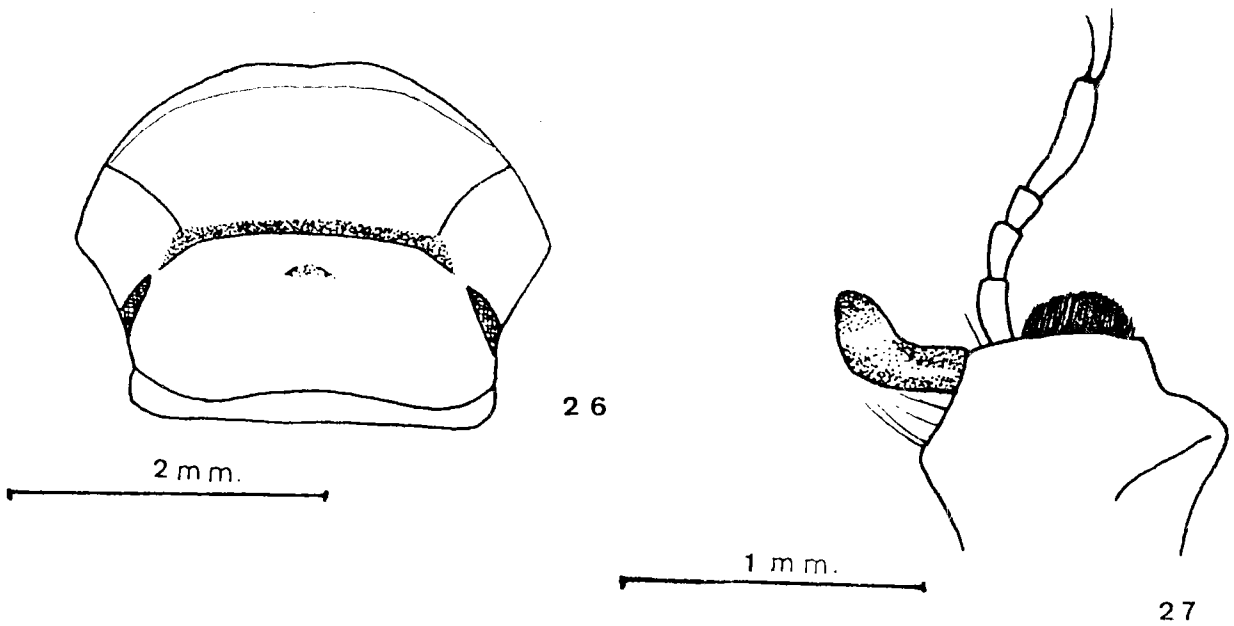


Figura nº 26.- Cabeza de Euonthophagus amyntas.

Figura nº 27.- Espina terminal de las tibias anteriores del macho de Euonthophagus amyntas.

Euonthophagus amyntas (OLIVIER) (Ent. 1789, I(3), 127).

ASPECTO GENERAL.- Especie de cuerpo negro, glabro y brillante, con algunos ligeros reflejos metálicos.

CABEZA.- Presenta una puntuación fina y densa (Figura nº 26)

PRONOTO.- Se halla rebordeado casi en su totalidad, en la base borrado, al menos a cada lado del centro. Los lados en curva regular antes de los ángulos anteriores. Su puntuación es doble y densa, existiendo en el centro del disco un resto de surco longitudinal medio.

ELITROS.- Estrías netas y puntuadas; las interestrías algo convexas con algunos fuertes gránulos dispersos.

ABDOMEN.- Pigídio convexo con puntuación densa, pero borrosa.

DIMORFISMO SEXUAL.- Más patente en las formas desarrolladas. El macho presenta una carena frontal, con en ejemplares desarrollados puede estar terminada a cada lado por un corto saliente subcorniforme, o bien sencillo. Cabeza con puntuación fina. Espina terminal de tibias anteriores aplastada, terminada en punta y curvada en "s". En la hembra la carena frontal está más elevada en el centro y la puntuación de la cabeza es bastante más fuerte.

DISTRIBUCION.- Sur de Europa y Europa Occidental, se halla en el Próximo Oriente hasta Afganistán y el Turquestán.

Euonthophagus gibbosus (SCRIBA) ( Journ. 1790, I, 56).

ASPECTO GENERAL.- Negro y mate, a veces algo brillante, puede presentar los élitros algo castaños. Glabro por encima.

CABEZA.- Puntuación fina y muy densa. (Figura nº 30)



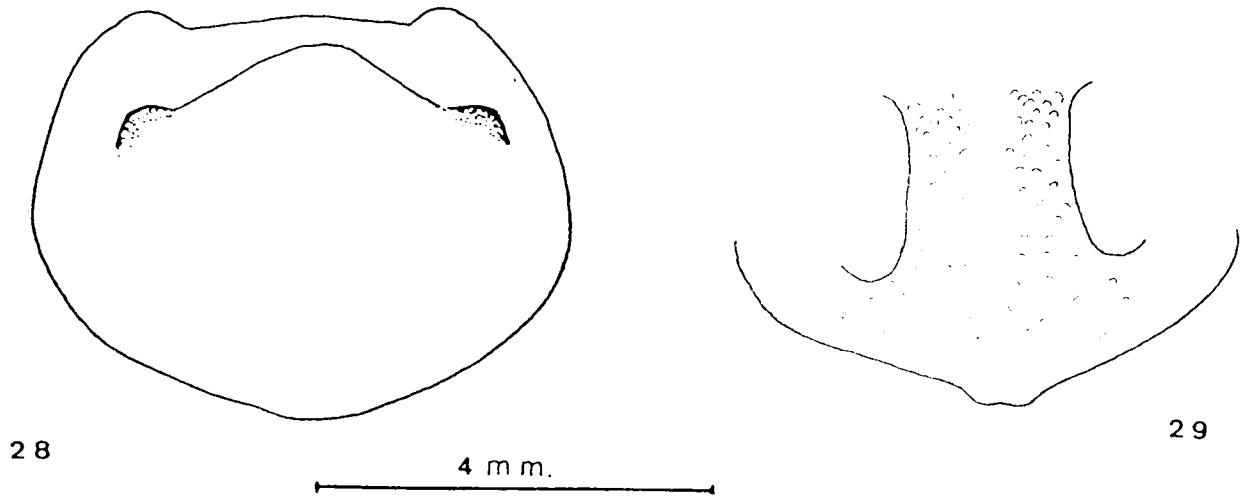


Figura nº 28.- Pronoto del macho de Euonthophagus gibbosus.

Figura nº 29.- Metasternum de Euonthophagus gibbosus.

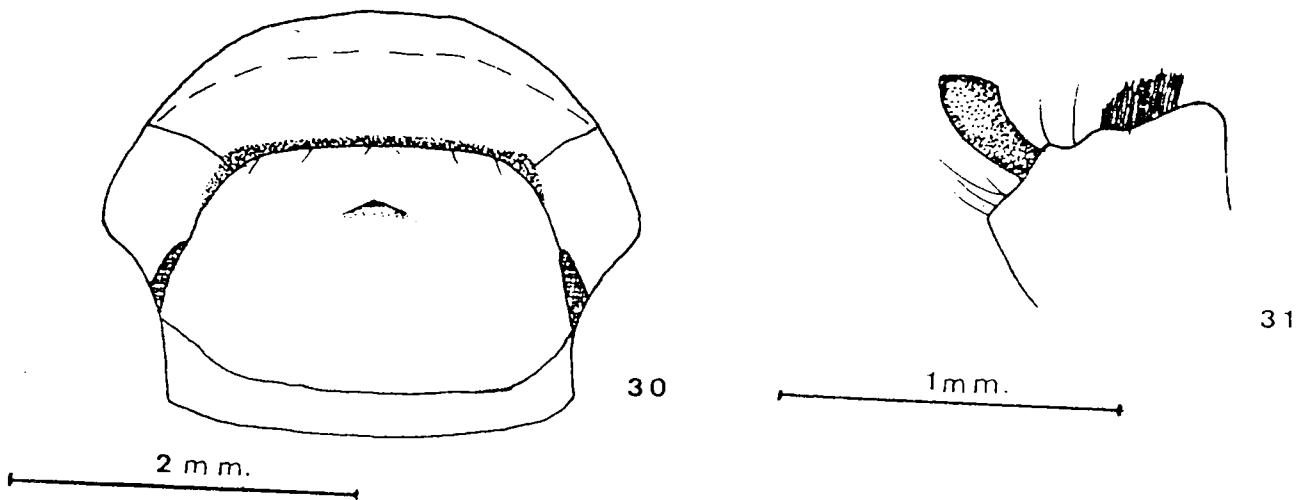


Figura nº 30.- Cabeza de Euonthophagus gibbosus.

Figura nº 31.- Espina terminal de las tibias anteriores del macho de Euonthophagus gibbosus.

PRONOTO.- No presenta reborde en su base. Lados curvados regularmente. Su puntuación es doble y densa, con un resto de surco longitudinal medio en el disco.(Figura nº 28 )

ELITROS.- Estrías netas y profundas; las interestriás, planas, presentan una puntuación granulosa y fuerte pero muy dispersa.

ABDOMEN.- Pigídio convexo con una fuerte puntuación.

DIMORFISMO SEXUAL.- Más patente en ejemplares desarrollados. El macho presenta una carena frontal realzada en ángulo recto en sus extremos, pero sin salientes subcorniformes. La espina terminal de las tibias anteriores está aplastada y doblada en "s", pero el extremo, en este caso se encuentra truncado (Figura nº 31). En la hembra esta espina es normal, y la carena frontal está simplemente elevada en su centro.

DISTRIBUCION.- Se encuentra desde Europa Meridional hasta Turquía prolongándose su distribución en una franja que pasando por Asia Menor, Siria, Turquestán y Afganistán llega hasta el Tibet.

#### Género Onthophagus

ASPECTO GENERAL.- Especies de pequeñas a medianas, con el cuerpo corto de forma variable.

CABEZA.- Presenta en la mayoría de los casos dos quillas, pero a veces, sólo posee una, en este caso la del vertex y sóloamente en el macho.

PRONOTO.- Angulos anteriores no excavados. Los flancos del prosternum sin carena transversa sinuosa.

ELITROS.- No poseen escotadura lateral. Poseen ocho estrías.

PATAS.- Tibias anteriores con tarsos en ambos sexos; poseen tres o cuatro dientes en su arista externa; el extremo no está truncado en ángulo recto, sino de forma oblicua con respecto a la arista interna.

GENITALIA.- Edeago con parámetros cortos y anchos.

DIMORFISMO SEXUAL.- En general muy aparente, aunque en un grado muy variable.

SUBGENEROS.- Antes de pasar a tratar las especies encontradas en nuestra zona queremos destacar el valor de los trabajos realizados en la actualidad por ZUNINO y MARTIN PIERA (1971, 1972, 1978, 1979, 1982, 1983), sobre la taxonomía del género. A raíz de estos estudios lo dividieron en una serie de subgéneros, cuya validez no solo no cuestionamos, sino que apoyamos con entusiasmo. Esta división consideramos que contribuye al esclarecimiento del grupo. Ahora bien, dado el relativamente escaso número de especies capturadas por nosotros, no nos dedicaremos a describir estos subgéneros, sino que nos limitaremos a remitir a la bibliografía y a la lista de especies elaborada anteriormente.

Nueve especies capturadas en el trabajo.

Onthophagus taurus (SCHREBER) (Nov. Spec. Ins. 1759, 7).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño variable generalmente entre 5 y 13 mm. Cuerpo más o menos ovalado, convexo, enteramente negro. Muchas variaciones con respecto a esta coloración típica; así los élitros pueden tener reflejos verdosos e incluso testáceos con las interestrías impares más oscuras. Puede ocurrir que el pigídio, los últimos esternitos abdominales y los lados de la base del pronoto sean más o menos testáceos. Incluso puede tener todo el cuerpo con una coloración más o menos marrón. Pubescencia de la

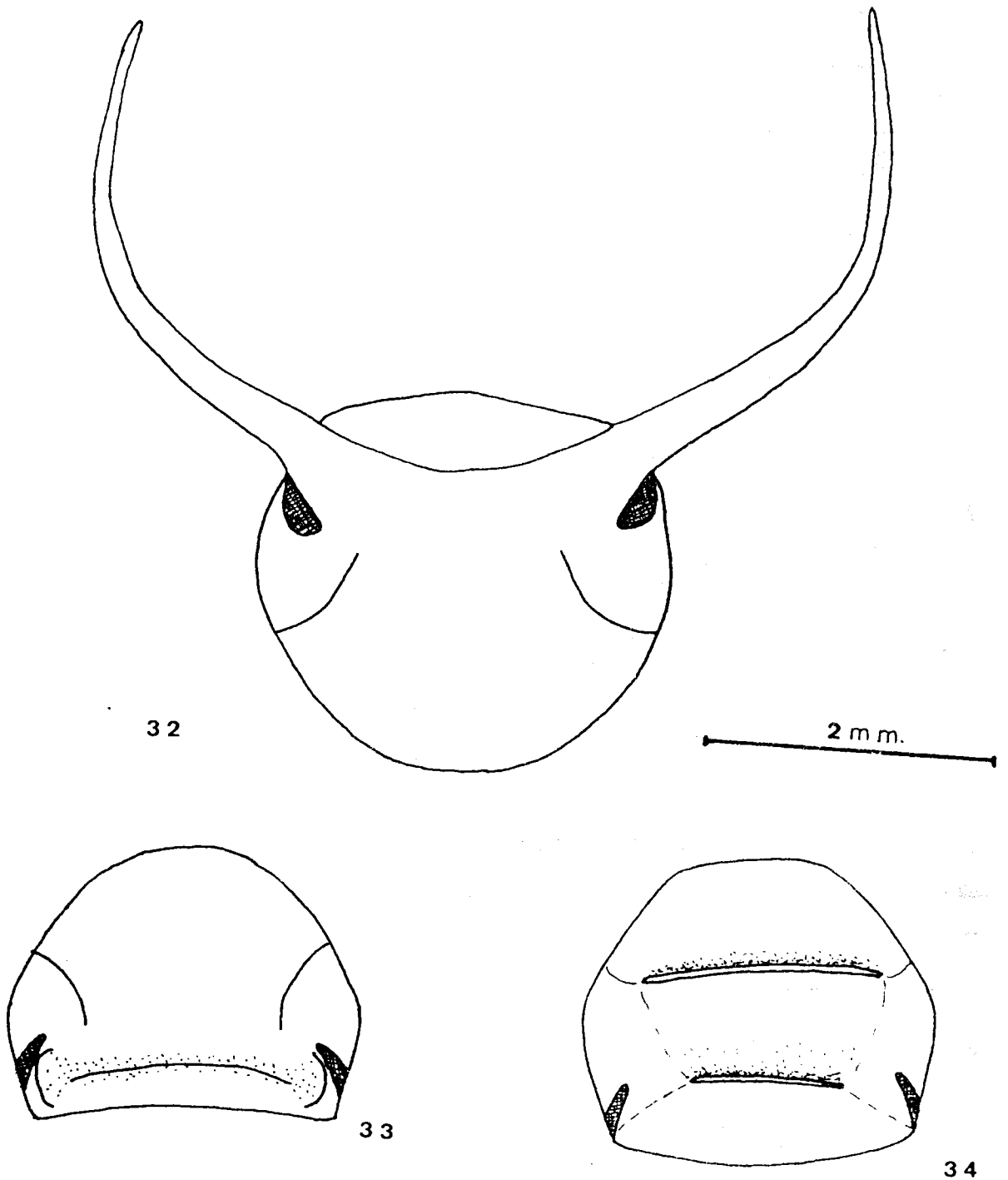


Figura nº 32.- Cabeza de macho "mayor" de Onthophagus taurus.

Figura nº 33.- Cabeza de macho "minor" de Onthophagus taurus.

Figura nº 34.- Cabeza de la hembra de Onthophagus taurus.

cara superior clara, corta, dispersa y levantada, no existe en el disco de los élitros y hacia atrás está limitada a las estrías 1, 3 y 5.

CABEZA.- La frente con una puntuación no muy fuerte y no muy densa.

PRONOTO.- Regularmente curvado. Su base no está rebordeada y sus lados no están sinuados cerca de los ángulos anteriores. La puntuación es fuerte y dispersa, menos en su mitad anterior que está prácticamente inpuntuada.

ELITROS.- Estrías estrechas y finamente punteadas; interestrias casi planas, con puntuación simple y fina distribuida por zonas.

ABDOMEN.- Pigídio fuertemente puntuado, con cilios largos y erectos.

DIMORFISMO SEXUAL.- En general muy grande, aunque el grado de desarrollo de los machos es muy variable, y existen numerosos casos intermedios, formas y aberraciones. El macho no posee nunca carena cefálica frontal, estando el clipeo un tanto alargado en forma de lámina levantada en el ápice. El vertex presenta una carena transversa terminada a cada lado por un denticulo, un pequeño cuerno recto o un largo y estrecho cuerno recurvado (Figs. nº 32, 33), presentando en este último caso en el pronoto unos surcos a cada lado donde se alojan estos cuernos. Puntuación de la frente fuerte y serrada. En la hembra existe una carena frontal y otra en el vertex, siendo ambas sencillas y rectas. El tórax está regularmente curvado. Puntuación de la frente menos fuerte y menos densa.

DISTRIBUCION.- Especie Euroturánica, se encuentra desde Europa hasta Afganistán, estando también presente en Africa del Norte.

Importada en América del Norte. Está citada de toda la Península Ibérica.

Onthophagus nigellus (ILLIGER) (Mag. Ins. 1803, 2, 207).

ASPECTO GENERAL.- De 4 a 7 mm. de longitud. Cuerpo negro y brillante, a veces los élitros algo pardos.

CABEZA.- Puntuación fuerte. Dos carenas enteras tanto en el macho como en la hembra (Figura nº 35 ).

PRONOTO.- Base no rebordeada. Se halla orlado por cirios castaños. Puntuación fina, simple y poco densa.

ABDOMEN.- Pigídio con pubescencia corta y tumbada.

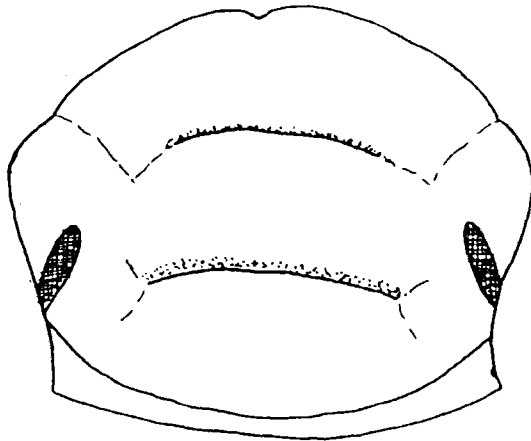
DIMORFISMO SEXUAL.- Consiste en que el macho presenta un fuerte diente en el borde interno de las tibias anteriores y tres más pequeños en el extremo del margen infero-interno.

DISTRIBUCION.- Especie Ibero-Marroquí, está citada de la mitad sur de la Península Ibérica, aunque no en especial de Granada.

Onthophagus furcatus (FABRICIUS) (Spec. Ins. 1781, I, 30).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo negro o negruzco con la zona humeral y apical de los élitros rojiza; dichos élitros pueden llegar a ser totalmente de una tonalidad castaño-rojiza. Cuerpo subparalelo, convexo y corto. Presenta en su cara superior una pubescencia - dura y erecta.

PRONOTO.- Convexo, con la base rebordeada, los lados sinuados - antes de los ángulos anteriores, los cuales son agudos y salientes hacia fuera. Presenta una puntuación granulosa, densa y fina.



35

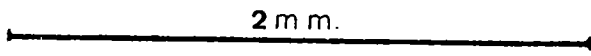
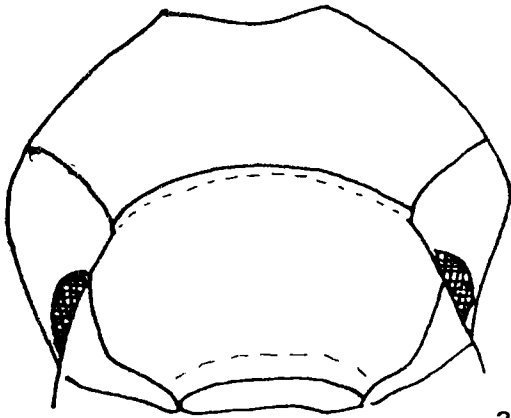
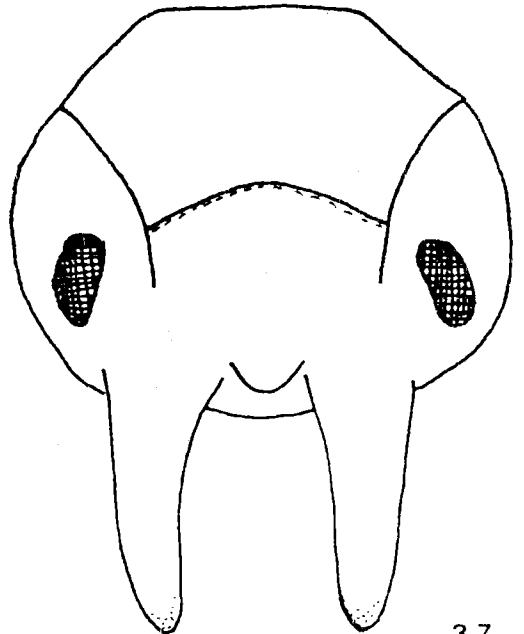
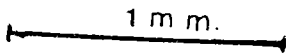


Figura nº 35.- Cabeza de Onthophagus nigellus.



36



37

Figura nº 36.- Cabeza de la hembra de Onthophagus furcatus.

Figura nº 37.- Cabeza del macho de Onthophagus furcatus.

ELITROS.- Estrías poco anchas; interestrías ligeramente convexas con una puntuación que varía de rasposa a granulosa.

ABDOMEN.- Pigídio con puntuación algo rasposa y bastante fuerte.

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta la carena frontal rectilínea; la del vertex se encuentra realzada en un cuerno estrecho y recto en sus extremos, y en el centro y hacia delante un tubérculo truncado (Figura nº 36 ). En la hembra la carena frontal es rectilínea; la del vertex es elevada y sencilla, situada en el borde posterior de la cabeza (Figura nº 37 ).

DISTRIBUCION.- Especie Eurocentroasiática . Citada de toda la península donde se la considera muy abundante.

Onthophagus maki (ILLIGER) (Mag. Ins. 1803, 2, 204).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 4 a 8 mm. Cuerpo corto ancho y algo convexo. Cabeza pronoto y pigídio negros; élitros testáceos con dos bandas transversas de manchas negras, una más anterior y otra posterior, estas manchas a veces pueden estar, o bien reunidas o bien más o menos borradas, e incluso las estrías elitrales ennegrecidas; lo más normal son cinco manchas por élitro en la banda anterior y tres en la posterior. Las epipleuras son testáceas; maza antenal negra. Todo el cuerpo presentando una clara, larga y erecta pubescencia.

CABEZA.- Clípeo casi semicircular, algo sinuado en el centro.

PRONOTO.- Regularmente convexo, un poco hundido en la región central en el macho. Entera y finamente rebordeados. Sus lados no están sinuados a cada lado de los ángulos anteriores. Su puntuación es granulosa, regular y ligeramente densa.

ELITROS.- Estrías finas y punteadas; interestrías finamente gra



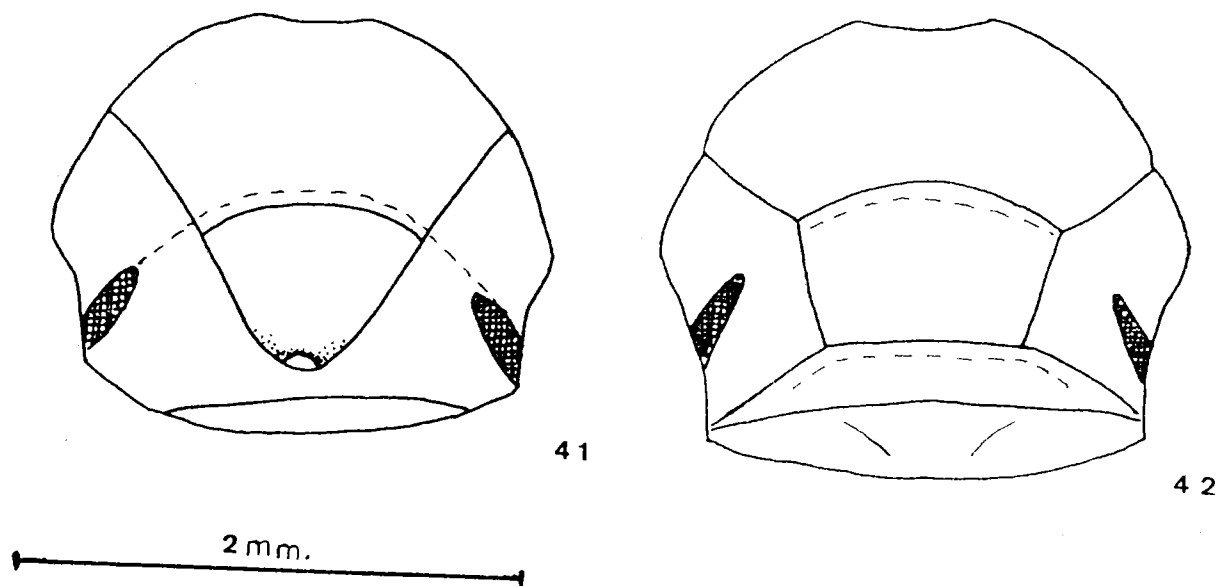


Figura nº 41.- Cabeza del macho de Onthophagus maki.

Figura nº 42.- Cabeza de la hembra de Onthophagus maki.

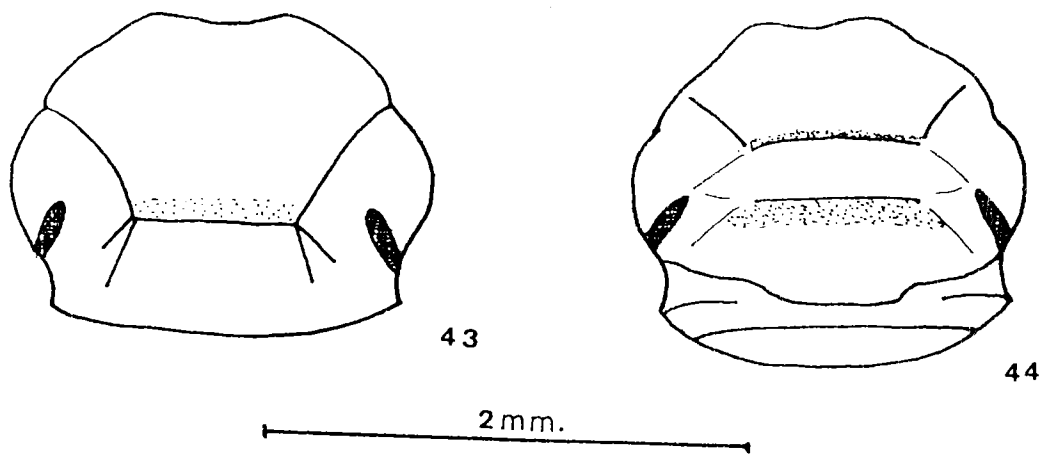


Figura nº 43.- Cabeza del macho de Onthophagus ruficapillus.

Figura nº 44.- Cabeza de la hembra de Onthophagus ruficapillus.

nuladas.

ABDOMEN.- Pigídio no rebordeado en su base. Puntuación simple.-

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta una fina carena frontal, la del vertex posee un cuerno pequeño y sencillo en el centro - (Figura nº 41 ). La hembra presenta ambas carenas, frontal y del vertex, sencillas y fuertes (Figura nº 42 ).

DISTRIBUCION.- Especie propia del Mediterráneo Occidental; ha sido citada de Granada.

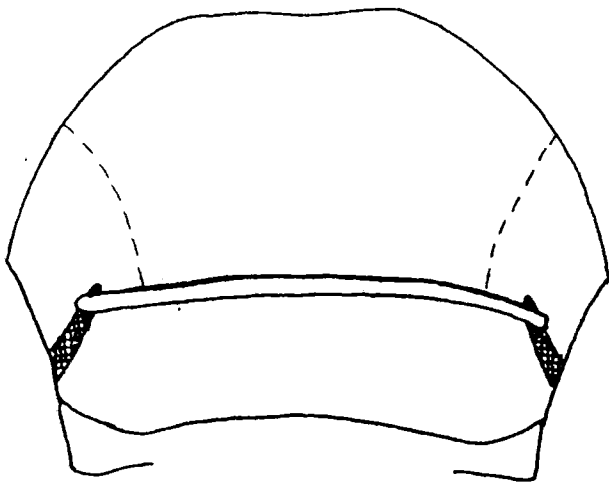
Onthophagus lemur (FABRICIUS) (Spec. Ins. 1781, 2, 495).

ASPECTO GENERAL.- De 5 a 10 mm. . La cabeza presenta un color - que puede ser, o bien bronceado, o cobrizo, o verde con reflejos metálicos. Los élitros son pajizos con un arco de machas oscuras desde la zona humeral al disco, y otra mancha aislada hacia la mitad de la interestría externa. La interestría para suturar oscura. Pueden poseer un mayor o menor desarrollo de estas manchas elitrales. Cubierto por una pubescencia erecta, corta, densa y de color amarillento.

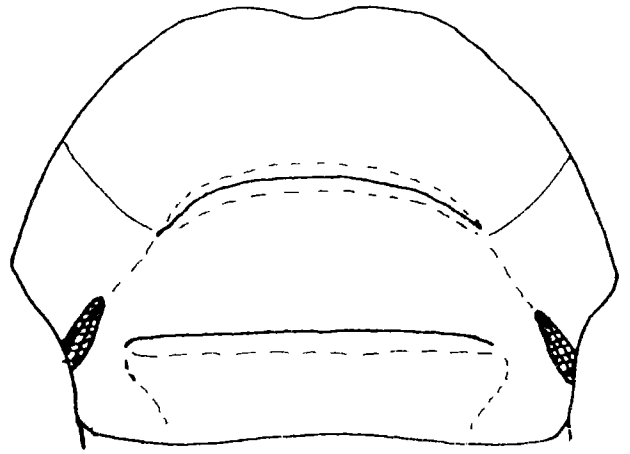
CABEZA.- Su puntuación es densa y rugosa. Carena del vertex elevada y recta justo antes del borde posterior de los ojos.

PRONOTO.- Convexo y con su base rebordeada. Sus lados no sinuados antes de los ángulos anteriores. Su puntuación, más densa - en la mitad anterior es granulosa. La parte medio-anterior se - presenta cuatro tubérculos, de los cuales los dos centrales están muy juntos (Figura nº 40 ).

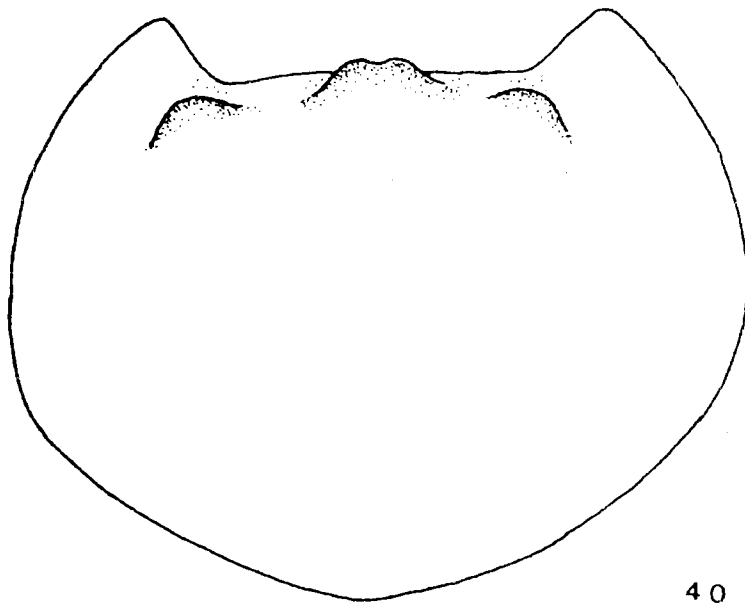
ELITROS.- Estrías estrechas y puntuadas; las interestrías ligeramente convexas y con una puntuación neta y granulosa.



38



39



40

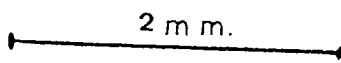


Figura nº 38.- Cabeza del macho de Onthophagus lemur.

Figura nº 39.- Cabeza de la hembra de Onthophagus lemur.

Figura nº 40.- Pronoto de Onthophagus lemur.

ABDOMEN.- Pigídio con puntuación poco densa y nada fuerte.

DIMORFISMO SEXUAL.- Se basa en que el macho no posee carena frontal y la hembra sí (Fíururas nº 38, 39).

DISTRIBUCION.- Especie Euroturánica, ocupa toda la Europa Meridional llegando hasta Asia Menor. Citado de toda la Península, también lo está de Granada.

Onthophagus vacca (LINNE) (Syst. Nat. 1767, XII, 547).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 6 a 15 mm. . Cuerpo convexo y redondeado. Cabeza y pronoto de coloración variable, generalmente con reflejos metálicos bronceados, cobrizos, o verdosos sobre un fondo más o menos negruzco. Los élitros son pajizos con una serie de manchas irregulares que oscilan de verdinegras a negras o negruzcas, estas manchas no son excesivamente numerosas y no se encuentran en las epipleuras, falta siempre una mancha en la base de la 5ª interestría. Pubescencia clara corta y uniforme por encima.

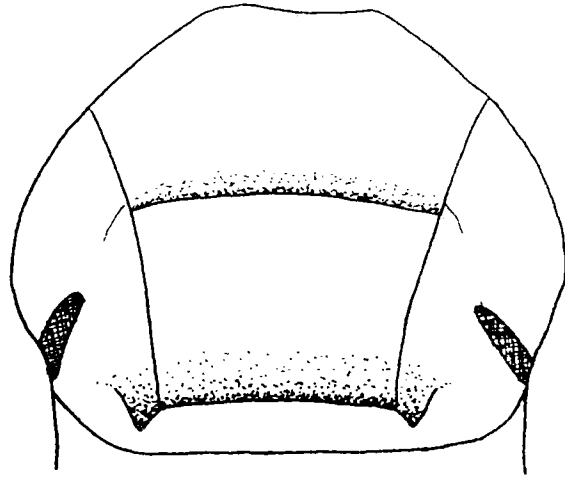
CABEZA.- posee una puntuación rugosa, y muy serrada y netamente doble.

PRONOTO.- Base rebordeada. Sus lados no están sinuados. Puntuación granulosa y densa en su mitad anterior, siendo más fina y rasposa en la mitad posterior.

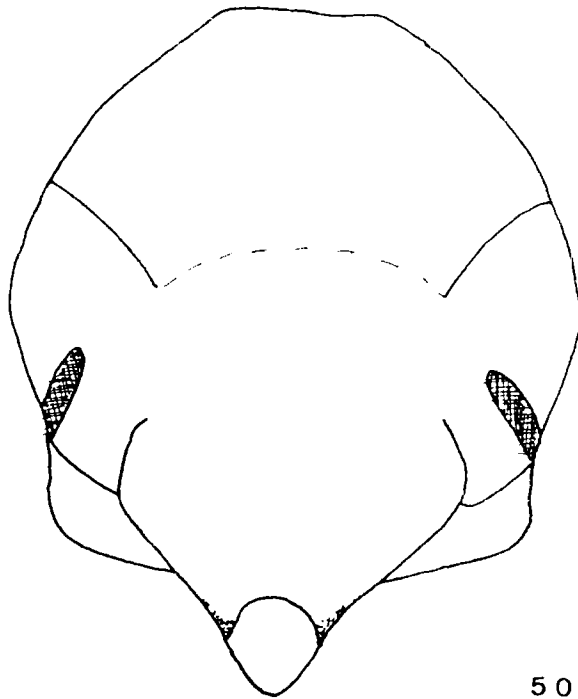
ELITROS.- Estrías finas y punteadas; interestrías algo convexas con una esparcida puntuación granulosa.

ABDOMEN.- Pigídio con fuerte y densa puntuación.

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta la carena frontal prácticamente inexistente. La del vertex se prolonga en una lámina ha



49



50

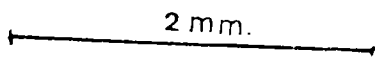


Figura nº 49.- Cabeza de la hembra de Onthophagus vacca.

Figura nº 50.- Cabeza del macho de Onthophagus vacca.

cia atrás, que en su extremo termina en un pequeño saliente levantado. El pronoto posee una depresión medio-anterior en el centro. Epistoma suboval. (Figura nº 49). En la hembra la carena frontal es bien visible, y la del vertex más o menos alta, pero nunca prolongada en láminas, aunque generalmente los extremos se encuentran realzados (Figura nº 50). En la zona central medio-anterior del pronoto existe un lóbulo, a veces dividido en dos. Epistoma netamente semicircular.

DISTRIBUCION.- Especie Euroturánica. Citada de toda España y Portugal, también lo ha sido de Granada. Está presente en toda Europa, en Marruecos y, hacia el este, hasta el Transcaspio.

Onthophagus fracticornis (PREYSSLER) (Verz. Böhm. Ins. 1790,99) .

- Similis auct. nec. SCRIBA

- Anonymus DELABIE (Bull. Soc. Ent. fr. 1956, 61, 175).

- Verticornis ab. maculatus CLEU (Ann. Soc. Ent. fr. 1953,122, 42).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 7 a 13 mm. . Cuerpo corto y convexo cabeza y pronoto negros, ligeramente bronceados. Elitros testáceos con manchas marrones y regulares. Epipleuras oscurecidas. Maza antenar negra. Pubescencia de la cara superior muy corta y clara.

CABEZA.- Puntuación de la frente dispersa en el macho, bastante menos en la hembra; la del clipeo fuerte, ocultando las suturas clipeo-genales.

PRONOTO.- Los lados están sinuados cerca de los ángulos anteriores. Su puntuación es sencilla en la base, haciéndose más fuerte y profunda hacia delante, donde llega a ser rasposa.

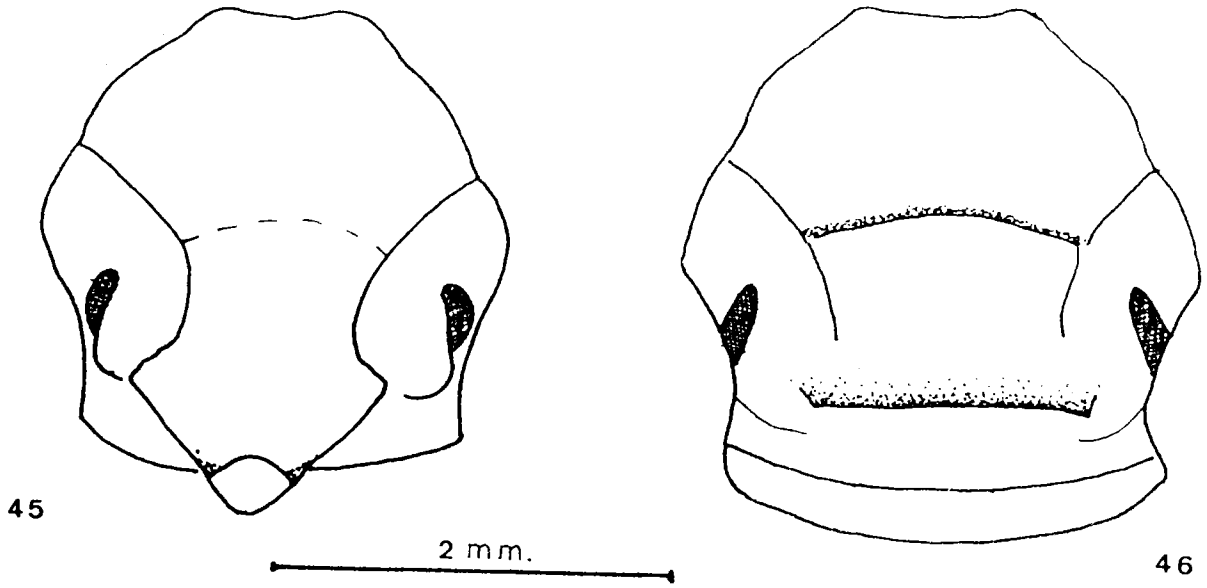


Figura nº 45.- Cabeza del macho de Onthophagus similis.

Figura nº 46.- Cabeza de la hembra de Onthophagus similis.

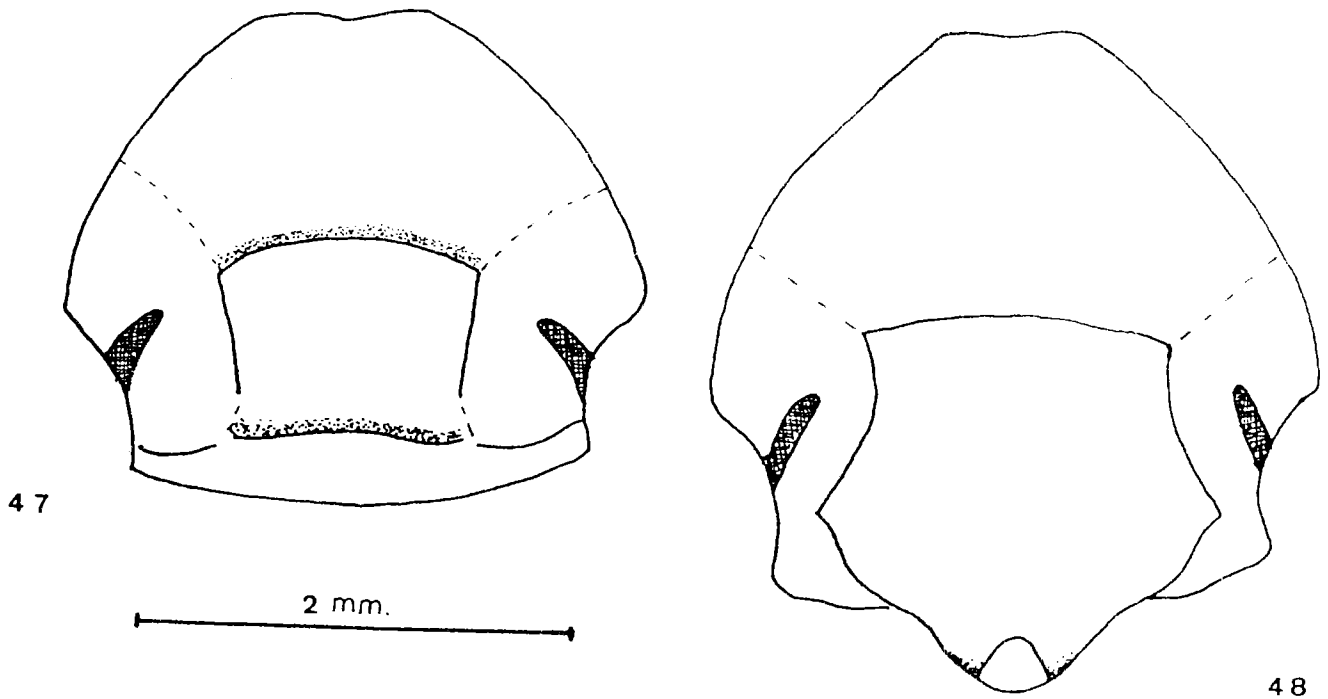


Figura nº 47.- Cabeza de la hembra de Onthophagus fracticornis.

Figura nº 48.- Cabeza del macho de Onthophagus fracticornis.

ELITROS.- Estrías finas; interestrías algo convexas con una puntuación granulosa, fina y poco densa.

ABDOMEN.- Pigídio con una puntuación intermedia densa.

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho no posee carena frontal, y la del vertex se prolonga en lámina hacia atrás, lámina ensanchada en su base y que acaba en un cuerno terminal y recto que se curva hacia delante en su extremo (Figura nº 48). El pronoto tiene una depresión medio-central anterior. La hembra presenta las dos carenas cefálicas rectas y sencillas (Figura nº 47). Pronoto sin nada de particular.

DISTRIBUCION.- Especie Euromediterránea; no ha sido citada de la mitad sur de la Península, excepto por nosotros (AVILA y PASQUAL, 1981), de Sierra Nevada (Granada).

Onthophagus similis ( SCRIBA) (Journ. Lieb. Ent. 1790, I, 56).

- opacicollis D'ORBIGNI (Ann. Soc. Ent. fr. 1897, 66, 236).
- fracticornis var. opacicollis REITTER (Bestim. Tab. 1892, 71).
- schatzmayni PIEROTTI (Bol. Soc. Ent. Ital. 1959, 89, 115).
- fracticornis sensu DELABIE (Bull. Soc. Ent. fr. 1956, 61, 175).
- opacicollis REITTE sensu PIEROTTI (Bol. Soc. Ent. Ital. 1959, 89, 115).

Especie de complicada taxonomía. Ha sido muy discutido tanto su estatus taxonómico como el nombre que se le debía aplicar. Coincidimos con PLESTRINI (1981) en considerar O. opacicollis y O. similis como una misma especie. Esto, además de facilitar la labor, está de acuerdo con la observación de los ejemplares capturados por nosotros, tanto fuera como dentro de este trabajo.



ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 4 a 11 mm. . Cuerpo corto y convexo. Cabeza y pronoto variando de negruzco a marrón, con reflejos metálicos bronceados, cobrizos e incluso verdes. Elitros cuya coloración oscila de pajiza a testácea, manchas elitrales irregulares de color marrón a negro. Pubescencia muy corta y clara en la parte superior, más abundante en cabeza y pronoto.

CABEZA.- Puntuación de la frente dispersa, siendo las suturas -clípeo-genales visibles en toda su extensión.

PRONOTO.- Sus lados están sinuados antes de los ángulos anteriores. Puntuación variable, generalmente fina en la mitad posterior y granulosa en su mitad anterior, a veces ligeramente rasposa.

ELITROS.- Estrías finas, pero netas; interestriás convexas ligeramente con una puntuación granulosa.

ABDOMEN.- Pigídio con una puntuación media bastante densa.

BIMORFISMO SEXUAL.- El macho no posee carena frontal, siendo la del vertex una lámina prolongada hacia atrás, elevada en su extremo en un cuerno central (Figura nº 4 5 ). Una pequeña excavación en la zona antemedio-central del pronoto. La hembra posee las dos carenas, que son sencillas (Figura nº 4 6 ). En el centro de la mitad anterior del pronoto dos pequeños callos más o menos salientes y contiguos.

DISTRIBUCION.- Especie Euromediterránea. Se encuentra en toda Europa, Africa del Norte y El Próximo Oriente. Citada de toda la Península también lo está de Granada.

Onthophagus ruficapillus BRULLE ( Exp. Morée, 1832, 169).

ASPECTO GENERAL.- Especie pequeña de 4 a 6 mm. . Cuerpo corto,

ovalado y convexo. La cabeza y el pronoto negros, a veces con un reflejo verdoso o metálico. Elitros negros, a menudo con una mancha preapical y otra humeral rojiza, algo marrón. A veces los elitros más o menos intensamente marrones. Puede llegar a ser, el cuerpo totalmente negro (este caso es muy frecuente en los ejemplares que nosotros hemos capturado). Pubescencia de la cara superior corta y dura.

CABEZA.- Puntuación doble formada por grandes y pequeños puntos. Epistoma escotado por delante, presentando los bordes levantados y sinuados a cada lado de la escotadura, en su unión con las mejillas, las cuales son redondeadas y salientes. (Figura nº 43 ).

PRONOTO.- Base rebordeada y lados no sinuados. Presenta una densa puntuación granulosa o rasposa.

ELITROS.- Estrías anchas; interestrías con una puntuación granulosa.

ABDOMEN.- Pigidio de puntuación variable.

DIMORFISMO SEXUAL.- Bastante sencillo; el macho no presenta carena frontal, siendo la del vertex sencilla y situada lejos del borde posterior de la cabeza (Figura nº 43 ). Hembra igual que el macho, pero con carena frontal.

DISTRIBUCION.- Especie Euromediterránea citada de la ribera norte del Mediterráneo, llega por el este hasta Irán e Irak. Repartida prácticamente por toda la Península, También ha sido citada de Granada.

### Género aphodius

De este extenso y problemático género, en nuestro mues

treo, hemos hallado treinta especies distribuidas en diecinueve subgéneros.

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo convexo, paralelo o subparalelo de talla pequeña a muy pequeña. Antenas de nueve artejos. Las piezas bucales se hallan cubiertas por el cípeo, estando el labro ligeramente sinuado en el centro. La cabeza no presenta carenas longitudinales.

PRONOTO y ESCUDETE.- No presenta ni carenas ni surcos transversos, ni orla de cilios total, en todo caso solo están ciliados los lados. Escudete presente, a veces muy grande.

ELITROS.- Recubren el pigídio. Poseen epipleuras pequeñas, enteras o casi enteras.

PATAS.- Tibias posteriores con dos espinas terminales, presentando en su cara externa dos carenas transverso-oblicuas ininterrumpidas. Uñas normales

#### Subgénero Colobopterus.

ASPECTO GENERAL.- Especies medianas de color variable.

CABEZA.- Cípeo netamente escotado.

PRONOTO.- Base rebordeada. Angulos posteriores truncados.

ESCUDETE.- Grande  $1/5$  a  $1/4$  de la longitud total de los élitros.

ELITROS.- El disco está aplanado. Estrías punteadas; Interestrías ligeramente convexas.

PATAS.- Cilios de la corona apical de las tibias medias y posteriores a veces iguales y a veces desiguales.

Dos especies en el muestreo.

Aphodius (Colobopterus) erraticus (LINNE) (Syst. Nat. 1758, 10, 348).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 6 a 10 mm. Cuerpo bicolor, siendo la cabeza y el pronoto negro, y los elitros castaño-rojizos, - pudiendo estar más o menos oscurecidos.

CABEZA.- Con puntuación densa y fina, presentando el clípeo apenas sinuado en su centro y con los lados redondeados a ambos márgenes de esta ligera escotadura. (Figura nº 54)

PRONOTO.- Puntuación densa, formada por una serie de puntos dobles. Angulos posteriores ligeramente escotados.

ELITROS.- Estrías finas, muy superficiales y debilmente punteadas. Interestrías planas, con una puntuación fina y algo densa. Interestrías parasutural ligeramente realizadas antes del ápice.

PATAS.- Espina terminal superior de las tibias posteriores igual al metatarso, e igual a los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 56).

DIMORFISMO SEXUAL.- Limitado al tubérculo frontal medio, el cual se halla muy desarrollado en el macho.

DISTRIBUCION.- Especie repartida por toda la Palearctica, ha sido citada de toda la Península.

Aphodius (Colobapterus) scrutator (HERBST) (Natur syst. Ins. - Käfer, 1789, 2, 161,

ASPECTO GENERAL.- Especie de tamaño grande, 10 a 15 mm. Cabeza y torax negros, lados del pronoto, élitros, abdomen y tarsos rojizos.

CABEZA.- Presenta la sutura frontal trituberculada. Angulos anteriores del clípeo redondeados. Puntuación muy fina y uniforme en la base, doble conforme nos acercamos al clípeo. 51

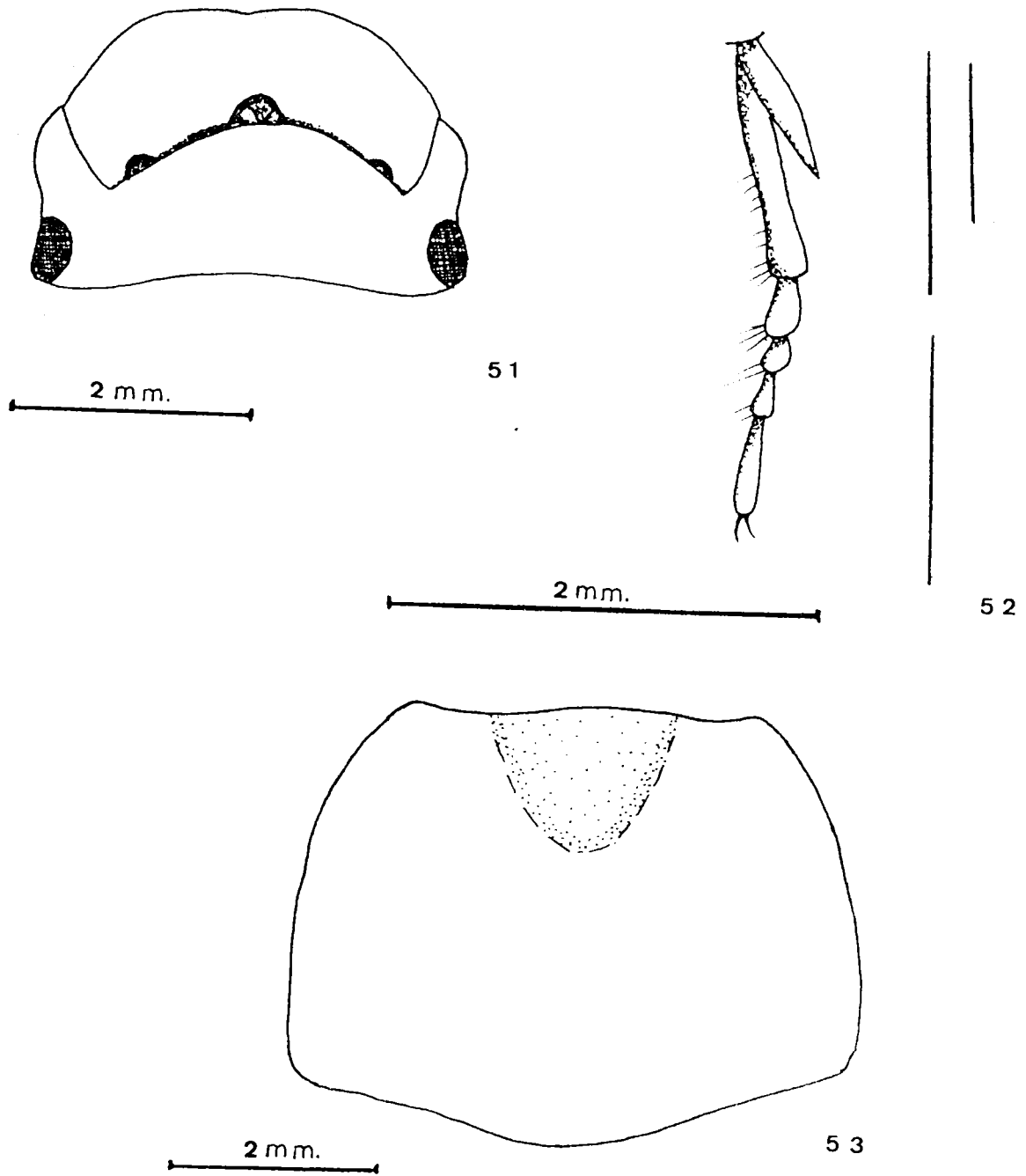


Figura nº 51.- Cabeza de Aphodius (Colobopterus) scrutator.

Figura nº 52.-Tarsos posteriores de Aphodius (Colobopterus) scrutator.

Figura nº 53.- Pronoto del macho de Aphodius (Colobopterus) scrutator.

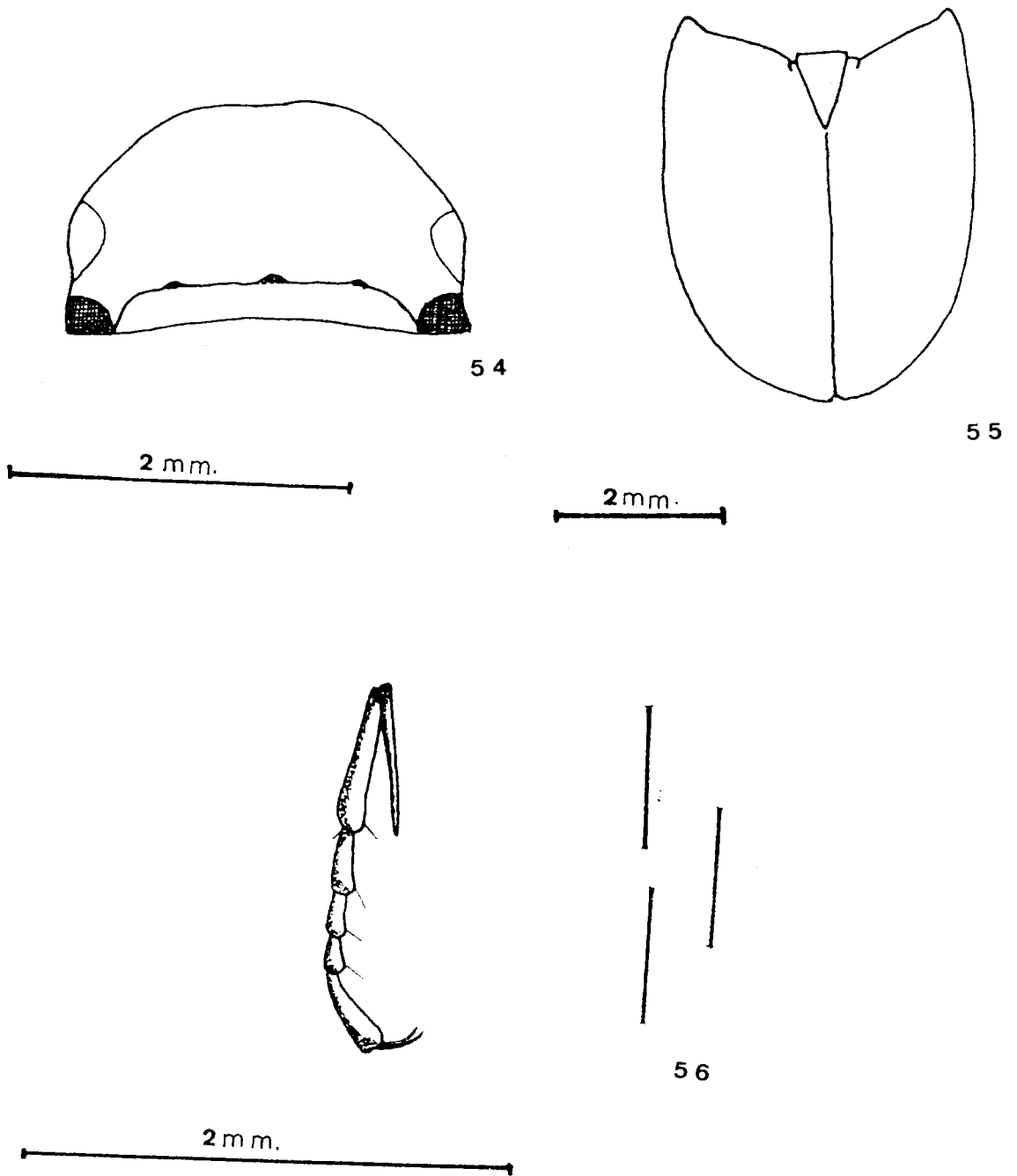


Figura nº 54.- Cabeza de Aphodius (Colobopterus) erraticus.

Figura nº 55.- Elitros y escudete de Aphodius (Colobopterus) erraticus.

Figura nº 56.- Tarsos posteriores de Aphodius (Colobopterus) erraticus.

PRONOTO.- Puntuación doble y no muy densa; presenta en los lados un espacio impuntuado.

ELITROS.- Estrías bien marcadas con escasa puntuación; interestrías ligeramente puntuadas y convexas.

PATAS.- Espina terminal superior de tibias posteriores más corta que el metatarso e igual a los otros artejos reunidos (Figura nº 52 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- Macho con los tubérculos cefálicos muy bien marcados. (Figura nº 51 ). Pronoto hundido ligeramente en su zona medio-anterior (Figura nº 53 ). En la hembra estos tubérculos son débiles y el pronoto es regularmente convexo.

DISTRIBUCION.- Especie de Europa Central y Meridional, llega hasta Asia Menor. No ha sido citada de la mitad sur de la Península excepto por nosotros (Avila y Pascual, 1981), Sierra Nevada, Granada.

#### Subgénero Otophorus

ASPECTO GENERAL.- Especies de 4-11 mm. Lampiñas. Mayoritariamente negros, de cuerpo convexo y subcilíndico.

CABEZA.- Sutura frontal trituberculada.

PRONOTO.- Base rebordeada.

ESCUDETE.- Largo, 1/5 del largo total de los élitros, y estrechado por la base.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de tibias posteriores iguales.

Una especie de este subgénero en nuestros muestreos.

Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis (LINNE) (Syst. Nat. 1758, 10, 384).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 3'5 a 6 mm. Cuerpo algo convexo, negro y brillante, con el ápice de los élitros rojizo y mate.

CABEZA.- Mejillas ligeramente salientes; ángulos anteriores del cípeo redondeados. Puntuación doble y densa. (Figura nº 57).

PRONOTO.- Presenta una puntuación bastante densa y netamente doble.

ELITROS.- Estrias netas, más profundas en el ápice; interestrias anchas y punteadas.

PATAS.- Espina terminal superior de tibias posteriores más corta que el metatarso, el cual es más largo que los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 58).

DIMORFISMO SEXUAL.- Tubérculos frontales muy netos en el macho, poco patentes en la hembra.

DISTRIBUCION.- Especie que se halla repartida por toda la región Holártica. Citado de prácticamente toda la Península, exprofeso de Granada por nosotros (Avila y Pascual 1981).

#### Subgénero Ammoecius

ASPECTO GENERAL.- Especies de pequeñas a medianas, convexas, ensanchadas hacia atrás, cortas, lampiñas y negras.

CABEZA.- Sutura frontal lisa. Epistoma escotado por delante, bidentado o cuadridentado, con estos dientes agudos o romos. Quilla transversa en la mitad posterior del epistoma que marca una región anterior granulosa y casi vertical. Frente con puntuación fina y poco densa.

PRONOTO.- La base está rebordeada.



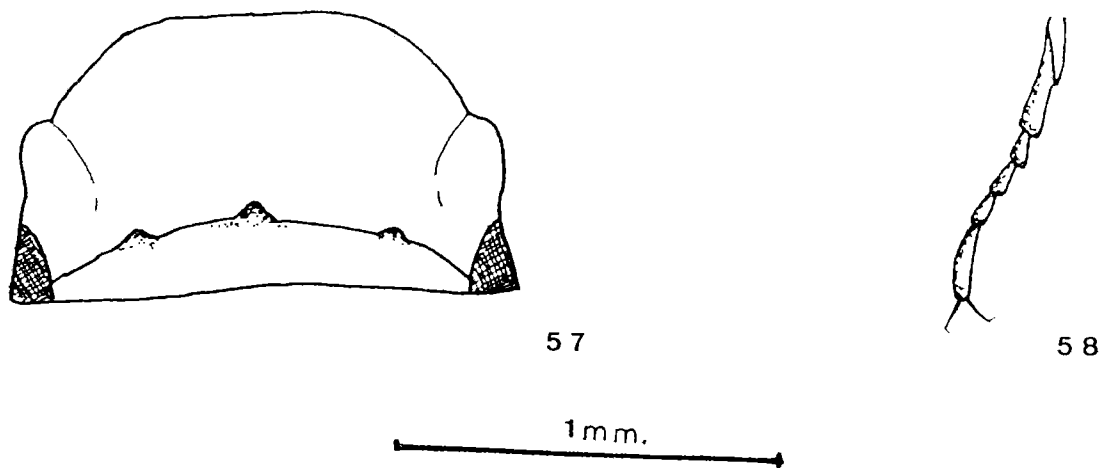


Figura nº 57.- Cabeza de Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis.

Figura nº 58.- Tarsos posteriores de Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis.

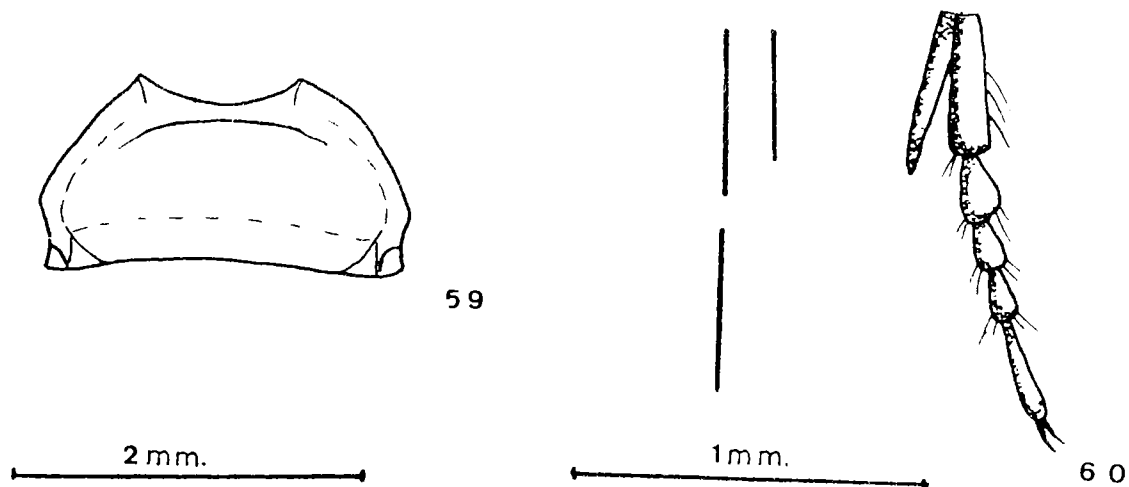


Figura nº 59.- Cabeza de Aphodius (Ammoecius) elevatus.

Figura nº 60.- Tarsos posteriores de Aphodius (Ammoecius) elevatus.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibia<sub>s</sub> posteriores iguales.

Dos especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Ammonoecius) elevatus (OLIVIER) (Entom. 1789, I(3),89).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 6 a 8 mm. Cuerpo corto pero no mucho, convexo y ensanchado hacia atrás.

CABEZA.- Clípeo escotado con los ángulos denticulados, estos dientes son agudos. Puntuación fina en casi toda la cabeza, en los lados se mezcla con algunos puntos más fuertes. 59

PRONOTO.- Su puntuación es doble, aunque los gruesos puntos son más abundantes en el disco.

ELITROS.- Estrías fuertemente puntuadas, los puntos llegan a penetrar ligeramente sobre las interestrías, las cuales son planas, salvo en el ápice que son convexas; las interestrías no presentan una puntuación muy neta.

PATAS.- Metatarso posterior más corto que los tres artejos siguientes reunidos, y que la espina terminal superior de las tibia<sub>s</sub> posteriores. (Figura nº 60).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta el disco del pronoto con una puntuación constituida casi exclusivamente por puntos finos, mientras que la hembra presenta una puntuación claramente doble en el disco del pronoto.

DISTRIBUCION.- Especie de Europa Occidental y Africa del Norte . Está citada de toda la Península y también de Granada.

Aphodius (Ammoecius) frigidus (BRISSOUT) (Ann.Soc.Ent.fr.1886, 374).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo corto y convexo, negro y brillante.

CABEZA.- Epistoma sinuado, sus ángulos no son dentiformes.

PRONOTO.- No se halla rebordeado en la zona central del margen anterior.(Figura nº 61 )

ELITROS.- Estrías finas y punteadas, esta puntuación penetra un poco en las interestrías que son ligeramente convexas.

PATAS.- Espina apical superior de tibias posteriores largas, - alcanzando el ápice del segundo artejo tarsal.(Figura nº 63 )

DISTRIBUCION.- Especie ibérica, citada de puntos dispersos de la Península, entre ellos de la provincia de Granada.

#### Subgénero Alocoderus

ASPECTO GENERAL.- Especies medianas, alargadas, de cuerpo paralelo, pajizas y lampiñas.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada. Mejillas redondeadas y poco salientes.

PRONOTO.- Angulos posteriores muy redondeados. Totalmente rebordeado, incluso por delante.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Puntuación generalmente discreta.

PATAS.- Sedas inferiores de la corona apical de las tibias posteriores iguales.

Una especie en la Península, capturada en nuestra zona.

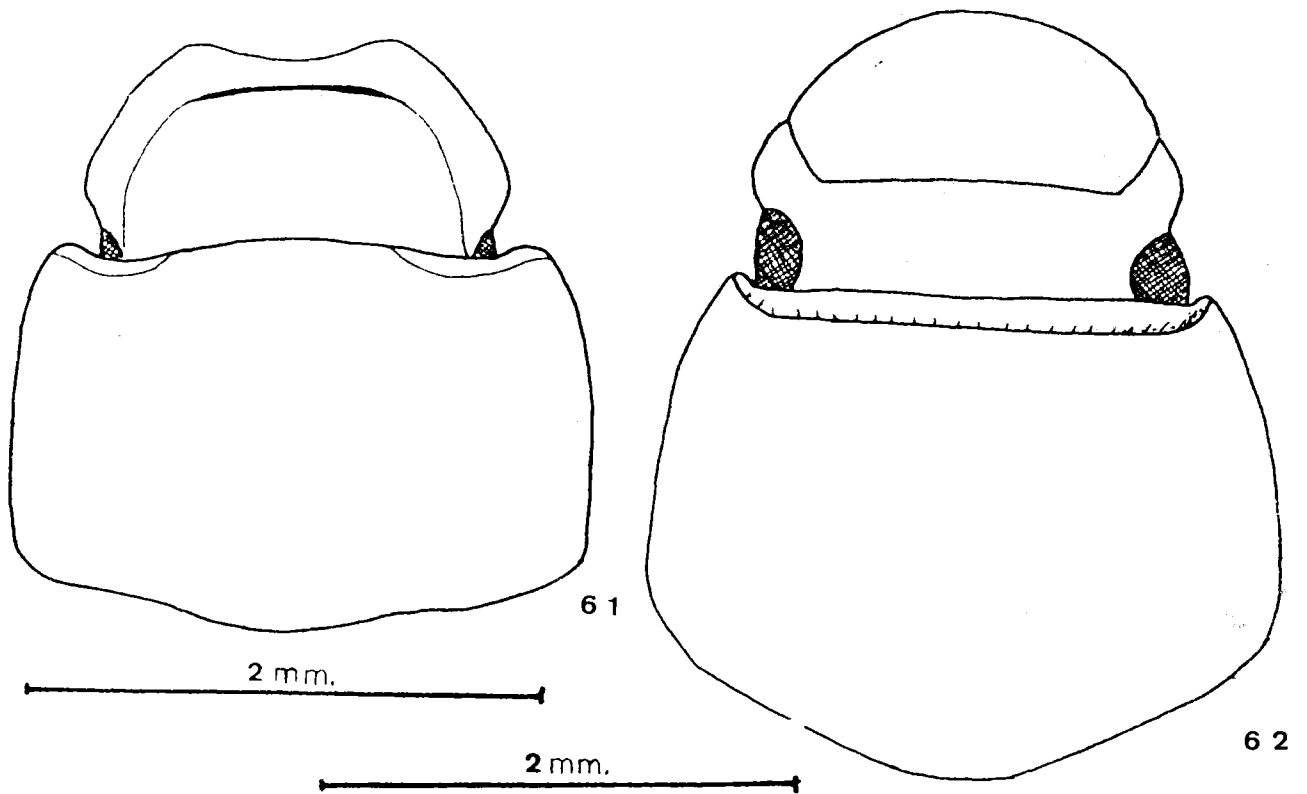


Figura nº 61.- Cabeza y pronoto de Aphodius (Ammoecius) frigidus.

Figura nº 62.- Cabeza y pronoto de Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris.

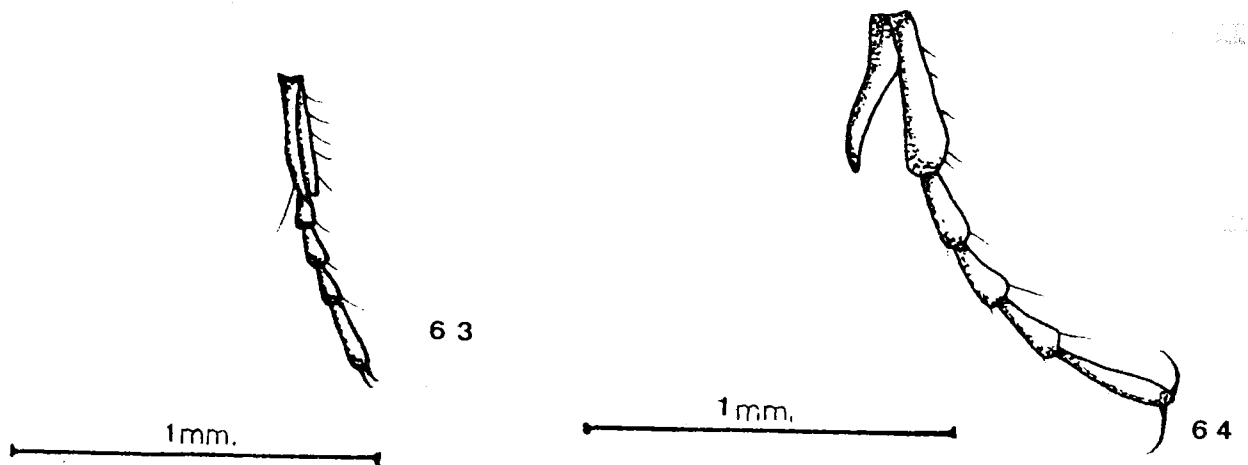


Figura nº 63.- Tarsos posteriores de Aphodius (Ammoecius) frigidus.

Figura nº 64.- Tarsos posteriores de Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris.

Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris (FABRICIUS) (Ent.Syst.Suppl. 1789,23).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo alargado y paralelo, algo brillante.- Coloración muy característica: el disco de la cabeza, casi todo el pronoto, una mancha a cada lado de éste y la cara inferior castaño oscuro, el resto marrón pajizo.

CABEZA.- Puntuación cefálica desigual y fina, salvo en el epistoma donde es densa y fuerte.(Figura nº 6 2 )

PRONOTO.- Angulos posteriores redondeados, con una mancha discal que llega a la base de este pronoto. Puntuación en su mayoría constituida por puntos finos, con algunos puntos gruesos - mezclados.

ESCUDETE.- Posee una puntuación fina y densa.

ELITROS.- Estrías finas, con puntos que penetran algo en las - interestrías, las cuales son convexas y están finamente puntuadas.

PATAS.- Metatarso de las tibias posteriores más corto que los tres artejos siguientes, e igual a la espina terminal superior de la tibia. (Figura nº 6 4 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El tubérculo medio-frontal ligeramente más desarrollado en el macho que en la hembra.

DISTRIBUCION.- Especie circunmediterránea, llega hasta Asia Oriental. También se encuentra en las Islas Canarias. Citada de toda la Península, exprofeso de Granada, por nosotros (Avila y Pascual, 1981).

Subgénero Acrossus

ASPECTO GENERAL.- Especies medianamente grandes, planas y poco convexas, ligeramente ensanchadas hacia atrás.

CABEZA.- Epistoma semicircular, grande y rebordeado. Mejillas salientes en ángulo agudo de vértice vivo.

PRONOTO.- No rebordeado en la base.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Negros, o bien pajizos manchados de negro, o al revés. Lampiños o micropubescentes.

PATAS.- Primer artejo de los tarsos anteriores más corto que el segundo. Cilios inferiores de la corona apical de las tibias - posteriores desiguales.

Una especie en nuestro muestreo.

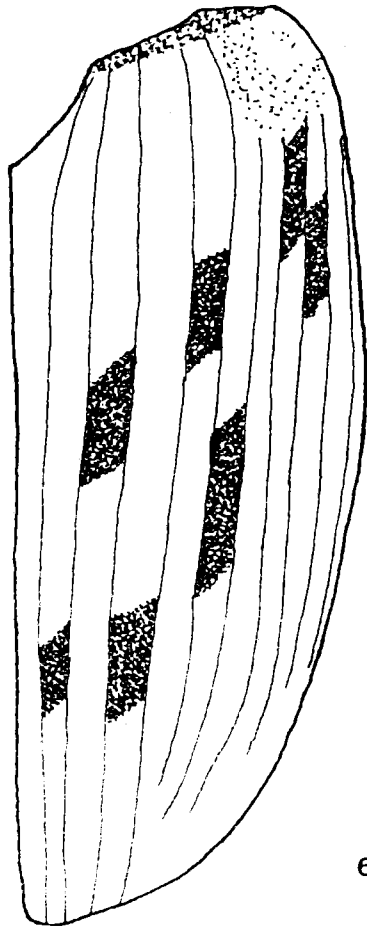
Aphodius (Acrossus) luridus (FABRICIUS) (Syst.Ent.1775,19).

ASPECTO GENERAL.- De 6 a 10 mm. Cuerpo subelíptico y poco alargado, bastante plano aunque algo convexo. Cabeza, pronoto, patas y cara inferior negros; los élitros pueden ser negros manchados de pajizo, o viceversa, o más o menos negros, incluso - totalmente de este color.

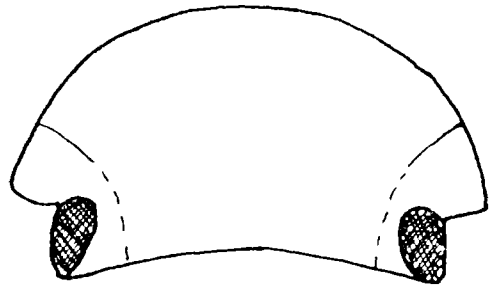
CABEZA.- Presenta una serie de puntos gruesos en los lados que se mezclan con una puntuación fina más homogéneamente repartida.

PRONOTO.- Los márgenes laterales están rebordeados, aunque no es muy grueso este reborde. Puntuación desigual y doble, bastante densa y fuerte.

ELITROS.- Estrías finas, prácticamente impuntuadas; interestrias



65



66

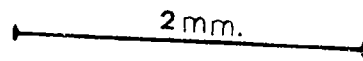
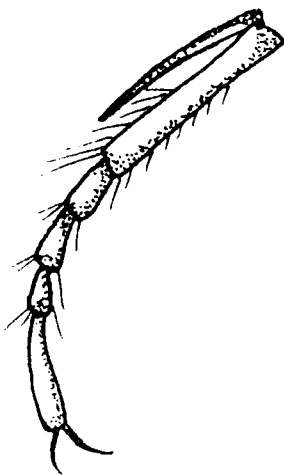


Figura nº 65.- Elitro derecho de *Aphodius (Acrossus) luridus*.

Figura nº 66.- Cabeza de *Aphodius (Acrossus) luridus*.



67

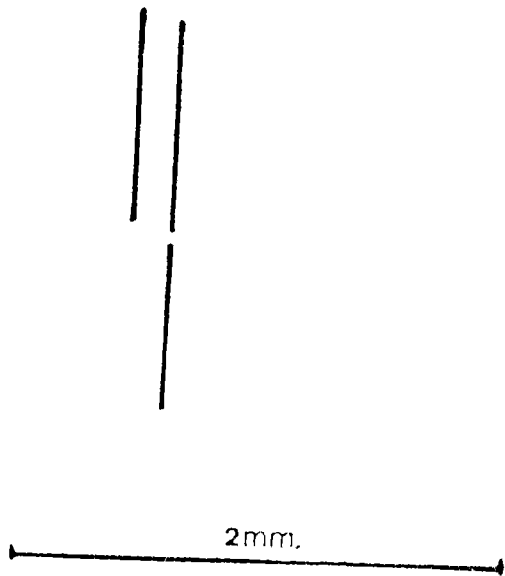


Figura nº 67.- Tarsos posteriores de *Aphodius (Acrossus) luridus*.

planas y mates. (Figura nº 65)

PATAS.- Metatarso de las tibias posteriores más largo que los tres artejos siguientes reunidos, e igual a la espina terminal superior de las tibias (Figura nº 67).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta en la cabeza y el pronoto una puntuación fina, casi igual y poco densa, en la hembra esta puntuación es densa y muy desigual.

DISTRIBUCION.- Se halla presente en toda Europa, hasta Siberia, y en el norte de Africa (Marruecos). Introducida en las Islas de Las Antilla y Granada. Citado de toda la Península, en particular de Granada, por nosotros (AVILA y PASCUAL, 1981).

#### Subgénero Biralus

ASPECTO GENERAL.- Especies medianas (6 a 8 mm.), anchas, algo planas y poco convexas. Elitros subparalelos y rojizos. Pronoto negro.

CABEZA.- Mejillas paralelas no salientes. Sutura frontal lisa.

PRONOTO.- No rebordeado en su base.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Puntuación discreta.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de tibias posteriores desiguales.

Una especie en la Península Ibérica capturada en nuestro muestreo.

Aphodius (Biralus) satellitius (HERBST) (Nat. Ins. Käfer, 1789, 2, 281.



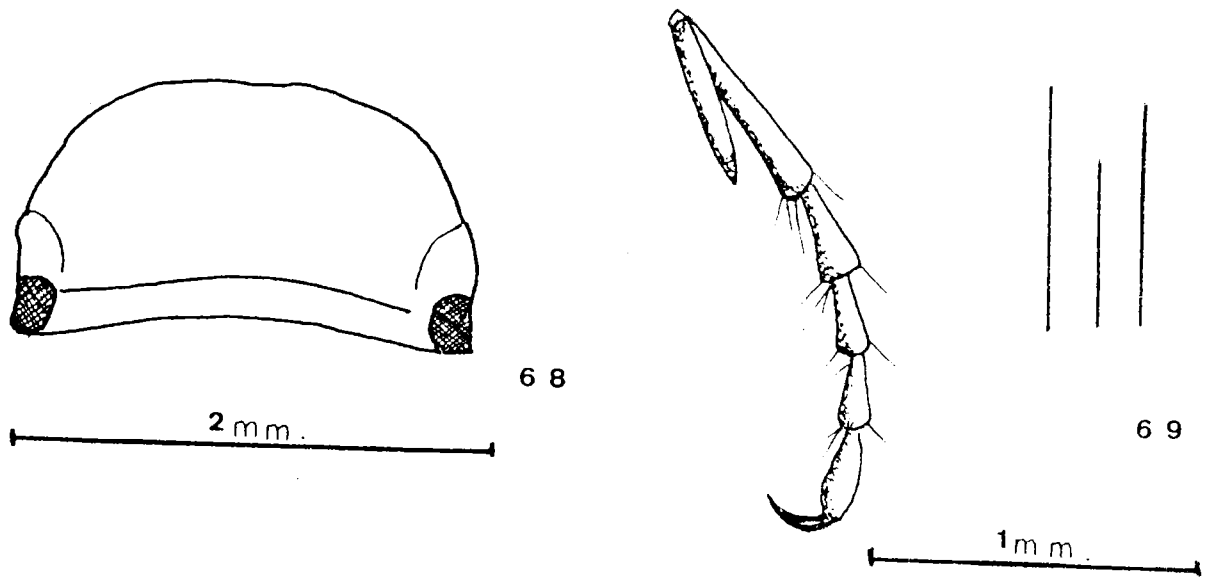


Figura nº 68.- Cabeza de Aphodius (Biralus) satellitius.

Figura nº 69.- Tarsos posteriores de Aphodius (Biralus) satellitius.

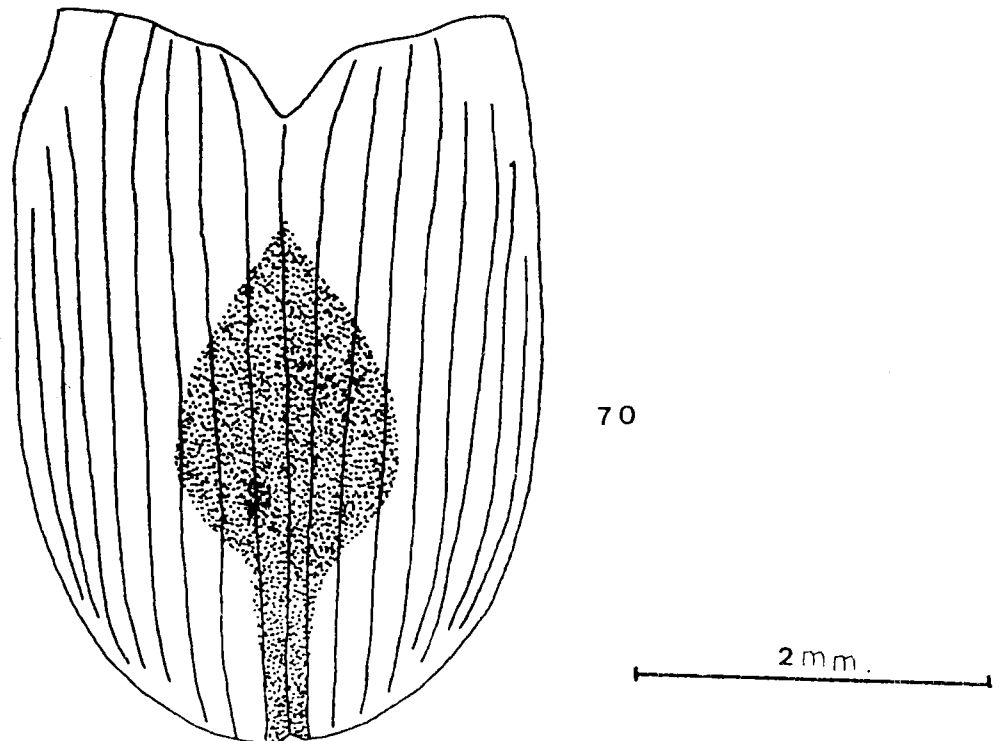


Figura nº 70.- Elitros de Aphodius (Biralus) satellitius.

ASPECTO GENERAL.- Cabeza y pronoto negros, elitros rojizos con los lados negros y una mancha común y acorazonada y ovalada, - algo alargada en la región media (Figura nº 70 ).

CABEZA.- Epistoma apenas sinuado, prácticamente semicircular. La cabeza se encuentra retraída en curva hacia delante con un relieve longitudinal poco marcado. Puntuación fina. 6 9

PRONOTO.- Bisinuado en su base, con los ángulos posteriores - redondeados. Presenta una puntuación muy fina en el disco, en los lados hay algunos puntos más fuertes.

ESCUDETE.- Punteado en su mitad basal.

ELITROS.- Estrías netas, no muy marcadas, sus puntos penetran ligeramente en las interestrias, que son planas y tienen una - puntuación muy fina.

PATAS.- Metatarso posterior mas largo que la espina terminal de las tibias posteriores e igual a los tres artejos siguientes - reunidos (Figura nº 69 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho se diferencia de la hembra en que en él los puntos gruesos del pronoto son más escasos.

DISTRIBUCION.- Especie presente en Europa Central y Meridional y en toda la Cuenca del Mediterráneo. Citado de casi toda la - Península no lo ha sido exproceso de Granada.

#### Subgénero Nimbus

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas o de tamaño moderado (4 a 7 mm.). Cuerpo algo convexo, a veces bastante, más o menos pubescente por encima.

CABEZA.- Sutura frontal lisa, las mejillas angulosas y salien-

tes. Epistoma con gruesos poros pilíferos de los que emergen - grandes cilios erectos entre una fina puntuación.

PRONOTO.- Color negruzco, ligeramente metálico y con su base - rebordeada.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Coloración pajiza con manchas negras o negruzcas dis\_ puestas simétricamente.

PATAS.- Cilios interiores de la corona apical de las tibias pos\_ teriores desiguales.

Dos especies en nuestra zona de muestreo.

Aphodius (Nimbus) affinis PANZER (Fauna Germ. 1823, CX,1).

ASPECTO GENERAL.- de 4 a 7 mm. Relativamente plana, algo conve\_ xa, ensanchada hacia atrás.

CABEZA.- Negra, con un reborde amarillento. Clípeo con los án\_ guios anteriores redondeados. Puntuación más o menos doble.

PRONOTO.- Negro, por los lados bordeado de amarillo pajizo. La\_ dos ciliados, los cilios cortos, escasos y más o menos dirigi\_ dos hacia atrás. Puntuación fina, salvo en el disco, en donde se encuentran gruesos puntos.(Figura nº 73)

ELITROS.- Estrías netas y punteados, estos puntos penetran li\_ geramente en las interestrías, que son poco convexas y con una puntuación fina, si exceptuamos la primera en la cual la pun\_ tuación es densa y fuerte.(Figura nº 72)

DIMORFISMO SEXUAL.- La diferencia entre ambos sexos radica en que en el macho la puntuación de la cabeza es dispersa, y en la

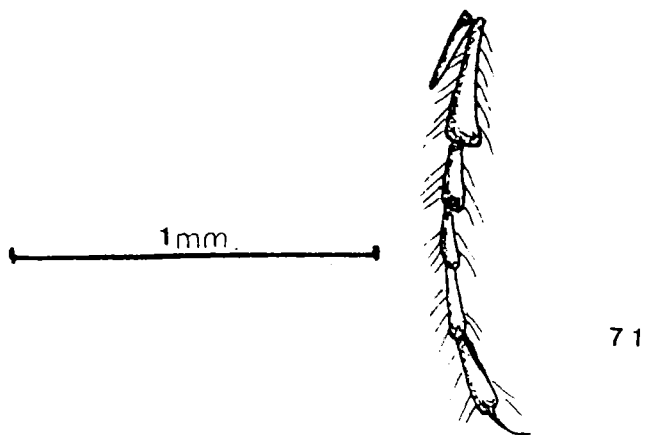


Figura nº 71.- Tarsos posteriores de Aphodius (Nimbus) affinis.

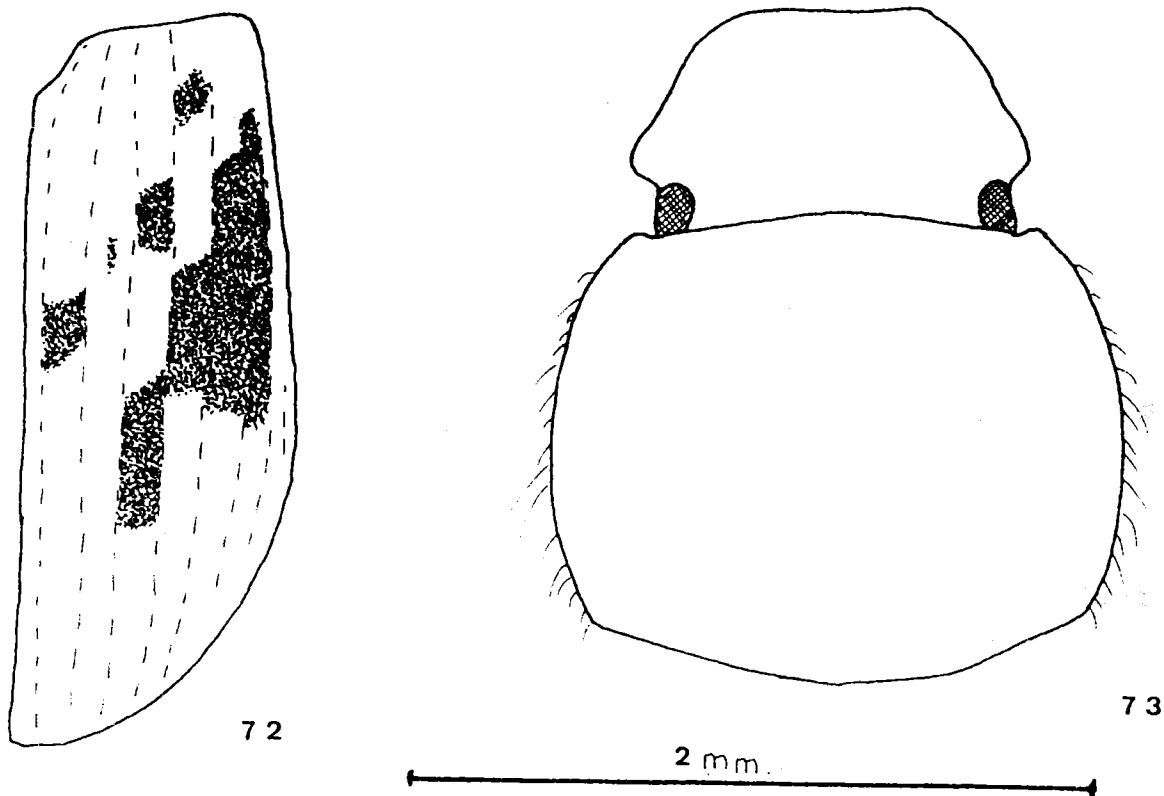


Figura nº 72.- Elytro derecho de Aphodius (Nimbus) affinis.

Figura nº 73.- Cabeza y pronoto de Aphodius (Nimbus) affinis.

hembra es densa.

DISTRIBUCION.- Especie de Europa Meridional, es rara en Centro europa. Está citada de la mitad norte de la Península, aunque también lo ha sido de Cádiz. Ya ha sido citada por nosotros de Granada.

Aphodius (Nimbus) contaminatus (HERBST) (Arch.Ins.Gesch 1983, 4,9).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo algo ovalado, ensanchado por detrás, algo convexo y más o menos plano.

CABEZA.- Negra con borde claro, toda ella con puntuación doble, y presentando los ángulos anteriores del cípeo redondeados. (Figura nº 76).

PRONOTO.- Negro, presentando también los lados claros. Su puntuación es fina, incluso en el disco donde no existen gruesos puntos. Orla de cilios de los márgenes laterales del pronoto formada por cilios largos, densos y dispuestos perpendicularmente con respecto al borde. (Figura nº 76).

ELITROS.- Estrías marcadas, sus puntos penetran ligeramente en las interestrías, las cuales son poco convexas.(Figura nº 76)

PATAS.- Metatarso posterior igual a los otros tres artejos siguientes reunidos. (Figura nº 74).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho posee una puntuación dispersa en la cabeza, esta es densa en la hembra.

DISTRIBUCION.- Especie que se halla prácticamente en toda Europa, salvo en el norte. Llega hasta Asia Menor. También está presente en Africa del Norte. Citado del norte de la Península

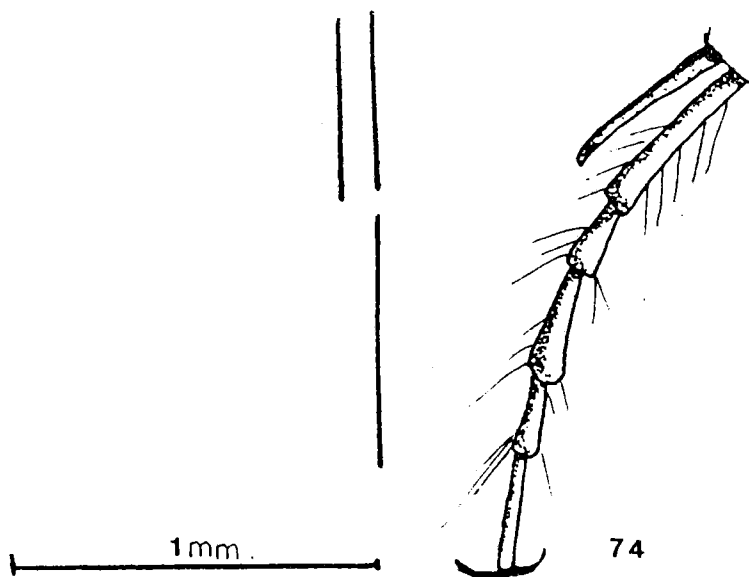


Figura nº 74.- Tarsos posteriores de Aphodius (Nimbus) contaminatus.

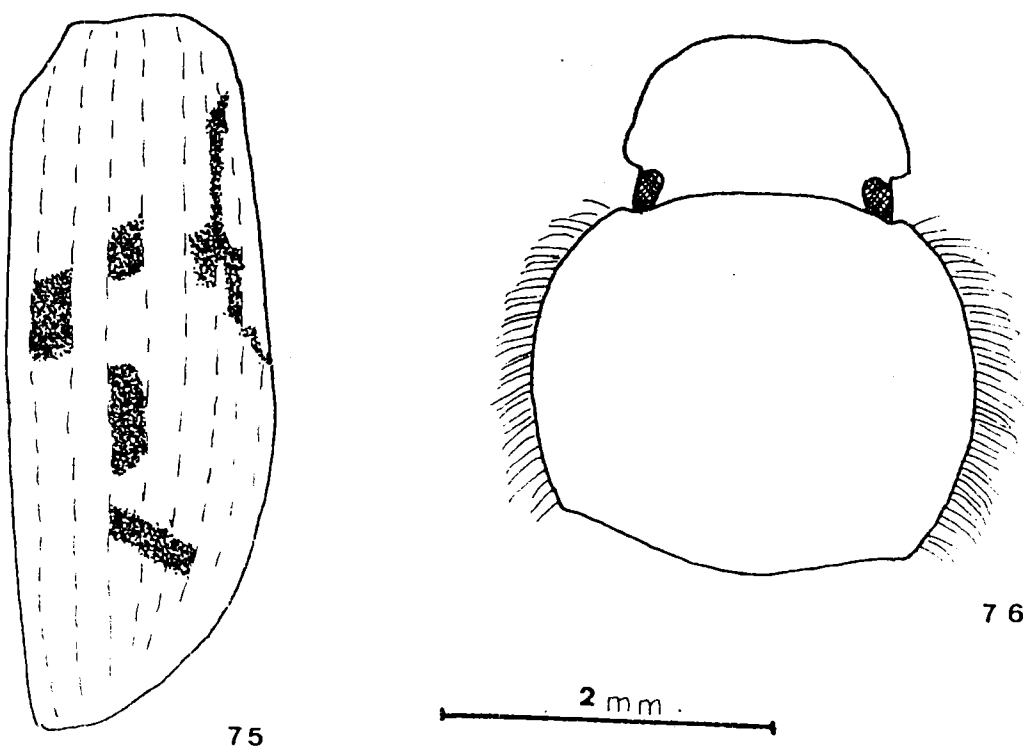


Figura nº 75.- Elytro derecho de Aphodius (Nimbus) contaminatus.

Figura nº 76.- Cabeza y pronoto de Aphodius (Nimbus) contaminatus.

por BAGUENA, 1967, y de toda ella por BARAUD, 1977, nosotros la citamos exprofeso de Granada (AVILA Y PASCUAL, 1981).

Subgénero Volinus

ASPECTO GENERAL.- Especies genralmente pequeñas y poco convexas, a veces un poco mayores y muy convexas.

CABEZA.- Mejillas ligeramente o nada salientes. Sutura frontal tuberculada o no.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- De color pajizo con una serie de manchas más o menos negras distribuidas simétricamente. Lampiños o micropubescentes.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de tibias posteriores desiguales.

Dos especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Volinus) tessulatus (PAYKULL) (Fauna Suecia, 1789, 1, 20).

- paykulli BEDEL (Abeille, 1908, 31, 56).

ASPECTO GENERAL.- Especie pequeña, de tres a cinco milímetros. Cuerpo bastante corto y convexo, ligeramente ensanchado hacia atrás.

CABEZA.- De color negro. Sutura frontal trituberculada. Angulos anteriores del clípeo redondeados (Figura nº 78 ). Puntuación rugosa.

PRONOTO.- Negro con los margenes laterales algo rojizos. Puntuación doble.

ELITROS.- Coloración que varia de un marrón claro a pajizo, con

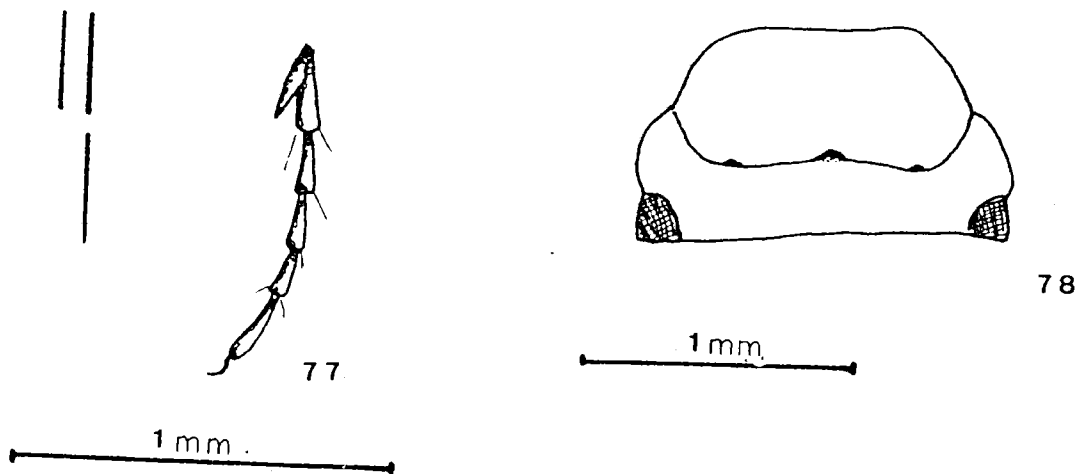


Figura nº 77.- Tarsos posteriores de Aphodius (Volinus) tessulatus.

Figura nº 78.- Cabeza de Aphodius (Volinus) tessulatus.

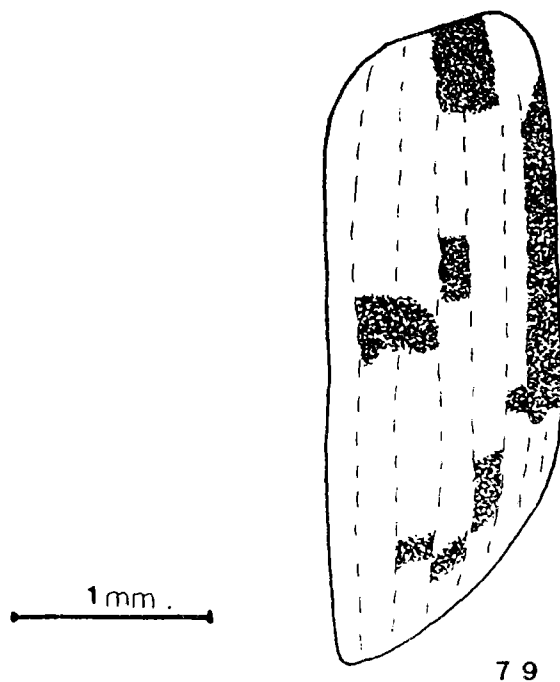


Figura nº 79.- Elitro derecho de Aphodius (Volinus) tessulatus.



dos bandas transversas de manchas oscuras, una anterior formada por manchas en las interestrias II a V, y una posterior que va de la interestria II a la VI; los lados oscuros, al menos en la mitad basal de las interestrias VIII a IX (Figura nº 79 ). Las estrias son netas con puntos que penetran ligeramente en las interestrias, que son planas y están, en su mayor parte débilmente punteadas, salvo en el ápice donde lo están más.

PATAS.- Metatarso de las tibias posteriores igual a los dos artejos siguientes reunidos e igual a la espina terminal superior de dichas tibias (Figura nº 77 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho se diferencia de la hembra en que el tubérculo frontal es fuerte y el metasternum está excavado; en la hembra este tubérculo central se halla simplemente indicado y el metasternum es plano.

DISTRIBUCION.- Citado de toda Europa, hasta el Caucaso. Las citas de la Península son escasas, ninguna de la mitad sur, salvo la nuestra de Granada (AVILA y PASCUAL, 1981).

Aphodius (Volinus) distinctus (MULLER) Zool. Dam. Prodrom. 1776, 53.

- inquinatus HERBST (Arch. 1783, 4, 19).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 3'5 a 6 mm. Cuerpo bastante corto y convexo.

CABEZA.- Negra. Sutura frontal trituberculada (Figura nº 80 ). Puntuación rugosa.

PRONOTO.- Negro con puntuación doble y muy desigual. Laterales ligeramente rojizos.

ELITROS.- Su coloración varia de marrón claro a pajiza, con dos

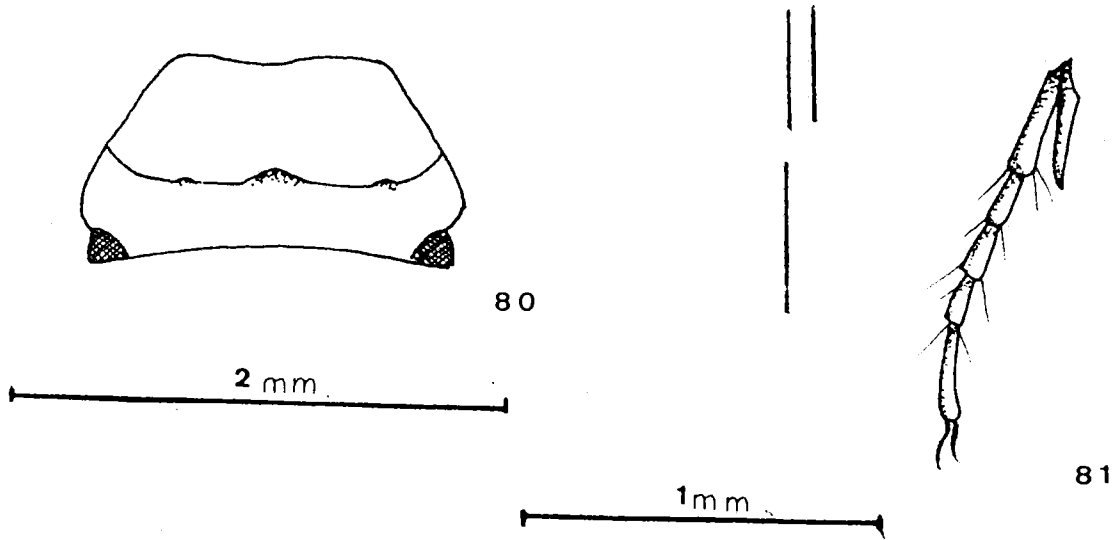


Figura nº 80.- Cabeza de Aphodius (Volinus) distinctus.

Figura nº 81.- Tarsos posteriores de Aphodius (Volinus) distinctus.

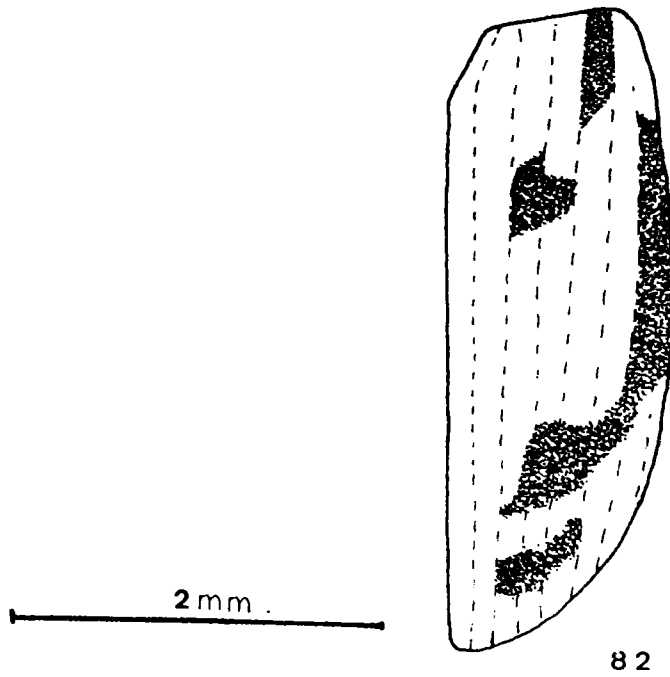


Figura nº 82.- Elitro derecho de Aphodius (Volinus) distinctus.

bandas de manchas oscuras, una anterior formada por una en la IVª interestría, y otra sobre la IIIª, sin llegar al centro hacia atrás, y una posterior que va de la interestría III a la V (Figura nº 82). Este diseño es muy variable así como la mayor o menor extensión de estas manchas. Estrías netas, con puntos que penetran ligeramente en las interestrías, que son ligeramente convexas y están debilmente puntuadas.

PATAS.- Metatarso de las tibias posteriores un poco más largo que los tres artejos siguientes reunidos, e igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº 81).

DISTRIBUCION.- Presente en toda Europa, llega hasta Asia Menor. Ha sido importada a América del Norte. Citada de toda la Península no lo ha sido exproceso de Granada más que por nosotros - (AVILA Y PASCUAL, 1981).

#### Subgénero Melinopterus

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas o medianas, de cuerpo poco convexo.

CABEZA.- Sutura frontal que puede estar o no tuberculada. Mejillas poco o nada salientes.

PRONOTO.- Puede o no tener la base rebordeada. Puntuación generalmente ligera.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- De color pajizo, con una mancha nebulosa más o menos oscura en el disco de cada uno de ellos. Más o menos pubescente, a veces la pubescencia es distinta según el sexo. Estrías normales e interestrías casi lisas.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales.

Cinco especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus (PANZER) (Fauna Germ.1978, 58,5).

CABEZA.- Negra. Clípeo ligeramente escotado. (Figura nº 83).

PRONOTO.- Negro, con los lados y la base (esta estrechamente) más claros, amarillentos. Puntuación doble y escasa. Base rebordeada. Angulos posteriores obtusos.

ELITROS.- Estrías finas; interestrías poco convexas con una fina puntuación esparcida. Pajizos con una mancha discal más oscura, a veces totalmente negros. Octava estría elitral tan larga como la séptima en su porción anterior y reuniéndose con ella después del callo humeral.

PATAS.- Espina terminal de las tibias posteriores igual al metatarso, el cual es más corto que los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 85).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta la sutura frontal netamente trituberculada y la placa metasternal algo concava, con algunos cilios en su parte anterior; la espina terminal de tibias anteriores engrosada y con el ápice agudo. En la hembra - la sutura frontal está marcada, pero no tuberculada y la placa metasternal es algo convexa y no posee cilios, sí un fino surco longitudinal medio que termina hacia atrás en una foseta redonda.

DISTRIBUCION.- Amplia distribución, ocupando toda Europa, Afri

bandas de manchas oscuras, una anterior formada por una en la IVª interestría, y otra sobre la IIIª, sin llegar al centro hacia atrás, y una posterior que va de la interestría III a la V (Figura nº 82). Este diseño es muy variable así como la mayor o menor extensión de estas manchas. Estrías netas, con puntos que penetran ligeramente en las interestrías, que son ligeramente convexas y están debilmente puntuadas.

PATAS.- Metatarso de las tibias posteriores un poco más largo que los tres artejos siguientes reunidos, e igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº 81).

DISTRIBUCION.- Presente en toda Europa, llega hasta Asia Menor. Ha sido importada a América del Norte. Citada de toda la Península no lo ha sido exproceso de Granada más que por nosotros - (AVILA Y PASCUAL, 1981).

#### Subgénero Melinopterus

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas o medianas, de cuerpo poco convexo.

CABEZA.- Sutura frontal que puede estar o no tuberculada. Mejillas poco o nada salientes.

PRONOTO.- Puede o no tener la base rebordeada. Puntuación generalmente ligera.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- De color pajizo, con una mancha nebulosa más o menos oscura en el disco de cada uno de ellos. Más o menos pubescente, a veces la pubescencia es distinta según el sexo. Estrías normales e interestrías casi lisas.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales.

Cinco especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus (PANZER) (Fauna Germ.1978, 58,5).

CABEZA.- Negra. Clípeo ligeramente escotado. (Figura nº 83).

PRONOTO.- Negro, con los lados y la base (esta estrechamente) más claros, amarillentos. Puntuación doble y escasa. Base rebordada. Angulos posteriores obtusos.

ELITROS.- Estrías finas; interestrías poco convexas con una fina puntuación esparcida. Pajizos con una mancha discal más oscura, a veces totalmente negros. Octava estría elitral tan larga como la séptima en su porción anterior y reuniéndose con ella después del callo humeral.

PATAS.- Espina terminal de las tibias posteriores igual al metatarso, el cual es más corto que los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 85).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta la sutura frontal netamente trituberculada y la placa metasternal algo concava, con algunos cilios en su parte anterior; la espina terminal de tibias anteriores engrosada y con el ápice agudo. En la hembra la sutura frontal está marcada, pero no tuberculada y la placa metasternal es algo convexa y no posee cilios, sí un fino surco longitudinal medio que termina hacia atrás en una foseta redonda.

DISTRIBUCION.- Amplia distribución, ocupando toda Europa, Afri

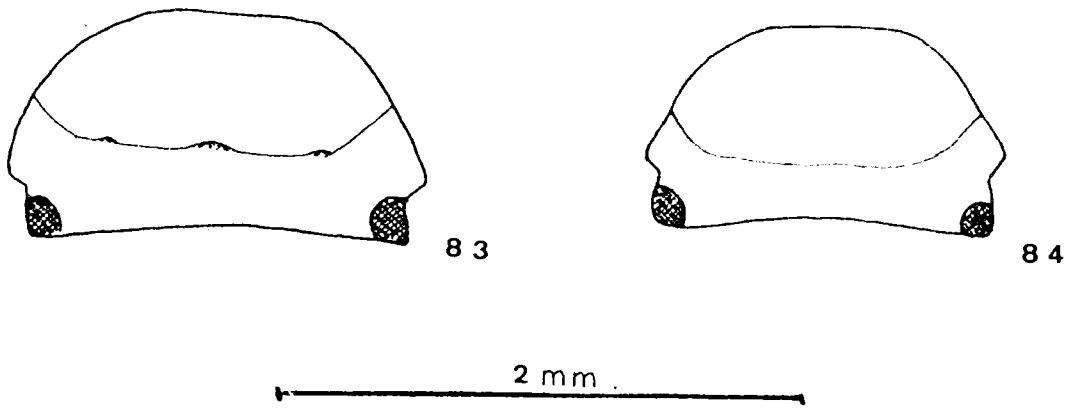


Figura nº 83.- Cabeza del macho de Aphodius (Melinopterus) sphacelatus.

Figura nº 84.- Cabeza de la hembra de Aphodius (Melinopterus) sphacelatus.

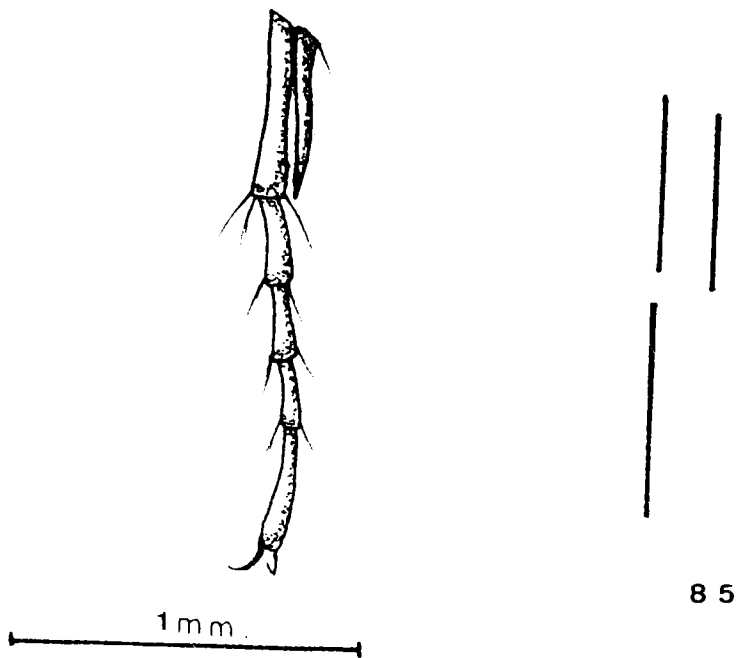


Figura nº 85.- Tarsos posteriores de Aphodius (Melinopterus) sphacelatus.

ca del Norte y Asia Septentrional. Citado de casi toda la Península también lo ha sido de Granada.

Aphodius (Melinopterus) villareali BARRAUD (Eos, 1973,49,38).

CABEZA.- Pequeña, de color negro, con una mancha circular amarillenta a cada lado del clipeo, que es cóncavo. Posee una puntuación en general doble y poco densa, más marcada en la frente. (Figura nº 90)

PRONOTO.- Negro, bordeado de amarillo en ambos lados y algo en la base, la cual está rebordeada. Puntuación doble en los lados y la base, simple, fina y dispersa en la parte anterior y el disco.

ELITROS.- Testáceos, con una gran mancha nebulosa en el disco de cada uno. Ligeramente pubescentes. Primera interesrria bastante realzada. La octava interesrria no más corta en su recorrido anterior que la séptima, con la que se reúne pasado el callo humeral. Puntuación fina en el disco y en las interesrrias, más fuerte y densa conforme vamos hacia los lados y hacia el ápice.

DIMORFISMO SEXUAL.- Macho con la placa metaesternal cóncava y con un fino surco longitudinal; sutura frontal trituberculada; élitros pubescentes en su mitad posterior. En la hembra la placa metaesternal no es cóncava; la sutura frontal está marcada pero no tuberculada y los élitros son solamente pubescentes en el ápice.

DISTRIBUCION.- Especie descrita de Cádiz y citada de Huelva. - Aumentamos su área de distribución al citarla de Granada en el presente trabajo.



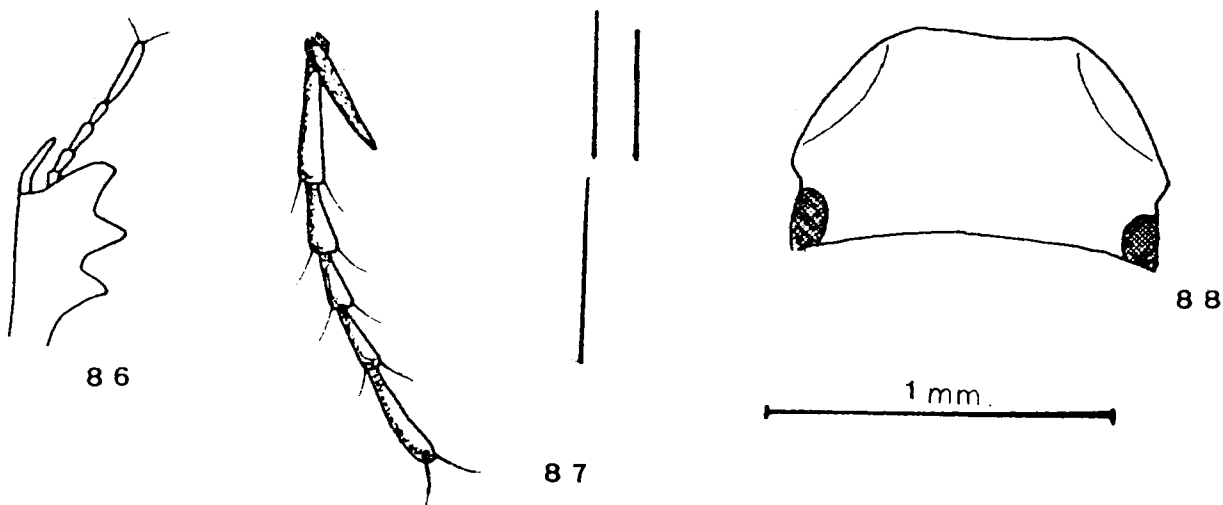


Figura nº 86.- Espina apical de las tibias anteriores del macho de Aphodius (Melinopterus) consputus.

Figura nº 87.- Tarsos posteriores de Aphodius (Melinopterus) consputus.

Figura nº 88.- Cabeza de Aphodius (Melinopterus) consputus.

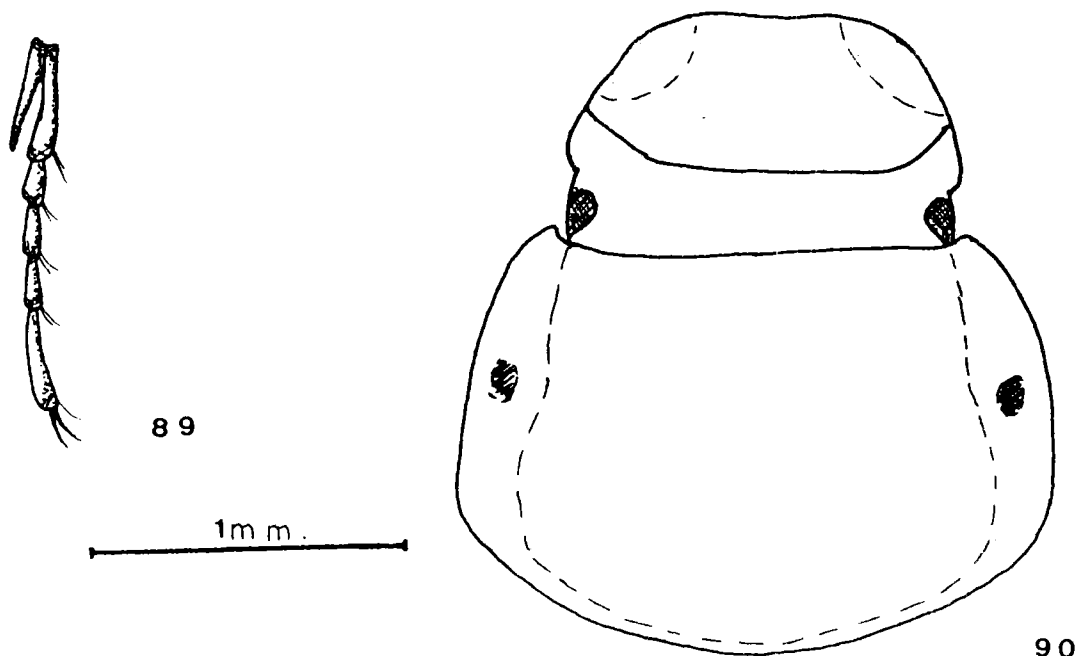


Figura nº 89.- Tarsos posteriores de Aphodius (Melinopterus) villarreali.

Figura nº 90.- Cabeza y pronoto de Aphodius (Melinopterus) villarreali.

Aphodius (Melinopterus) dissimilis PETROVITZ (Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc, 1967, 47, 22).

CABEZA.- Enteramente negra. Mejillas redondeadas y salientes. Sutura frontal bien visible, tanto en el macho como en la hembra. Puntuación densa y fuerte salvo en la mitad anterior del clipeo, el cual se halla netamente separado de las mejillas.

PRONOTO.- Negro, los lados y la base testáceos. Base rebordeada. Puntuación fina y dispersa en el disco, densa y fuerte en la base y los lados.

ELITROS.- De color testáceo. Octava estría más corta que la séptima en su porción anterior.

PATAS.- Metatarso algo más largo que la espina terminal superior de las tibias posteriores e igual a los tres artejos siguientes reunidos. (Figura nº 92).

DIMORFISMO SEXUAL.- Macho con una sutura frontal netamente trituberculada, siendo más fuerte el tubérculo central; espina terminal de las tibias anteriores gruesa y recurvada; metasternum debilmente cóncavo, con una línea media fina y pubescente; disco del pronoto con puntos finos. En la hembra la sutura frontal también está trituberculada, pero los tubérculos son menos fuertes; metasternum sin línea media y pronoto con pocos, pero algunos, puntos gruesos en el disco.

DISTRIBUCION.- Descrita de Marruecos, BARAUD, 1973, la cita de Cádiz; GALANTE, 1983, la cita de Jaén. En este trabajo damos la tercera cita para Europa de esta especie.

Aphodius (Melinopterus) consputus CREUTZER (Ent. Vers. 1799, 41)

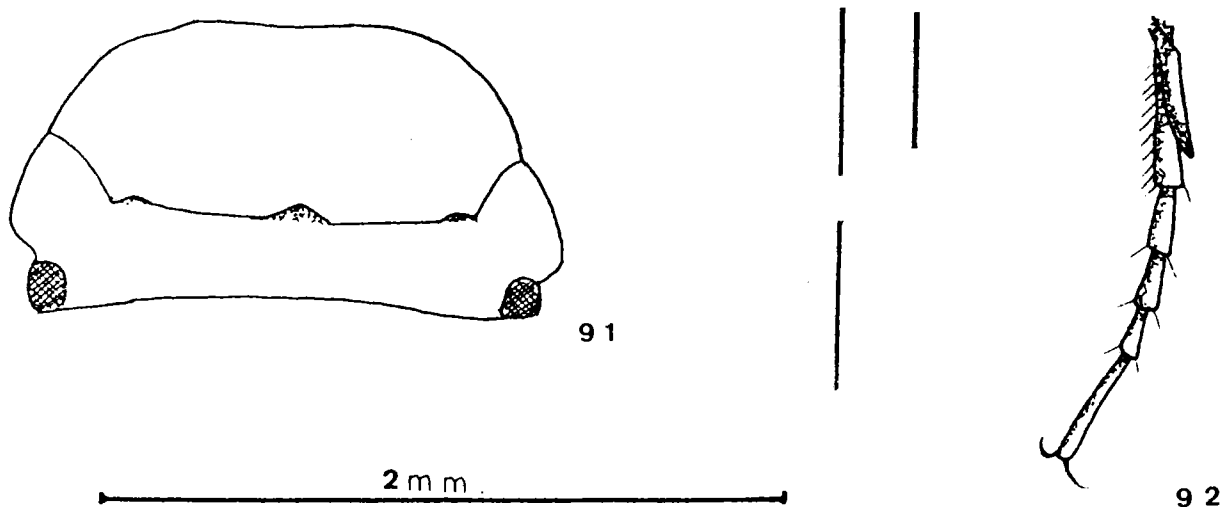


Figura nº 91.- Cabeza de Aphodius (Melinopterus) dissimilis.

Figura nº 92.- Tarsos posteriores de Aphodius (Melinopterus) dissimilis.

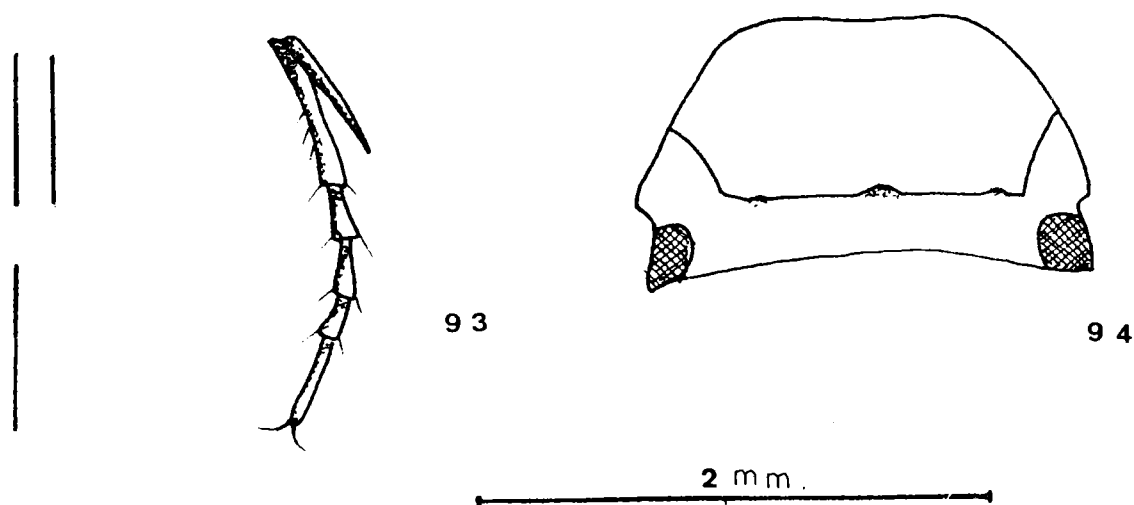


Figura nº 93.- Tarsos posteriores de Aphodius (Melinopterus) tingens.

Figura nº 94.- Cabeza de Aphodius (Melinopterus) tingens.

CABEZA.- Negra con unas transparencias rojizas en los lados. - Clípeo debilmente escotado. Puntuación fina.(Figura nº 88 )

PRONOTO.- Negro casi en su totalidad, salvo los lados que son ligeramente testáceos. Angulos posteriores obtusos. Base finamente rebordeada. Puntuación doble.

ELITROS.- Color marrón amarillento o testaceo, con una mancha discal a veces poco visible. Estrías finas, su puntuación penetra ligeramente en las interestrías, que son casi planas con una puntuación fina y dispersa, más densa en el ápice.

PATAS.- Metatarso posterior casi igual a los tres artejos siguientes reunidos, más largos que la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº 87 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho tiene la sutura frontal trituberculada; el pronoto es más ancho que los élitros; metasternum algo cóncavo; ápice de los élitros pubescente; espina terminal de las tibias anteriores curvada en su base y después recta y fina (Figura nº 86 ). Hembra con sutura frontal no visible, el pronoto del mismo ancho que los élitros y con algunos gruesos puntos presentes en el disco; metasternum algo cóncavo y con un surco longitudinal; élitros glabros.

DISTRIBUCION.- Citado de casi toda Europa salvo el norte, y Africa del Norte llega hasta el Cáucaso y Siria. No citado en particular de Granada.

Aphodius (Melinopterus) tingens REITTER (Bestin, Tab.1892,233).

CABEZA.- Negra, manchada de amarillo en la parte anterior del clípeo. Clípeo ligeramente escotado (Figura nº 94 ).

PRONOTO.- Negro, con los lados amarillos. Angulos posteriores obtusos. Base rebordeada. Puntuación doble y escasa.

ELITROS.- Pajizos con una mancha discal nebulosa. Estrías finas; interestrías poco convexas, con una puntuación fina en el disco, más fuerte y densa en los lados.

PATAS.- Espina terminal superior de las tibias posteriores igual al metatarso, el cual es algo más corto que los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 93 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta una sutura frontal trituberculada, el metasternum es cóncavo y con cilios. En la hembra la sutura frontal está solo marcada, el metasternum plano y glabro .

DISTRIBUCION.- Especie propia de la cuenca occidental del Mediterráneo. Está citada de Granada.

#### Subgénero Amidorus

ASPECTO GENERAL.- Especie de cuerpo subelíptico, algo convexas y ensanchadas hacia atrás. Enteramente negras, aunque los élitros pueden ser más o menos rojizos. Lampiñas o micropubescentes.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada.

PRONOTO.- Base rebordeada. Puntuación densa y fuerte.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Estrías variables; interestrías o bien microrreticuladas, o bien con una puntuación densa y fuerte.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias pos

teriores desiguales.

Una especie en nuestro muestreo.

Aphodius (Amidorus) ibericus HAROLD (Berl. Ent. 1874, 18, 184).

ASPECTO GENERAL.- Cabeza, pronoto y escudete negros, los ángulos anteriores del pronoto, los élitros y las patas varían de negro a rojizo; cara ventral negra.

CABEZA.- Mejillas poco salientes y redondeadas (Figura nº 99 ). Puntuación fuerte y densa, subrugosa hacia adelante.

PRONOTO.- Posee una puntuación desigual, doble y densa.

ELITROS.- Estrías normales, interestrías de convexidad variable, pues son planas en el disco y convexas en el ápice. La puntuación es fuerte y densa, casi alineada a lo largo de las interestrías y bordeando las estrías.

PATAS.- Metatarso casi tan largo como la espina terminal superior de las tibiae posteriores y más corto que los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 100 ).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho, en la sutura frontal, su tubérculo central es muy neto, en la hembra este tubérculo es casi imperceptible.

DISTRIBUCION.- Especie del Mediterráneo Occidental, se encuentra en España, Italia, Marruecos y Argelia. Bastante raro en Andalucía, se ha citado de Córdoba. No había sido citado con anterioridad de Granada.

Subgénero Anomius

ASPECTO GENERAL.- Especies subelípticas y ligeramente convexas,

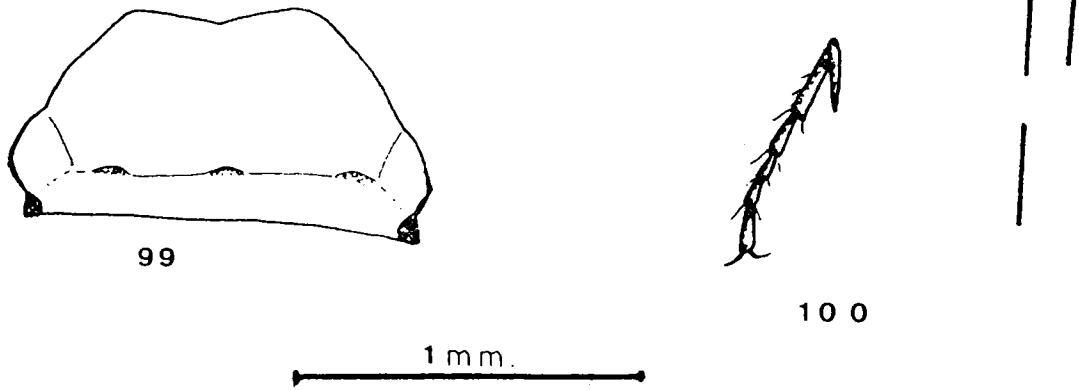


Figura nº 99.- Cabeza de Aphodius (Amidorus) ibericus.

Figura nº 100.- Tarsos posteriores de Aphodius (Amidorus) ibericus.

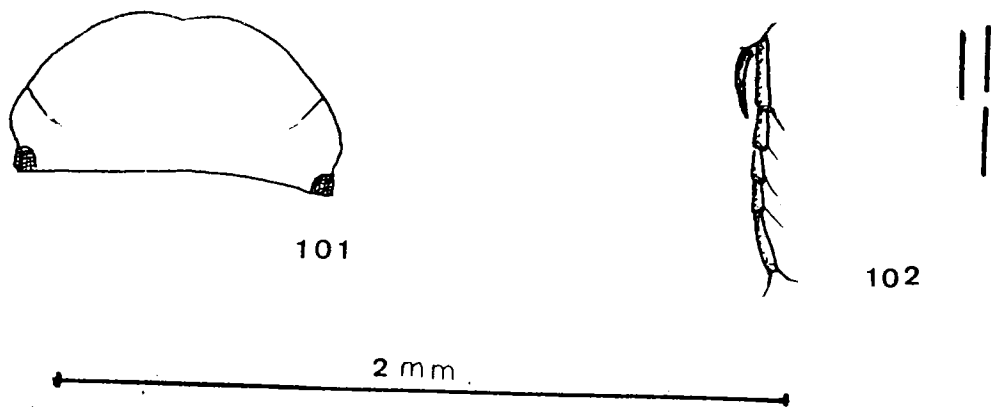


Figura nº 101.- Cabeza de Aphodius (Trichonotulus) scrofa.

Figura nº 102.- Tarsos posteriores de Aphodius (Trichonotulus) scrofa.

algo ensanchadas hacia atrás. Unicolores, bien negras, castañas o rojizas, y con todas las tonalidades intermedias.

CABEZA.- Sutura frontal lisa.

PRONOTO.- Rebordeado tanto en la base como por delante. Puntuación densa.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Lampiños con las interestrias densamente punteadas.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales; en las hembras de algunas especies son iguales.

Una especie en nuestro muestreo.

Aphodius (Anomius) castaneus ILLIGER (Mag.Ins.1803,2,194).

- unicolor REITTER nec OLIVIER

- gineri BAGUENA (Bol.R.Soc.Hist.nat.1927,27,182).

ASPECTO GENERAL.- Coloración que va desde un marrón claro más o menos castaño hasta un marrón oscuro casi negro, pasando por un marrón rojizo oscuro.

CABEZA.- Mejillas angulosas. Sutura clípeofrontal marcada (Figura nº 98). Frente con puntuación media y poco densa, mientras que en el disco, y lados es fuerte.

PRONOTO.- El disco en su parte anterior, presenta una puntuación media y poco densa, a medida que vamos hacia la base se hace doble, fuerte y densa, esto se acentúa especialmente en los lados.

ELITROS.- Estrías fuertes y punteadas, estos puntos penetran -



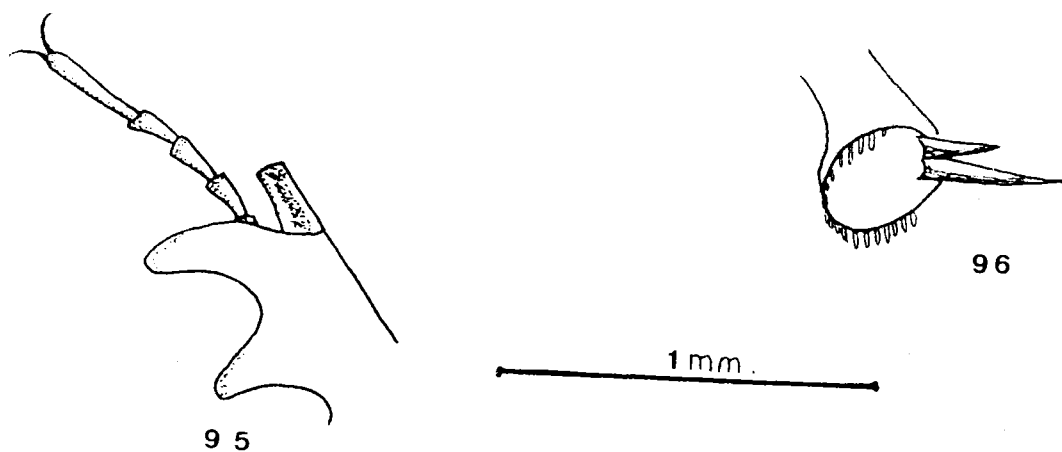


Figura nº 95.- Espina apical de las tibias anteriores del macho de Aphodius (Anomius) castaneus.

Figura nº 96.- Cilios de la corona apical de tibias posteriores de la hembra de Aphodius (Anomius) castaneus.

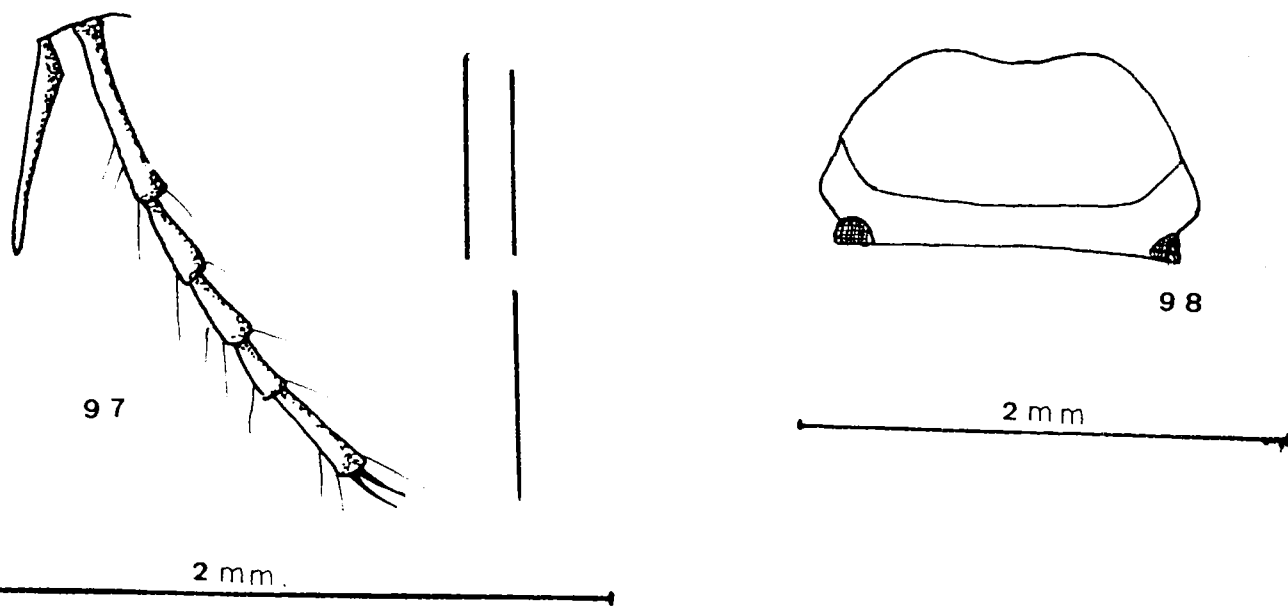


Figura nº 97.- Tarsos posteriores de Aphodius (Anomius) castaneus.

Figura nº 98.- Cabeza de Aphodius (Anomius) castaneus.

ligeramente en las interestrías, las cuales son algo convexas en el disco y más convexas en el ápice. Puntuación, que siendo borrosa en el ápice y en los lados, en el resto de los élitros es media y fuerte.

PATAS.- Espina terminal superior de tibias anteriores llegando a la mitad del segundo artejo tarsal (Figura nº 95). Metatarso tan largo como los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº 97).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta la espina interna terminal de tibias anteriores aplastada, ensanchada, curvada y cortada recta en el ápice (Figura nº 95). Metasterno excavado. En la hembra esta espina es normal y el metasternum ligeramente excavado.

DISTRIBUCION.- Se halla presente en la Península Ibérica, África del Norte y Sicilia.

Subgénero trichonotullus

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo corto y subelíptico, densamente pubescente.

CABEZA.- Sutura frontal lisa.

PRONOTO.- Rebordeado en su base.

ESCUDETE.- Corto y estrecho, subpentagonal.

ELITROS.- Estrías punteadas.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales.

Una especie en nuestro muestreo.

Aphodius (Trichonotulus) scrofa (FABRICIUS) Mant.Ins.Ins. 1787, 1,11,

ASPECTO GENERAL.- Especie pequeña, con el cuerpo negro y mate, a veces con los márgenes más claros.

CABEZA.- Mejillas muy pequeñas, que apenas sobrepasan la línea de los ojos. Cabeza curvada hacia delante, con el clípeo débilmente escotado (Figura nº 101). Puntuación fina y densa.

PRONOTO.- Transverso, con puntuación simple, densa y fina.

ELITROS.- De igual anchura que el pronoto. Estrías finas, las interestrías planas, con puntuación fina y fuerte, que casi se ordena en dos filas a lo largo de la interestría.

PATAS.- Metatarso igual a la espina terminal superior de tibiae posteriores, e igual a los dos artejos siguientes reunidos. (Figura nº 102)

DIMORFISMO SEXUAL.- Apenas aparente.

DISTRIBUCION.- Es muy amplia. Se encuentra en toda Europa, Asia Central y Marruecos. Introducida en América del Norte. Citada de casi toda la Península, también lo ha sido de Granada.

#### Subgénero Mecynodes

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas, de cuerpo corto, subelíptico o subparalelo.

CABEZA.- Sutura frontal lisa; las mejillas algo salientes. Epistoma bidentado, más en la hembra que en el macho.

PRONOTO.- La base está rebordeada.

ESCUDETE.- Corto y subpentagonal.

ELITROS.- Negros y lampiños.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales.

Una especie en el muestreo.

Aphodius (Mecynodes) striatulus WALTTL (Reise Tyrol. Spanien, 1855 2,67).

ASPECTO GENERAL.- Especie pequeña, de cuerpo negro, aunque a veces presenta la maza antenar rojiza.

CABEZA.- Estrechada y curvada en su parte anterior. Mejillas redondeadas y poco salientes. Sutura frontal indistinta. Clípeo algo hundido. (Figura nº103). Puntuación fina y dispersa.

PRONOTO.- Angulos posteriores obtusos. Su puntuación es doble y poco densa, más escasa en la mitad anterior.

ELITROS.- Estrías finas; interestrías planas y punteadas.

PATAS.- Metatarso posterior casi igual a los otros dos artejos siguientes reunidos, e igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº105).

DIMORFISMO SEXUAL.- Macho con los ángulos anteriores del clípeo marcados, pero redondeados. La hembra presenta estos ángulos salientes y terminados en dentículos agudos (Figura nº104).

DISTRIBUCION.- Cuenca Occidental del Mediterráneo. Ha sido citada de muchos puntos de la Península Ibérica, aunque parece ser más propia de las regiones de Levante y Andalucía (BARAUD, 1977). Citada de Sierra Nevada por BARAUD (op.cit.).

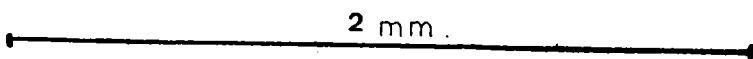
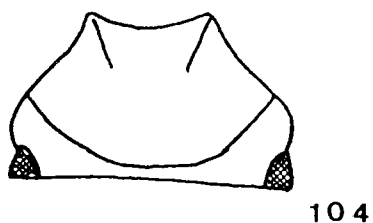
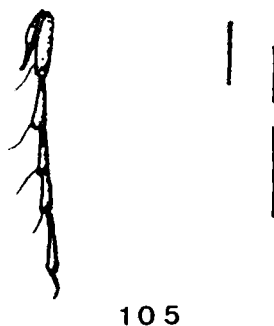
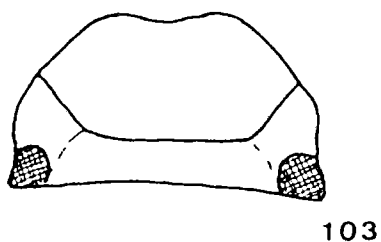


Figura nº 103.- Cabeza de Aphodius (Mecynodes) stryatus macho.

Figura nº 104.- Cabeza de Aphodius (Mecynodes) stryatus hembra.

Figura nº 105.- Tarsos posteriores de Aphodius (Mecynodes) stryatus.

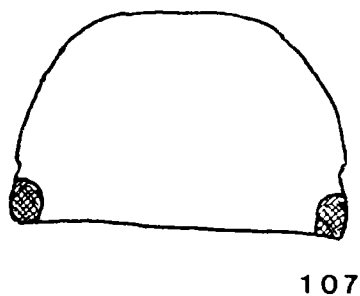
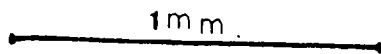


Figura nº 106.- Tarsos posteriores de Aphodius (Esymus) merdarius.

Figura nº 107.- Cabeza de Aphodius (Esymus) merdarius.

Subgénero Esymus

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas, de élitros paralelos, más o menos pajizos y lampiños.

CABEZA.- Mejillas apenas salientes. Sutura frontal lisa.

PRONOTO.- Base rebordeada. Angulos posteriores redondeados.

ESCUDETE.- Corto y subpentagonal.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores desiguales.

Una especie en nuestro muestreo.

Aphodius (Esymus) merdarius (FABRICIUS) (Syst. Ent. 1775, 19).

ASPECTO GENERAL.- Especie relativamente corta y pequeña. Cabeza, parte del pronoto, escudete e interestría parasutural negros, - siendo los élitros pajizos, así como los ángulos anteriores del pronoto.

CABEZA.- Algo convexa. Epistomas muy poco sinuados por delante (figura nº 107) y con una puntuación fina y algo densa.

PRONOTO.- Puntuación fina y densa, más dispersa hacia adelante.

ESCUDETE.- Presenta una puntuación escasa.

ELITROS.- Algo ensanchados en su zona media. Estrías fuertes; interestrías debilmente convexas, con finos puntos y micropunteadas.

PATAS.- Metatarso posterior igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores e igual a los tres artejos tarsales - siguientes juntos (Figura nº 106).

DIMORFISMO SEXUAL.- En el macho el metasternum está fobeolado,

cosa que no ocurre en la hembra.

DISTRIBUCION.- Se encuentra en toda Europa, llegando por el Este hasta Irán y Turquestán. Citado de Granada por nosotros (AVILA y PASCUAL 1981).

Subgénero Aphodius

ASPECTO GENERAL.- Especie de tamaño mediano (5 a 11 mm.). Lampiña.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada.

PRONOTO.- Oscuro, a veces con los ángulos anteriores de otro color. Los ángulos posteriores están subtruncados, y a veces escotados en la truncadura. En el macho una impresión foveolada antemedia.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Pajizos o rojizos, con o sin manchas.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores iguales.

Dos especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Aphodius) scybalarius (FABRICIUS) (Spec. Ins. 1781,1, 16).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo algo alargado. Cabeza, pronoto, escudete y cara ventral negros, los élitros pajizos, con la sutura oscura, a veces presentan manchas oscuras que pueden extenderse por todo el élitro.

CABEZA.- Clípeo ligeramente escotado. Sutura trituberculada (Figura nº 109). Puntuación fina. Maza antenar clara.

PRONOTO.- Angulos posteriores truncados. Su puntuación es fina,

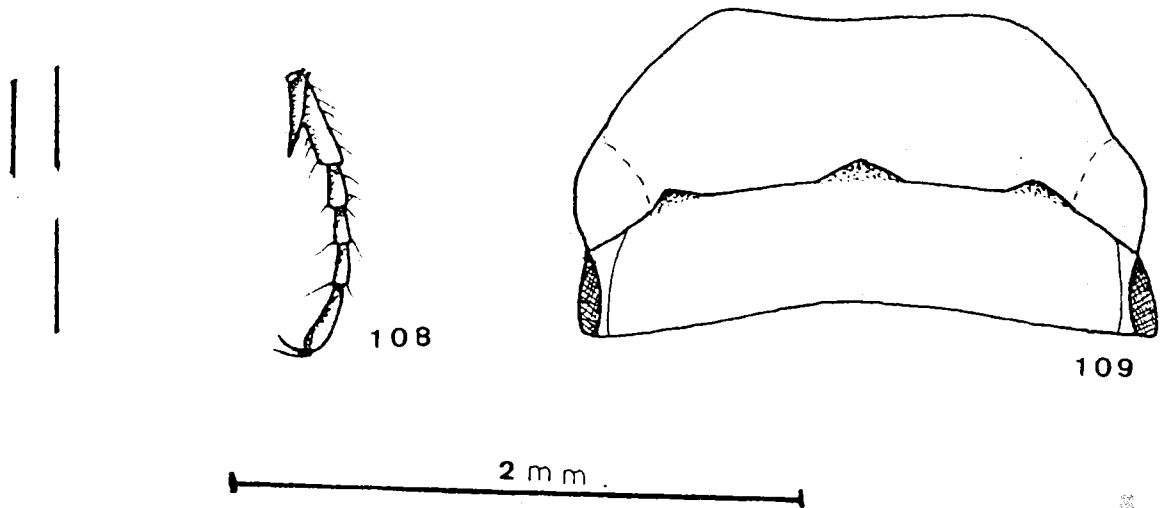


Figura nº 108.- Tarsos posteriores de Aphodius (Aphodius) scybalarius.

Figura nº 109.- Cabeza de Aphodius (Aphodius) scybalarius.

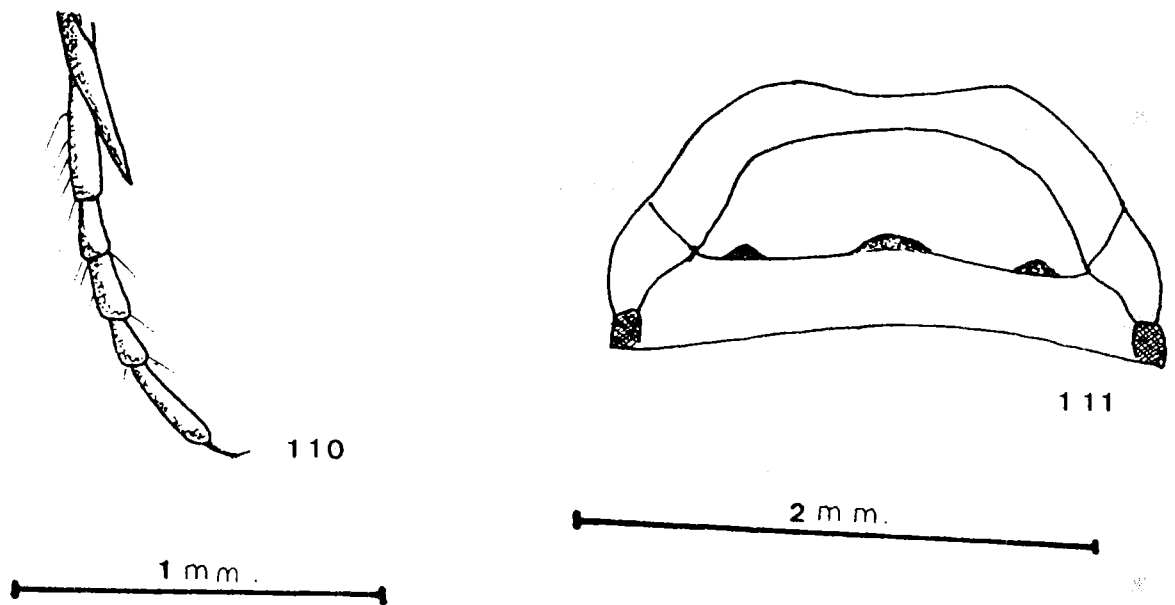


Figura nº 110.- Tarsos posteriores de Aphodius (Aphodius) fimetarius.

Figura nº 111.- Cabeza de Aphodius (Aphodius) fimetarius.



aunque se encuentran algunos gruesos puntos en la base.

ESCUDETE.- Bastante punteado.

ELITROS.- Estrías finas, las interestrías algo convexas y con una puntuación muy fina.

PATAS.- Metatarso posterior igual a los tres artejos siguientes reunidos, y a la espina terminal superior de las tibias posteriores (Figura nº 108).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta una impresión medio-anterior en el pronoto; la espina terminal inferior de tibias medias es corta y obtusa. En la hembra no existé la impresión pronotal y la espina antes indicada es normal.

DISTRIBUCION.- Citado de toda la Península Ibérica. Ocupa Europa y la Cuenca del Mediterráneo.

Aphodius (Aphodius) fimetarius (LINNE) (Syst.Nat.1758,X,348).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 5 a 10 mm. Cuerpo convexo, negro, - con los ángulos anteriores del pronoto, los élitros y la maza antenal rojos.

CABEZA.- Clípeo algo escotado. Sutura frontal trituberculada y con una carena transversa algo fuerte (Figura nº 111). Su puntuación es fina.

PRONOTO.- Angulos posteriores truncados, presenta una puntuación muy fina, que se mezcla con algunos gruesos puntos en la base y los lados.

ESCUDETE.- Con algunos puntos en su base.

ELITROS.- Estrías netas, incluso algo anchas y con puntos superu

ficiales; las interestrias algo convexas, con una puntuación extremadamente fina.

PATAS.- Metatarso posterior igual a la espina apical terminal de tibias posteriores y a los tres artejos siguientes reunidos (Figura nº110).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta una impresión pronotal - antemedial neta, que no existe en la hembra; y las tibias medias presentan su espina terminal corta y obtusa, en la hembra es aguda y larga.

DISTRIBUCION.- Esta especie se halla presente prácticamente en toda la región Holárquica. Citada de casi toda la Península.

#### Subgénero Agrilinus

ASPECTO GENERAL.- Tamaño mediano, en su mayoría negras, a veces con algunas transparencias rojizas.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada. Epistoma sinuado.

PRONOTO.- Base rebordeada.

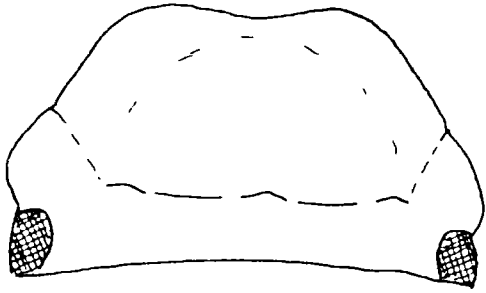
ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Subparalelos, de color oscuro, negruzco, a veces más o menos rojizo. Lampiños.

Una especie en nuestro muestreo.

Aphodius (Agrilinus) constans DUFTSCHMID (Fauna Austr., 1805, 1, 94).

ASPECTO GENERAL.- Color negro brillante, el ápice elitral a veces rojo, en ocasiones todo el élitro rojizo.



116

2 mm.

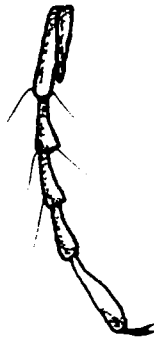
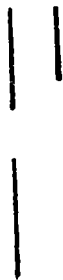


117

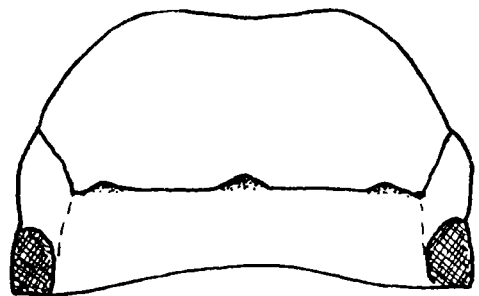
1 mm.

Figura nº 116.- Cabeza de Aphodius (Agrilinus) constans

Figura nº 117.- Tarsos posteriores de Aphodius (Agrilinus) constans.



118



119

1 mm.

Figura nº 118.- Tarsos posteriores de Aphodius (Calamosternus) granarius.

Figura nº 119.- Cabeza de Aphodius (Calamosternus) granarius.

CABEZA.- Epistoma sinuado; los lados de la escotadura son muy redondeados. Arruga transversa muy marcada. Sutura trituberculada. (Figura nº 116). Puntuación neta, rugosa en su parte anterior .

PRONOTO.- Angulos posteriores obtusos. Puntuación doble, desi--gual y poco densa.

ELITROS.- Estrías profundas y punteadas; las interestrías son -planas, menos en el ápice que son algo convexas. Interestría pa--rasutural hundida en la región preapical.

PATAS.- Metatarso posterior igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores y más corto que los tres artejos si--guientes reunidos (Figura nº117).

DIMORFISMO SEXUAL.- El tubérculo central en el macho es fuerte, y en el pronoto existe una muy débil impresión medioanterior.

DISTRIBUCION.- Se encuentra en Europa Occidental, Meridional y Central. En la Península Ibérica ha sido citada sobre todo del norte, aunque BARAUD, 1977, la cita de Cádiz. Anteriormente ha sido citada de Granada por nosotros (AVILA y PASCUAL, 1981).

#### Subgénero Bodilus

ASPECTO GENERAL.- Especie de tamaño variable, de 4 a 10 mm. A--largadas y subcilíndricas.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada o no. Mejillas redondeadas y poco salientes.

PRONOTO.- Rebordeado en su base. Angulos posteriores muy redon--deados.

ESCUDETE.- Corto y triangular.

ELITROS.- Más o menos pajizos. Lampiños o micropubescentes en el ápice. Puntuación discreta.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de tibias posteriores iguales.

Dos especies en el muestreo.

Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis BALTHASAR (Entom.Blätter, - 1929,25,105)

-lychnobius PETROVITZ (Sitzungsber. Osterr. Akad.1954,1,163).

CABEZA.- Clípeo totalmente negro. (Figura nº 113)

PRONOTO.- El disco es negro, presentando un borde estrecho de color claro. La puntuación es doble, siendo los puntos finos muy netos, tanto en los lados como en el disco.

ELITROS.- Estrías finas; interestrías débilmente convexas con una puntuación media, salvo en el ápice en que es muy densa.

PATAS.- Metatarso posterior más corto o casi igual a la espina terminal superior de las tibias posteriores y más corto que los tres siguientes artejos tarsales reunidos (Figura nº 112).

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho posee bien marcado el tubérculo central; la puntuación del disco del pronoto es más fina y menos densa que en la hembra.

DISTRIBUCION.- Especie de Africa del Norte y Europa Meridional, llega por el Este a Siria e Irán. En la Península Ibérica lo indican como localizado en la zona Este. No está citado en particular de Granada.

Aphodius (Bodilus) lugens CREUTZER (Ent.Vers.1799,59).

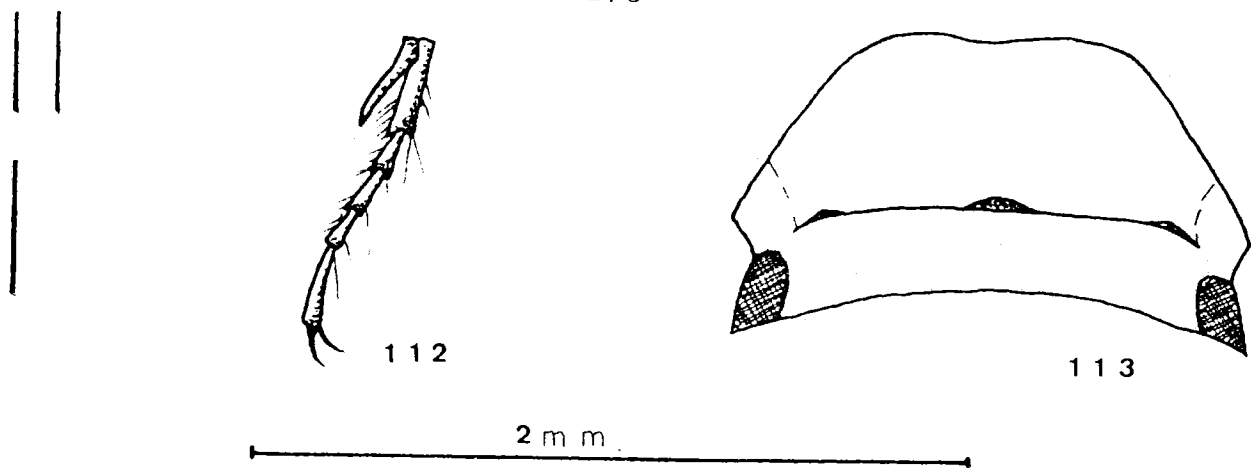


Figura nº 112.- Tarsos posteriores de Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis.

Figura nº 113.- Cabeza de Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis.

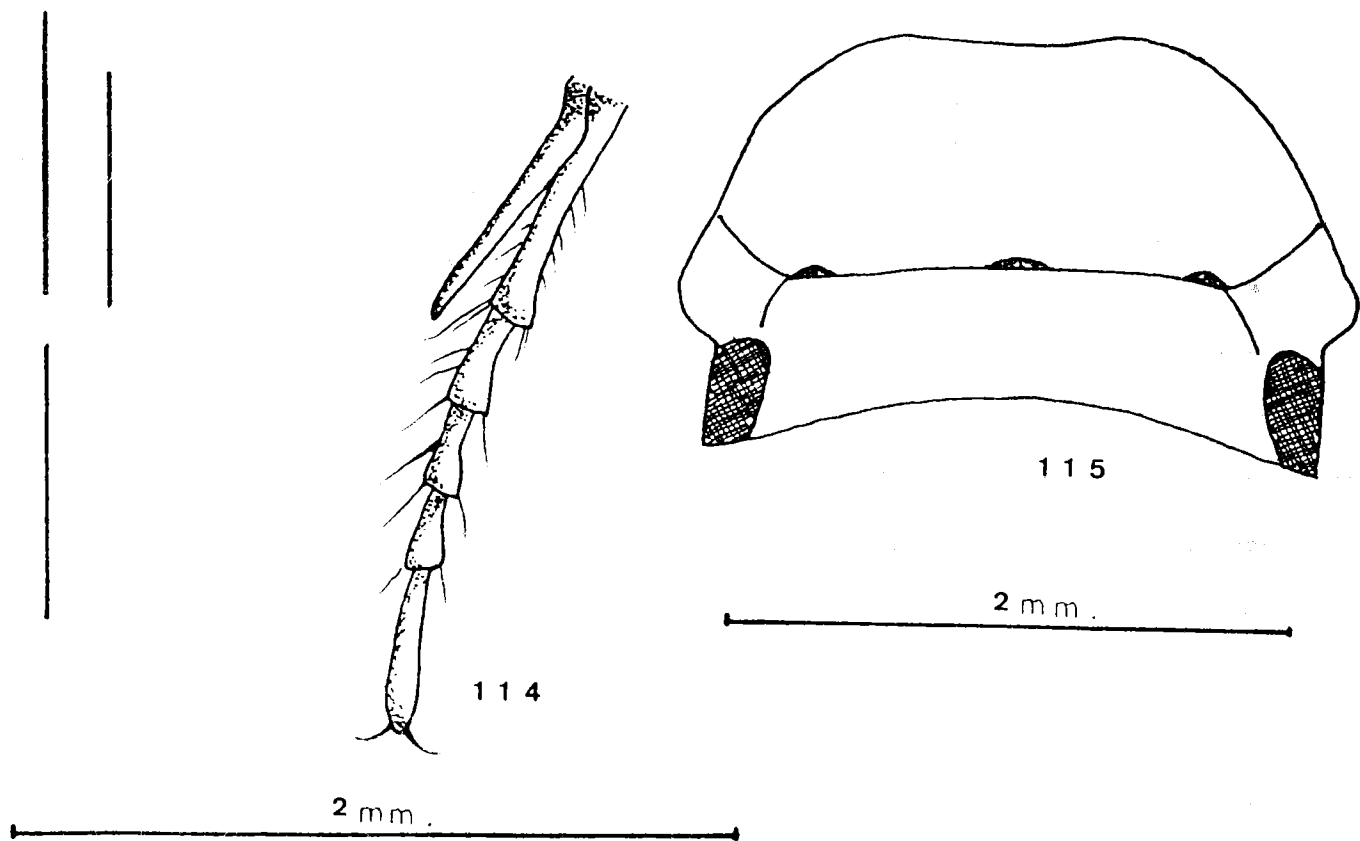


Figura nº 114.- Tarsos posteriores de Aphodius (Bodilus) lugens.

Figura nº 115.- Cabeza de Aphodius (Bodilus) lugens.

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo alargado, de aspecto más o menos brillante. Cabeza y pronoto marrón negruzco, los lados del pronoto más claros; elitros marrón rojizo, oscurecidos en los lados y la sutura.

CABEZA.- Clípeo débilmente escotado, por los ángulos anteriores redondeados y realzados. Sutura frontal trituberculada, con un débil relieve longitudinal medio. (Figura nº 115).

PRONOTO.- Presenta una puntuación doble y más o menos densa.

ESCUDETE.- Puntuación fina en su mitad anterior.

ELITROS.- Estrías punteadas, los puntos penetran ligeramente en las interestrías, que son algo convexas y con una puntuación fina, más densa y más fuerte en el ápice.

PATAS.- Metatarso posterior más corto que los tres artejos tarsales siguientes, y que la espina superior de tibias posteriores (Figura nº 114).

DIMORFISMO SEXUAL.- En el macho la sutura frontal está tuberculada, con una puntuación fina y dispersa. Disco del pronoto con escasos puntos fuertes.

DISTRIBUCION.- Presente en Africa del Norte y gran parte de Europa (falta en el norte), llega hasta Asia Menor. Citado de casi toda la Península, también lo ha sido de Granada.

#### Subgénero Nialus

ASPECTO GENERAL.- Especies subcilíndricas, de pequeño tamaño (3 a 6 mm.).

CABEZA.- Sutura frontal que puede estar o no tuberculada. Mejillas muy redondeadas y apenas salientes.

PRONOTO.- Base rebordeada.

ESCUDETE.- Corto y subpentagonal.

ELITROS.- Glabros, de color variable. Fuertemente estriados.

PATAS.- Sedas inferiores de la corona apical de las tibias posteriores iguales.

Dos especies en nuestro muestreo.

Aphodius (Nialus) sturmi HAROLD (Col.Hefte.,1870,7,106).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño pequeño, 3 a 4 mm. Cuerpo estrecho y paralelo, brillante, pajizo, que tiende a castaño en la sutura y mitad anterior.

CABEZA.- Clípeo un poco escotado y de lados redondeados, curvado en su parte anterior y un poco realzado. Sutura frontal profundamente hundida. (Figura nº 120). Puntuación fina y densa en toda la cabeza.

PRONOTO.- Puntuación doble y desigual, algo densa.

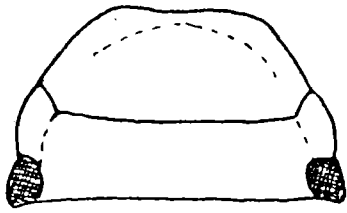
ELITROS.- Estrías finas e impuntuadas; interestrías con una puntuación fina y densa, planas excepto las más internas que son algo convexas.

PATAS.- Metatarso posterior más largo que la espina terminal superior de tibias posteriores, casi tan largo como los tres artoj tarsales siguientes reunidos (Figura nº 121).

DISTRIBUCION.- Amplia distribución, se halla en Europa Meridional y Africa del Norte, llegando por el Este hasta Japón.

Aphodius (Nialus) lividus (OLIVIER) (Ent.Col.1789,1,86).





120



121

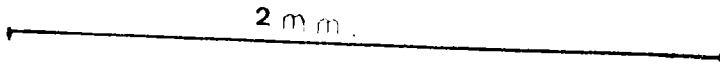
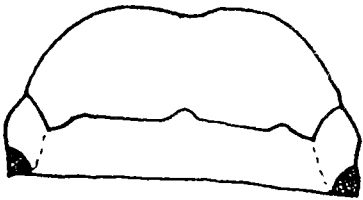


Figura nº 120.- Cabeza de Aphodius(Nialus) sturmi

Figura nº 121.- Tarsos posteriores de Aphodius(Nialus) sturmi.



122



123

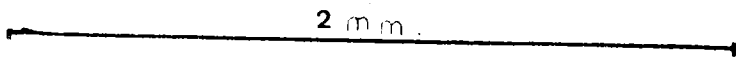


Figura nº 122.- Cabeza de Aphodius(Nialus) lividus.

Figura nº 123.- Tarsos posteriores de Aphodius(Nialus) lividus.

ASPECTO GENERAL.- Pequeña especie, 3 a 6 mm. Cuerpo algo alargado y brillante, marrón claro, excepto el disco de la cabeza y del pronoto, la interestría parasutural y una gran mancha discal en cada élitro más oscuro.

CABEZA.- Clípeo escotado, sinuado e inerme. Sutura frontal trituberculada. (Figura nº122). Puntuación fina en la región anterior, más densa y fuerte hacia atrás.

PRONOTO.- Puntuación doble y densa.

ELITROS.- Estrías superficiales, sus puntos penetran ligeramente en las interestrias, que son planas y con una fina puntuación. Estría sutural hundida en el ápice.

DSITRIBUCION.- Especie cosmopolita de amplia repartición, aunque prefiere zonas de climas cálidos y templados. Citada de prácticamente la totalidad de la Península, no lo ha sido en concreto de Granada.

#### Subgénero Calamosternus

ASPECTO GENERAL.- Especies pequeñas y subcilíndricas.

CABEZA.- Sutura frontal tuberculada. Las mejillas redondeadas y apenas salientes.

PRONOTO.- Base rebordeada.

ESCUDETE.- Corto y subpentagonal.

ELITROS.- Lampiños y de coloración variable.

PATAS.- Cilios inferiores de la corona apical de las tibias posteriores iguales.

Una especie capturada en nuestro muestreo.

Aphodius (Calamosternus) granarius (LINNE) (Syst.Nat. 1767, 12, 547).

ASPECTOS GENERALES.- Especie muy variable. Cuerpo negro y brillante.

CABEZA.- Clípeo con los ángulos anteriores rebordeados, con una traza de carena transversa antes de los tubérculos frontales - (Figura nº 119). Puntuación rugosa en la parte anterior, más - dispersa y fina en la parte posterior.

PRONOTO.- Lados rebordeados. Puntuación doble, los gruesos puntos están dispersos y no se encuentra en el disco.

ELITROS.- Estrías punteadas, los puntos penetran ligeramente en las interestrías, que son planas y con una puntuación muy fina.

PATAS.- Metatarso tan largo o algo más corto que la espina terminal superior de las tibias posteriores, y más corto que los - dos artejos tarsales siguientes reunidos.(Figura nº 118)

DIMORFISMO SEXUAL.- El macho presenta el tuberculo cefálico central más desarrollado que la hembra.

DISTRIBUCION.- Especie cosmopolita, ha sido citada de toda la - península.

#### Género Rhyssemus

ASPECTO GENERAL.- Especies de talla pequeña a muy pequeña, con el cuerpo convexo, corto, a menudo un poco ensanchadas hacia atrás, subcilíndricas y glabras.

CABEZA.- Escotada por delante, los ángulos del clípeo bien marcados. Puntuación casi granulosa. Presenta dos carenas transversas oblicuas, poco distinguibles en la base, entre los ojos.

PRONOTO.- Base rebordeada. Una serie de surcos y arrugas transversas; las arrugas posteriores interrumpidas en su centro por un surco longitudinal.

ESCUDETE.- Corto y subpentagonal.

ABDOMEN.- Último segmento abdominal visible con una ancha impresión media.

PATAS.- Espina terminal superior de las tibias posteriores más o menos igual de largas que el metatarso, el cual es casi igual a los tres artejos siguientes reunidos.

DIMORFISMO SEXUAL.- No existen diferencias aparentes entre los dos sexos.

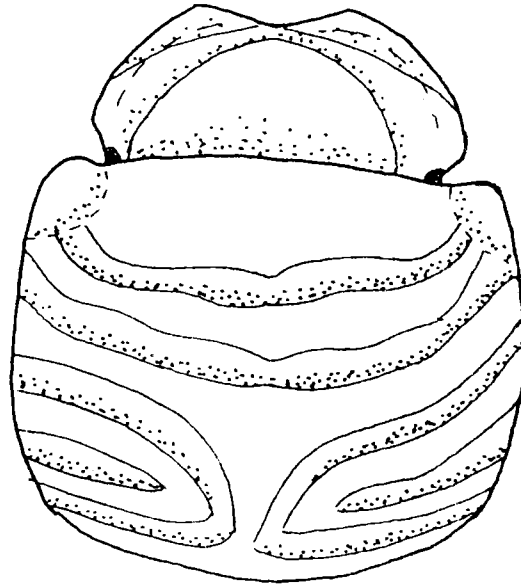
Una especie en nuestro muestreo.

Rhyssemus algiricus LUCAS (Expl. Algerie, 1846, 2, 266).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo mate sólo las estriás elitrales brillantes.

PRONOTO.- Muy convexo. Los salientes laterales, vistos desde arriba, sobrepasan los márgenes laterales. Arrugas transversas planas, la primera indistinta, lo más a menudo con puntuación rasposa aplastada, la segunda, y a menudo la tercera interrumpidas en el centro por la puntuación. Surcos muy superficiales con puntos gruesos redondeados, a menudo, con un principio de ocelación. (Figura nº 124).

ELITROS.- Espina humeral muy fuerte. Interestriás casi planas, algo levantadas hacia atrás. El rango interno de tubérculos es apenas visible, los externos más grandes, alargados y muy planos.



124

1 mm.

Figura nº124.- Cabeza y pronoto de Rhyssalus algiricus.

DISTRIBUCION.- Especie conocida del sur de España, Marruecos y Argelia. No citada en particular de Granada.

Género Geotrupes

ASPECTO GENERAL.- Especies grandes, convexas de color negro con reflejos metálicos.

CABEZA.- Clípeo oval, mejillas redondeadas y sutura frontal alargada. Maza antenar de tres artejos, el segundo más corto que los otros dos.

PRONOTO.- Regularmente convexo. Puede estar o no rebordeado.

PATAS.- Tibias anteriores con numerosos dientes en su arista externa. Tibias posteriores que presentan, debajo de la carena apical, dos carenas transversas enteras en su cara externa.

Dos especies en el muestreo.

Geotrupes niger MARSHAM(Ent.Brit. 1802,22).

- hypocrita LEPELETIER y SERVILLE (Encycl.Meth.1827,10,362).
- laevicollis MULSANT (Hist.Nat.Col.fr.Lamell. Mulsant. (1.1)).
- substriatus MULSANT (l.c.).
- subvirescens MULSANT (l.c.).

ASPECTO GENERAL.- Tamaño de 15 a 25 mm. Cuerpo alargado, convexo negro, poco brillante, a veces con reflejos verdosos, a veces - los márgenes azules. Cara ventral con un brillo metálico morado.

PRONOTO.- Base rebordeada. Una traza de surco medio longitudinal. Puntuación fuerte en los lados, en el disco existen grandes puntos.

ELITROS.- Poseen siete estrías poco marcadas y superficiales -

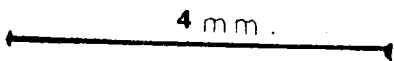
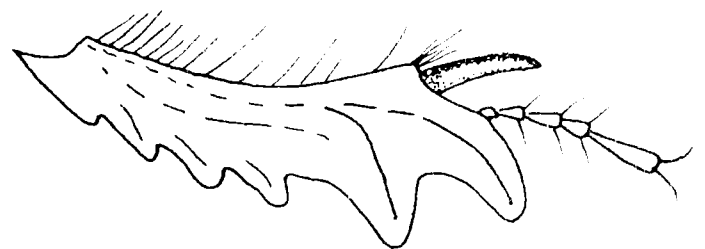
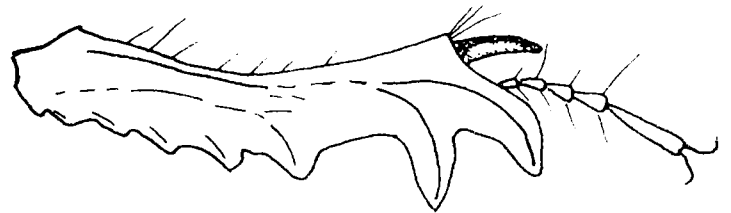
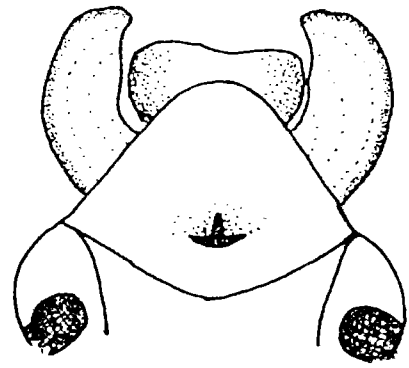
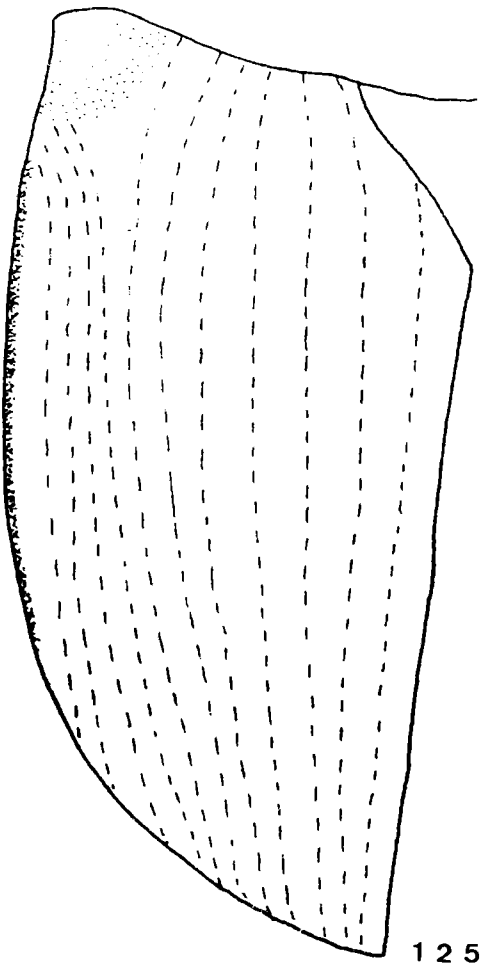


Figura nº 125.- Elitro derecho de Geotrupes niger.

Figura nº 126.- Cabeza de Geotrupes niger.

Figura nº 127.- Tibia anterior de Geotrupes niger macho.

Figura nº 128.- Tibia anterior de Geotrupes niger hembra.

(Figura nº 125). Las interestrías son planas y algo rugosas, im-  
puntuadas.

ABDOMEN.- Zona media de los esternitos abdominales con pocos po-  
ros pilíferos (Figura nº ).

DIMORFISMO SEXUAL.- Tibias anteriores del macho con un fuerte -  
diente, a veces bífido, y un débil diente distal en su cara in-  
terna (Figura nº 127). Fémures posteriores con un fuerte diente  
central inferoposterior. Hembra con patas inermes (Figura nº 128)

DISTRIBUCION.- Especie de Europa Occidental y del N rte de Afri-  
ca. Citada de toda España.

Geotrupes ibericus BARAUD (Bull.Soc.Linn.Lyon 1958, 27,219).

ASPECTO GENERAL.- Cuerpo oval oblongo, convexo, negro brillante,  
con un fuerte reflejo bronceado en el borde de los élitros, los  
bordes del pronoto y los fémures, cara ventral verde, morado o  
azulado metálico. Pilosidad marrón rojiza clara.

CABEZA.- Clípeo triangular, mejillas sinuadas. Clípeo puntuado -  
densa y rugosamente.

PRONOTO.- Puntuación desigual, el disco es liso e impuntuado, a  
veces algunos escasos puntos, base y élitros punteados.

ESCUDETE.- Liso con algunos puntos centrales. (Figura nº 132).

ELITROS.- 14 estrías bien marcadas; interestrías lisas, conve-  
xas y brillantes.

ABDOMEN.- Esternitos abdominales con puntos rasposos y pilífe-  
ros, salvo en la zona media que es lisa y glabra.

DIMORFISMO SEXUAL.- Macho con una espina en el tercio del bor-  
de posterior de los fémures posteriores, así como el tercer dien-



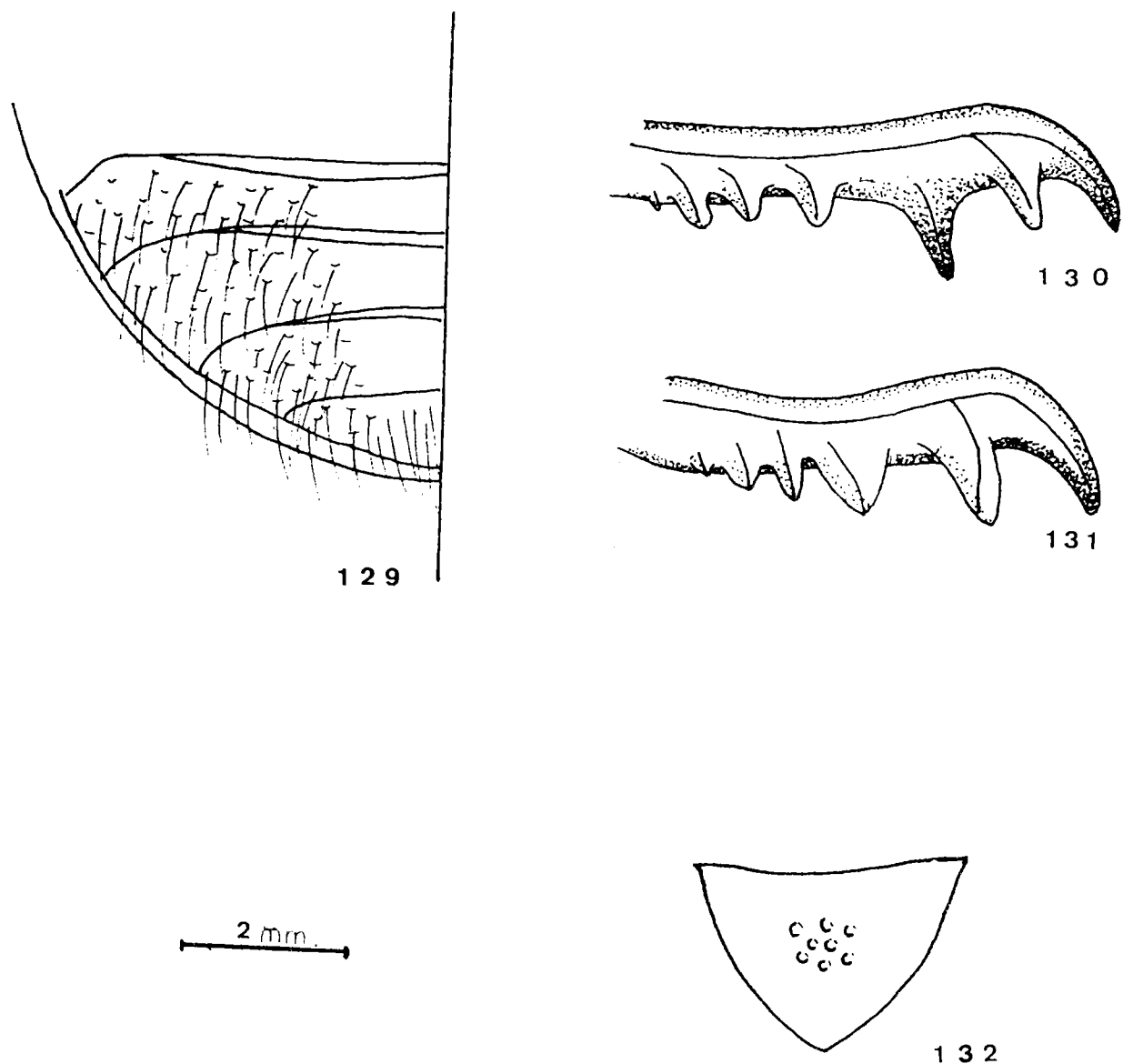


Figura nº129.- Esternitos abdominales de Geotrupes ibericus.

Figura nº130.- Tibias anteriores Geotrupes ibericus macho.

Figura nº131.- Tibias anteriores Geotrupes ibericus hembra.

Figura nº132.- Escudete de Geotrupes ibericus.

te externo de tibias anteriores inclinado hacia el lado interno.  
(Figuras nº 130 y 131 ).

DISTRIBUCION.- Especie ibérica, citada de casi toda la Península,  
lo ha sido de Sierra Nevada (2.500 m.), Granada, por BARAUD,1977.

## DIBUJOS DE LOS EDEAGOS

Como complemento de la diagnosis de los distintos géneros, subgéneros y especies, acompañamos a la descripción de su morfología externa con el dibujo de los edeagos de todas las especies capturadas en nuestro muestreo.

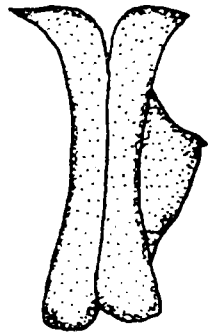
A continuación damos el índice de las figuras. Cuando una figura consta de dos letras, la letra "a" corresponde a la visión dorsal de los parameros, y la letra "b" a la vista lateral de los mismos. En el caso de existir tres letras, la "a" corresponde a la visión dorsal, la "b" a la vista lateral derecha, y la "c" a la vista lateral izquierda de la genitalia masculina.

### Índice de figuras

- Figura nº 133.- Scarabaeus typhon
- Figura nº 134.- Scarabaeus laticollis
- Figura nº 135.- Gymnopleurus flagellatus
- Figura nº 136.- Gymnopleurus sturmi
- Figura nº 137.- Sisyphus schaefferi
- Figura nº 138.- Copris hispanus
- Figura nº 139.- Chironitis hungaricus
- Figura nº 140.- Bubas bubalus
- Figura nº 141.- Bubas bison
- Figura nº 142.- Euoniticeilus fulvus
- Figura nº 143.- Caccobius schreberi
- Figura nº 144.- Euonthophagus amyntas

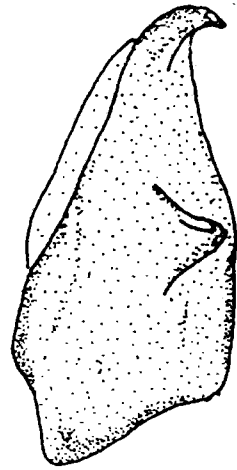
- Figura n<sup>o</sup> 145.- Euonthophagus gibbosus  
Figura n<sup>o</sup> 146.- Onthophagus taurus  
Figura n<sup>o</sup> 147.- Onthophagus nigellius  
Figura n<sup>o</sup> 148.- Onthophagus furcatus  
Figura n<sup>o</sup> 149.- Onthophagus maki  
Figura n<sup>o</sup> 150.- Onthophagus lemur  
Figura n<sup>o</sup> 151.- Onthophagus vacca  
Figura n<sup>o</sup> 152.- Onthophagus fracticornis  
Figura n<sup>o</sup> 153.- Onthophagus similis  
Figura n<sup>o</sup> 154.- Onthophagus ruficapillus  
Figura n<sup>o</sup> 155.- Aphodius (Colobopterus) erraticus  
Figura n<sup>o</sup> 156.- Aphodius (Colobopterus) scrutator  
Figura n<sup>o</sup> 157.- Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis  
Figura n<sup>o</sup> 158.- Aphodius (Ammoecius) elevatus  
Figura n<sup>o</sup> 159.- Aphodius (Ammoecius) frigidus  
Figura n<sup>o</sup> 160.- Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris  
Figura n<sup>o</sup> 161.- Aphodius (Acrossus) luridus  
Figura n<sup>o</sup> 162.- Aphodius (Biralus) satellitius  
Figura n<sup>o</sup> 163.- Aphodius (Nimbus) affinis  
Figura n<sup>o</sup> 164.- Aphodius (Nimbus) contaminatus  
Figura n<sup>o</sup> 165.- Aphodius (Volinus) tessulatus  
Figura n<sup>o</sup> 166.- Aphodius (Volinus) distinctus  
Figura n<sup>o</sup> 167.- Aphodius (Melinopterus) sphaclatus  
Figura n<sup>o</sup> 168.- Aphodius (Melinopterus) villarreali  
Figura n<sup>o</sup> 169.- Aphodius (Melinopterus) dissimilis  
Figura n<sup>o</sup> 170.- Aphodius (Melinopterus) consputus  
Figura n<sup>o</sup> 171.- Aphodius (Melinopterus) tingens  
Figura n<sup>o</sup> 172.- Aphodius (Amidorus) ibericus  
Figura n<sup>o</sup> 173.- Aphodius (Anomius) castaneus

- Figura nº 174.- Aphodius (Trichonotulus) scrofa  
Figura nº 175.- Aphodius (Mecynodes) striatulus  
Figura nº 176.- Aphodius (Esymus) merdarius  
Figura nº 177.- Aphodius (Aphodius) scybalarius  
Figura nº 178.- Aphodius (Aphodius) fimetarius  
Figura nº 179.- Aphodius (Agrilinus) constans  
Figura nº 180.- Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis  
Figura nº 181.- Aphodius (Bodilus) iugens  
Figura nº 182.- Aphodius (Nialus) sturmi  
Figura nº 183.- Aphodius (Nialus) lividus  
Figura nº 184.- Aphodius (Calamosternus) granarius  
Figura nº 185.- Rhyssenus algiricus  
Figura nº 186.- Geotrupes niger  
Figura nº 187.- Geotrupes ibericus



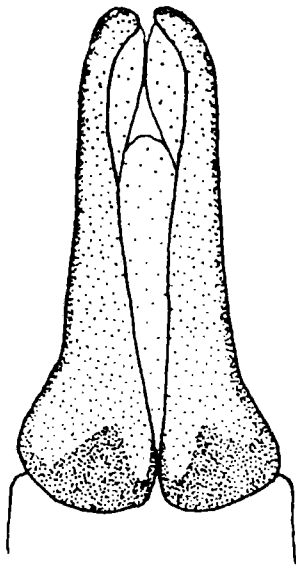
A

133



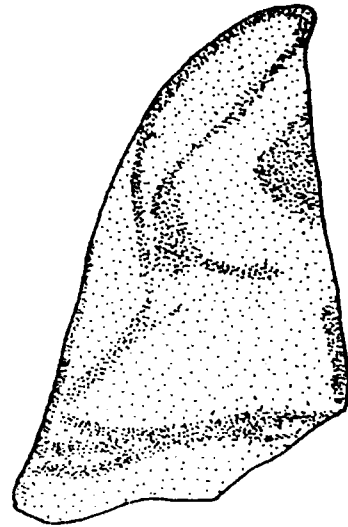
B

2 mm.



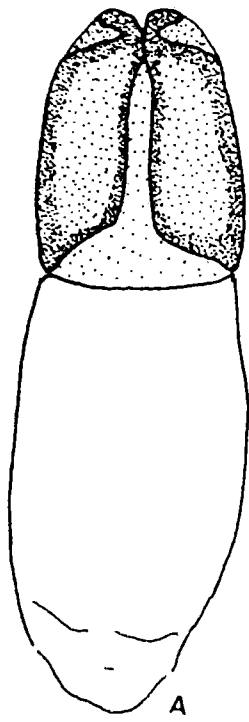
A

134

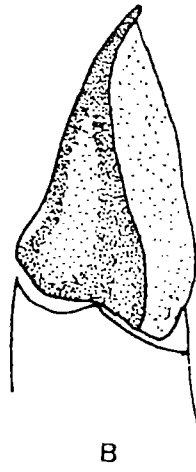


B

3 mm.

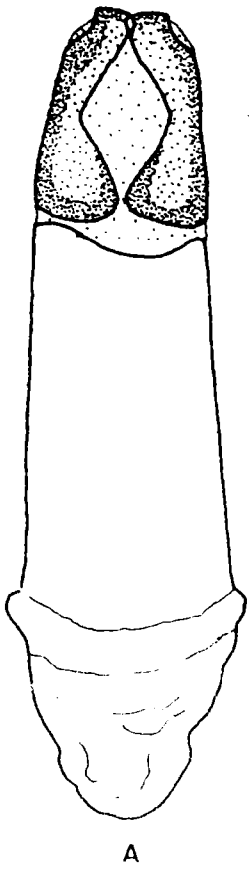


135

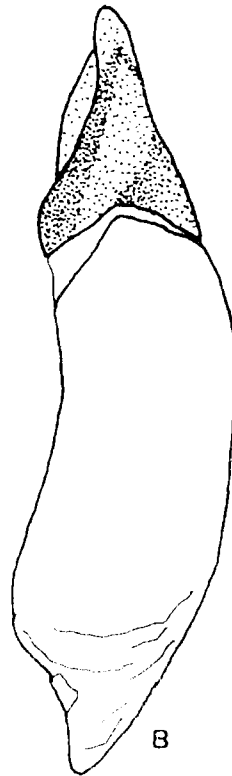


B

3 mm.

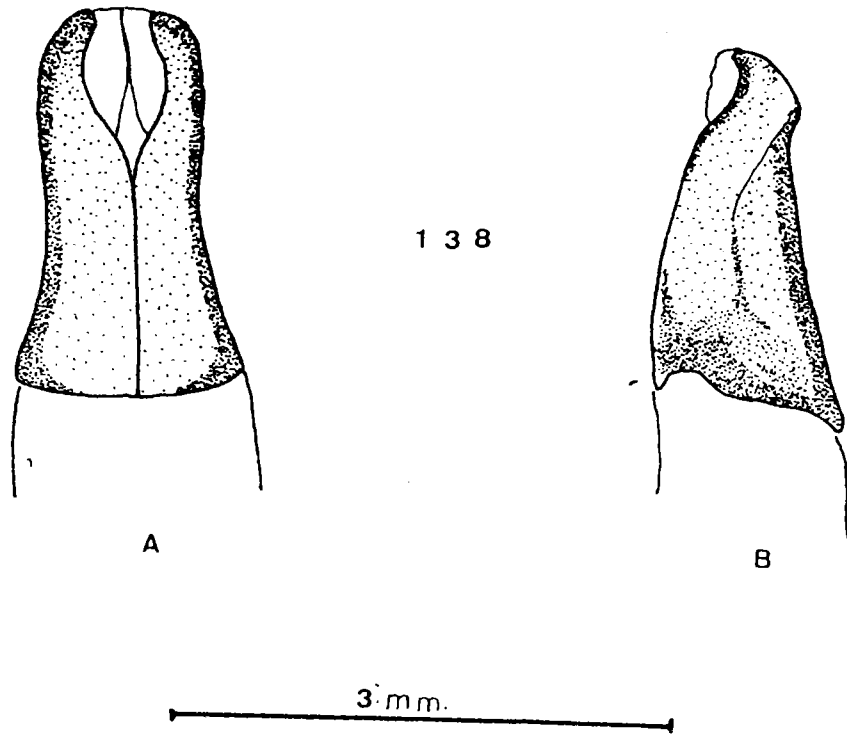
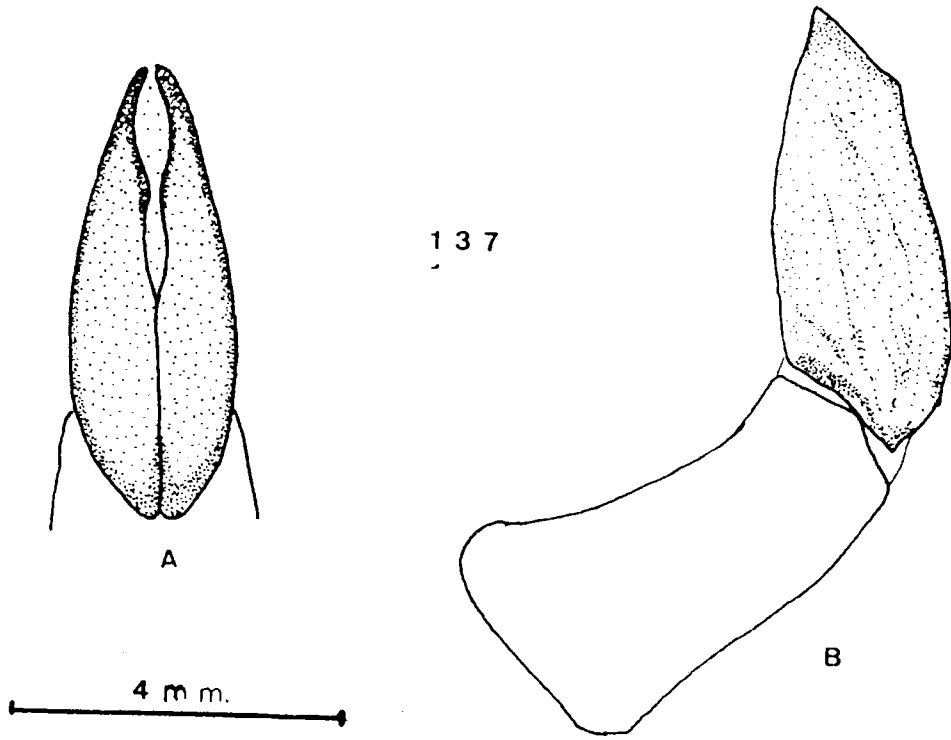


136

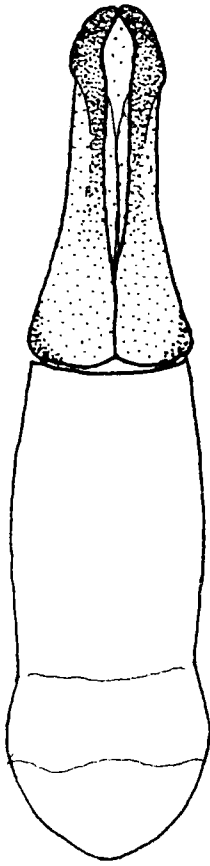


B

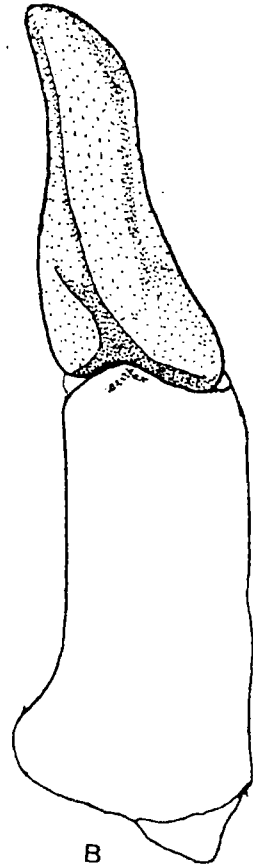
3 mm.





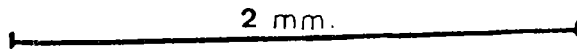


A

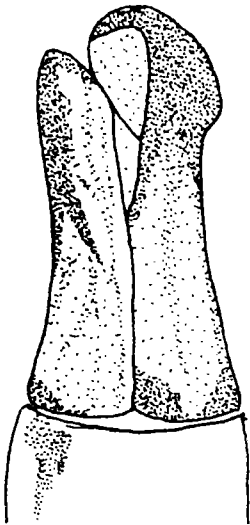


B

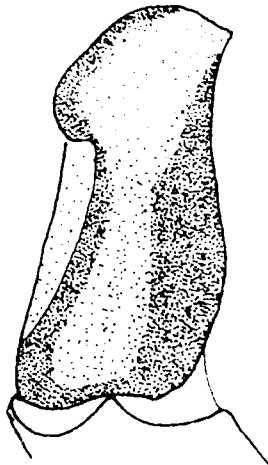
139



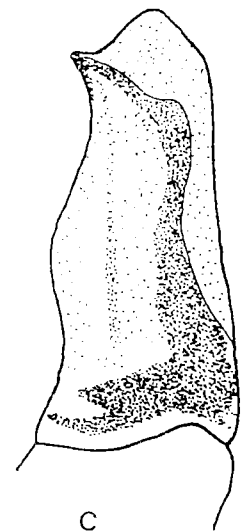
140



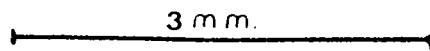
A



B



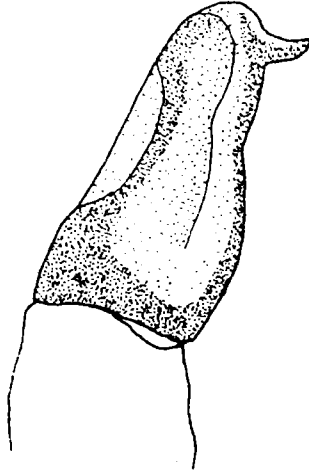
C



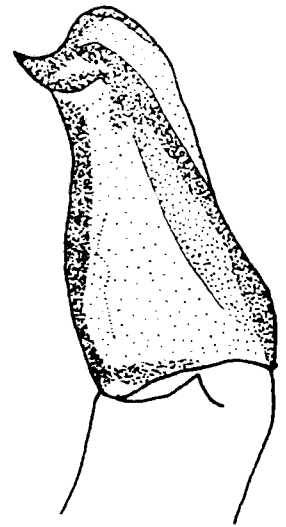
141



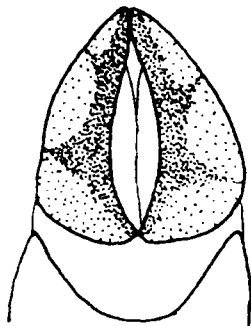
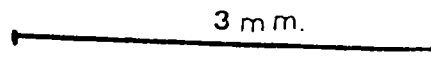
A



B

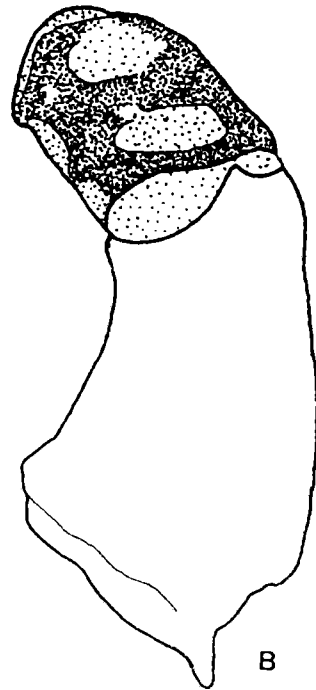


C

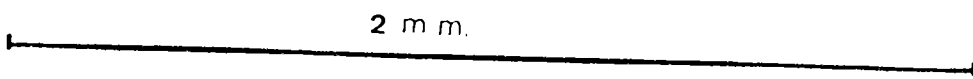


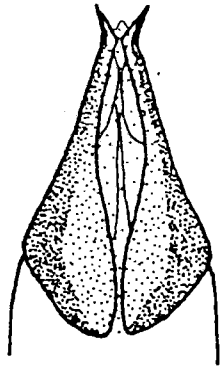
A

142



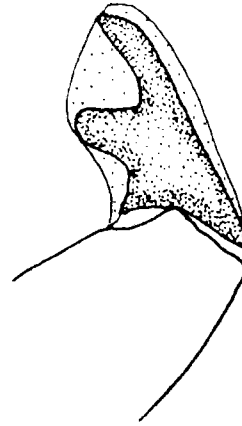
B





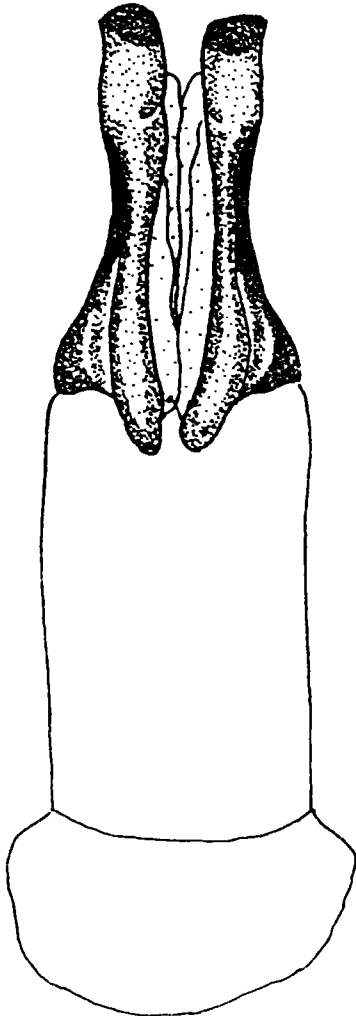
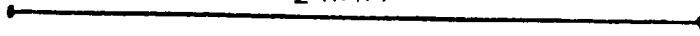
A

143



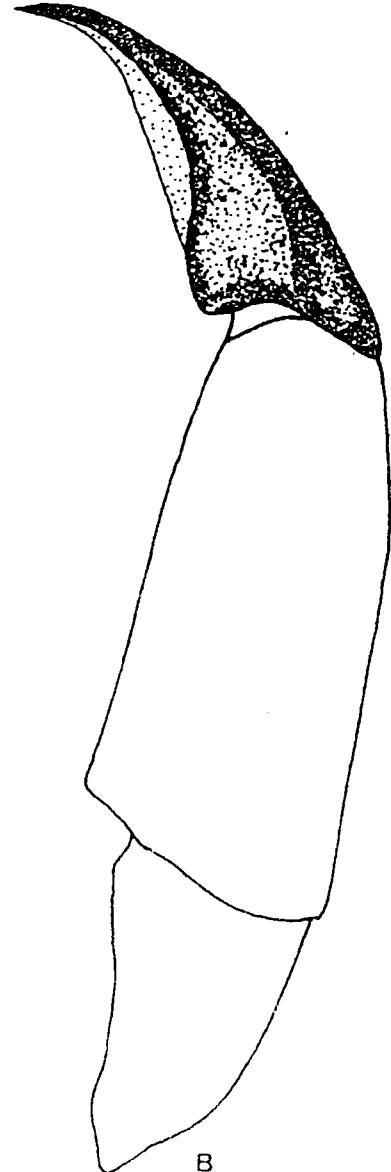
B

2 mm.



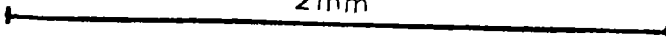
A

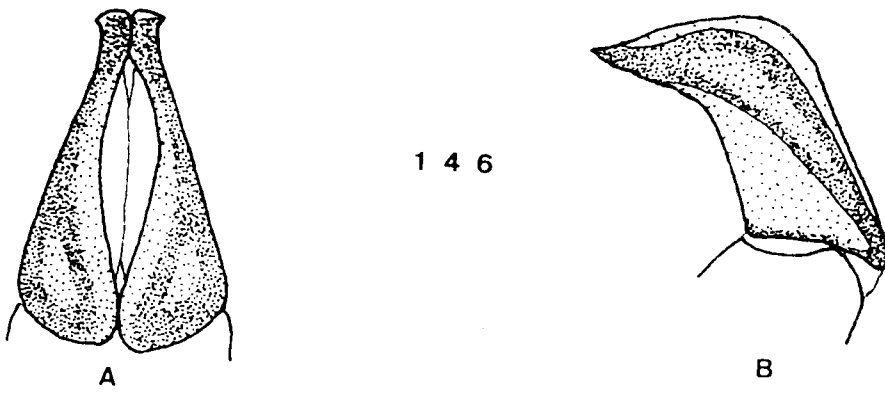
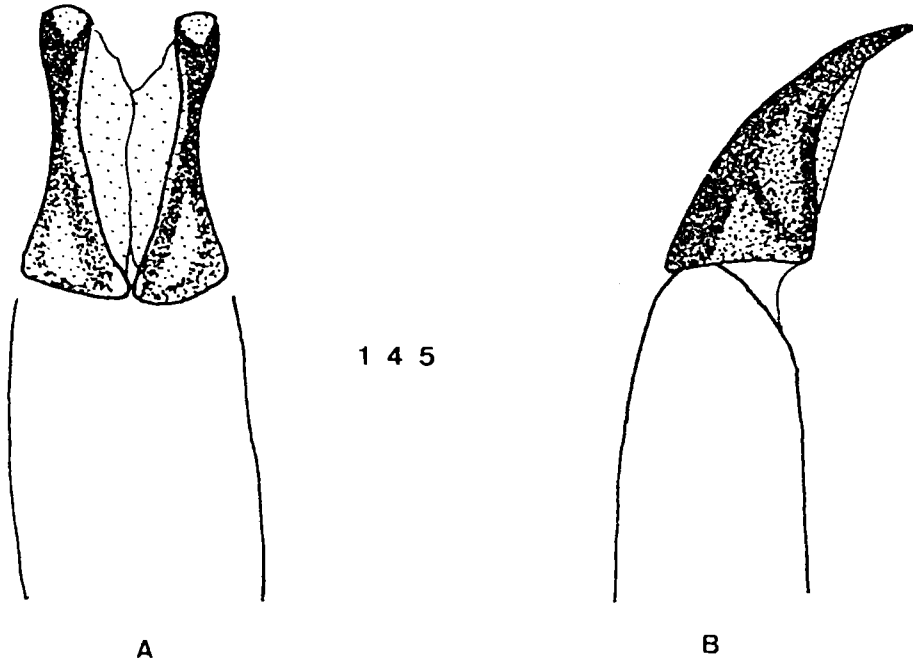
144

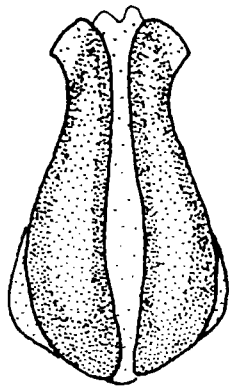


B

2 mm

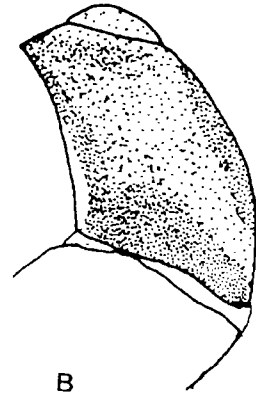




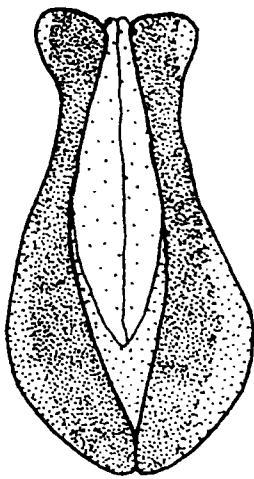
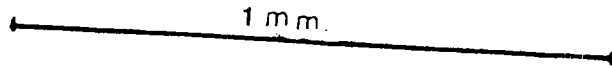


A

147

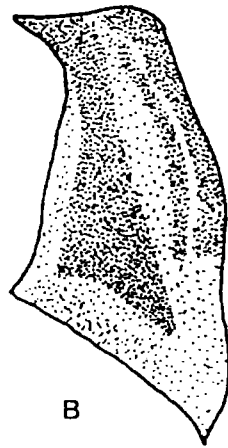


B

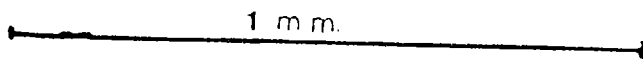


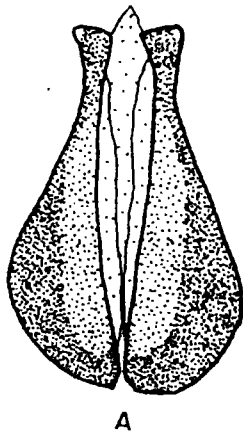
A

148

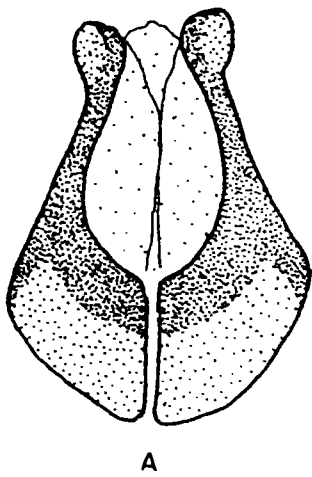
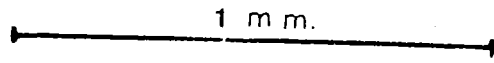
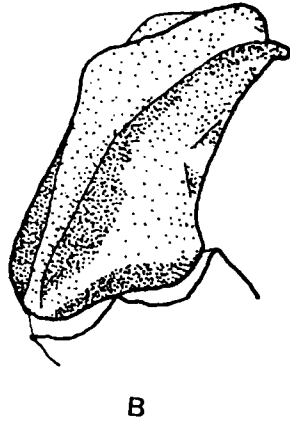


B

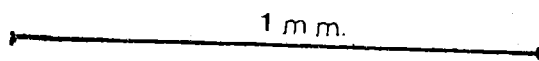
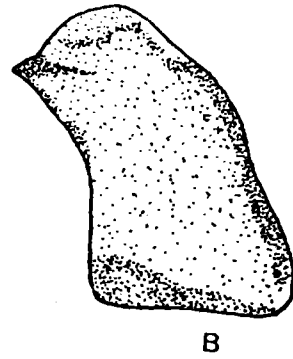


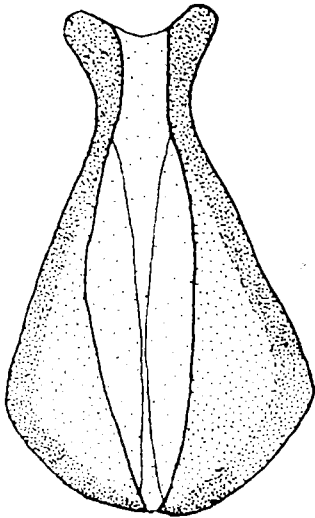


149



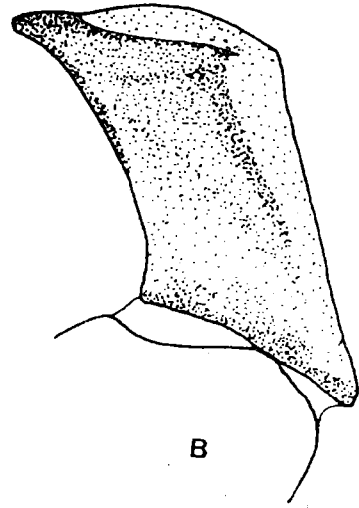
150



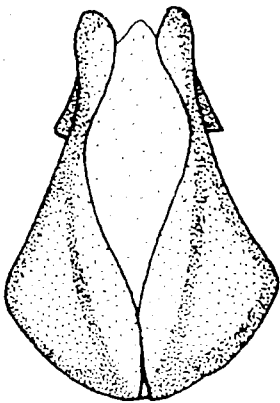
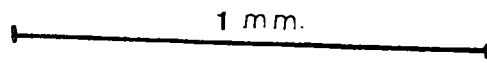


A

151

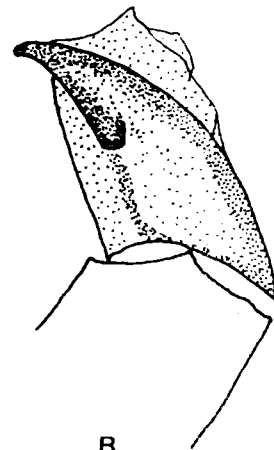


B

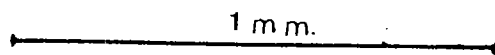


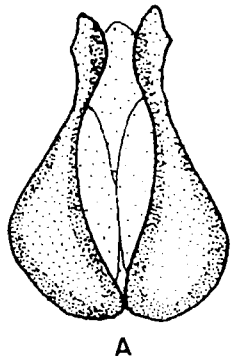
A

152

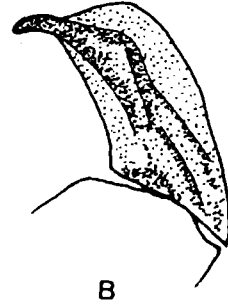


B

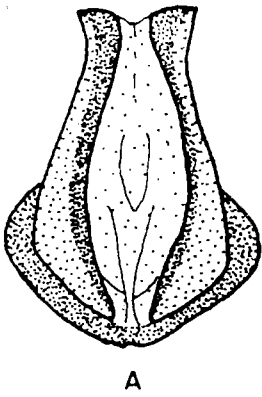




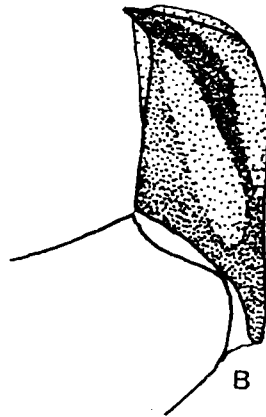
153



1 mm.

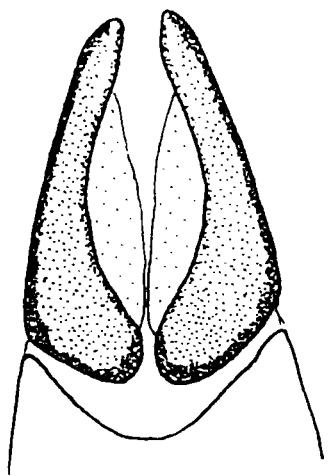


154

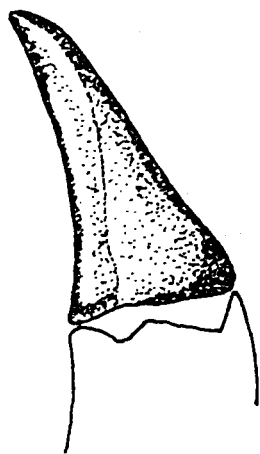


1 mm.





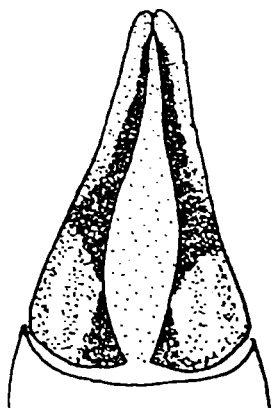
A



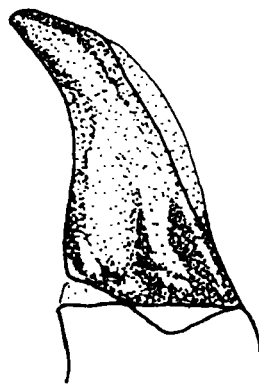
B

155

1 mm.



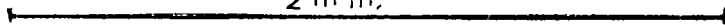
A

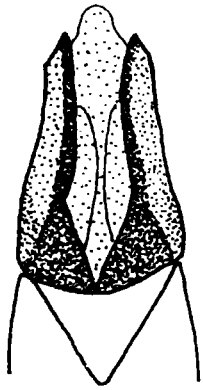


B

156

2 mm.



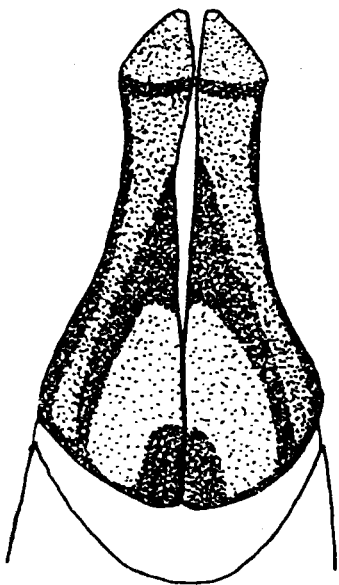
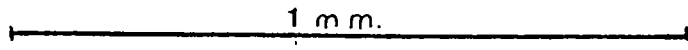


A

157

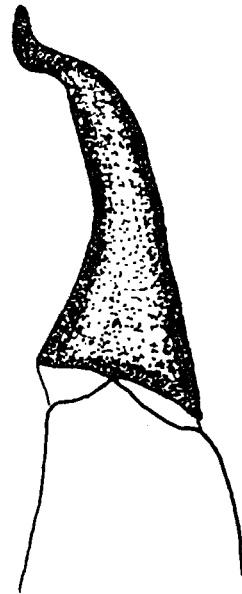


B

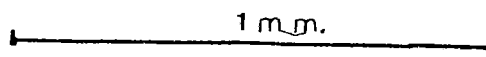


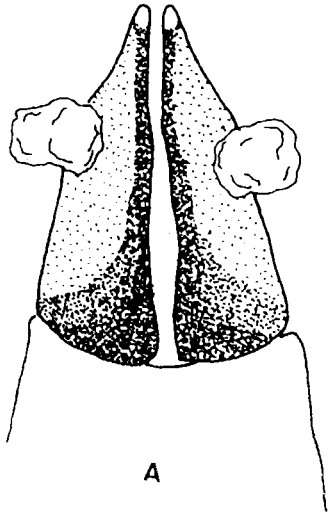
A

158

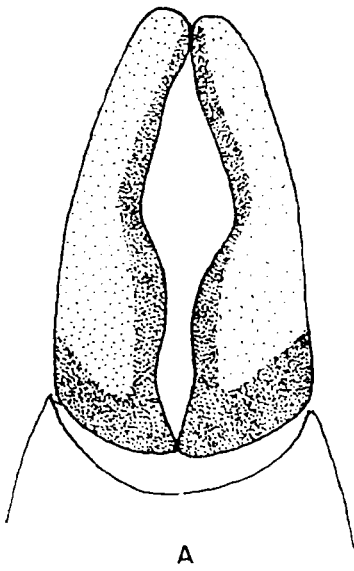
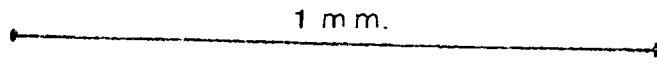
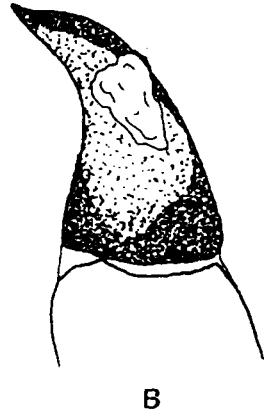


B

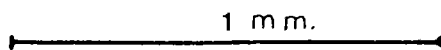
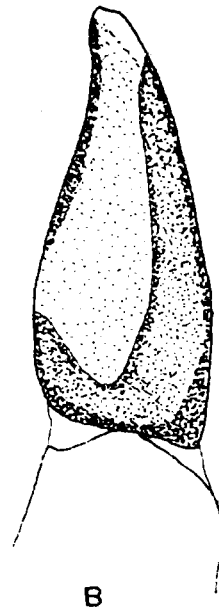


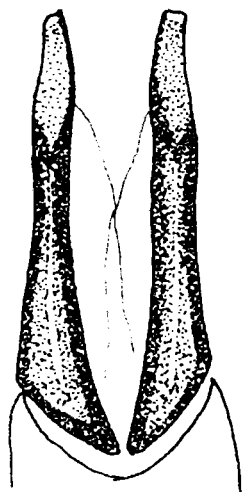


159

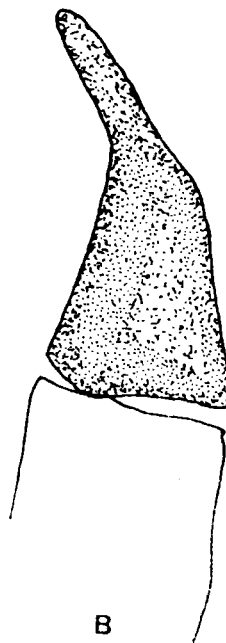


160





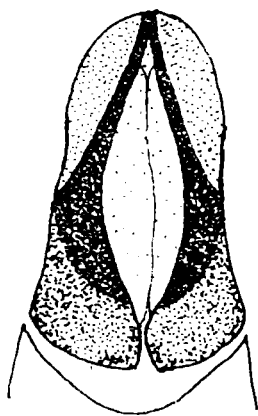
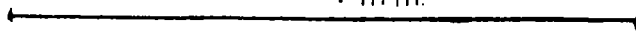
A



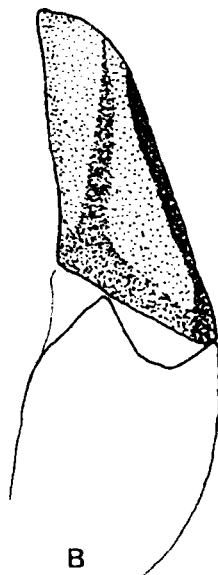
B

161

1 m m.



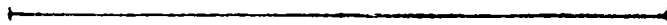
A

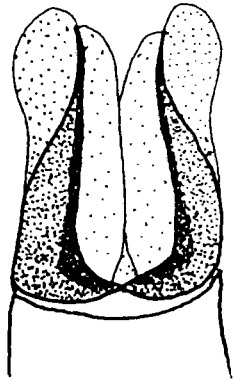


B

162

1 m m.



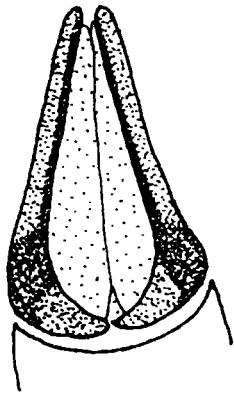
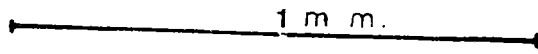


A

163

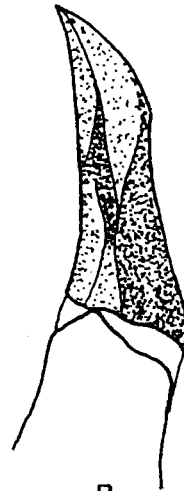


B

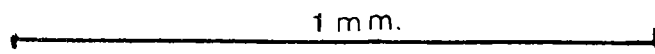


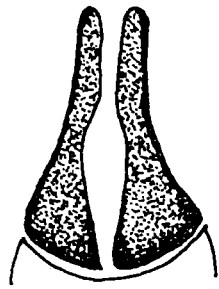
A

164



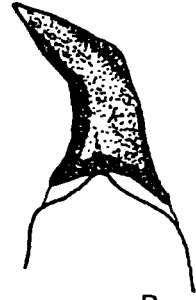
B



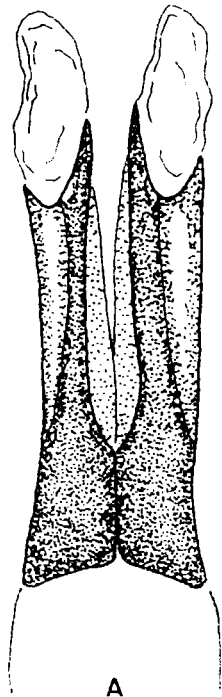
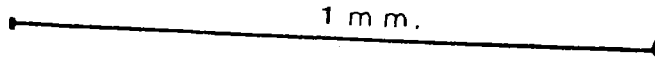


A

165

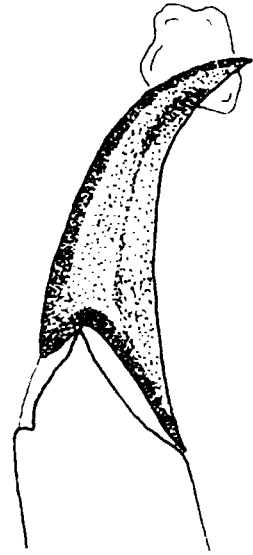


B

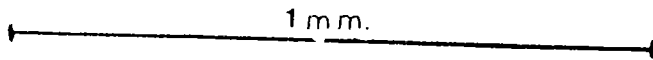


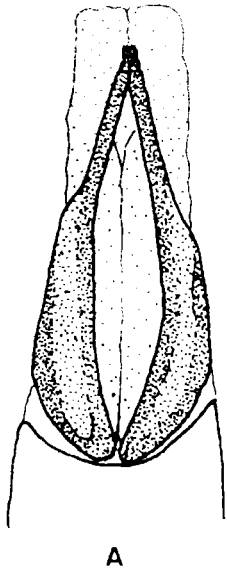
A

166

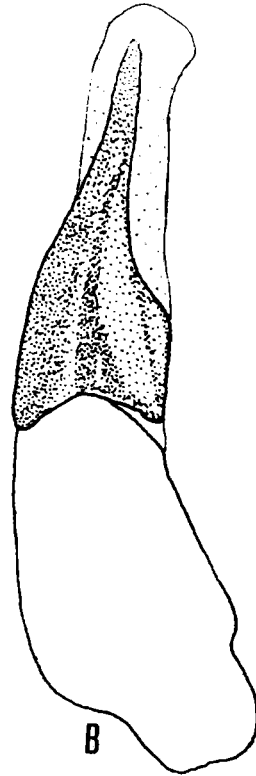


B

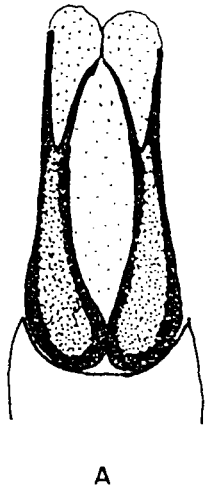




167



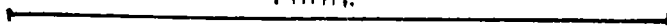
1

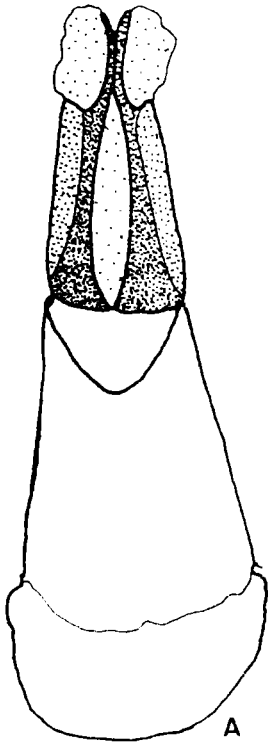


168

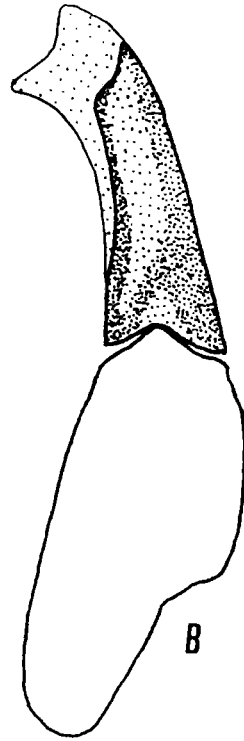


1 mm.

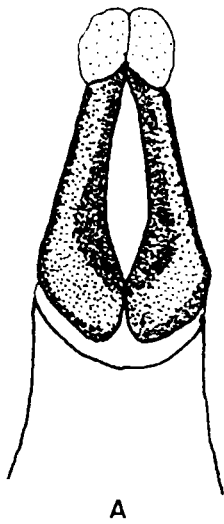




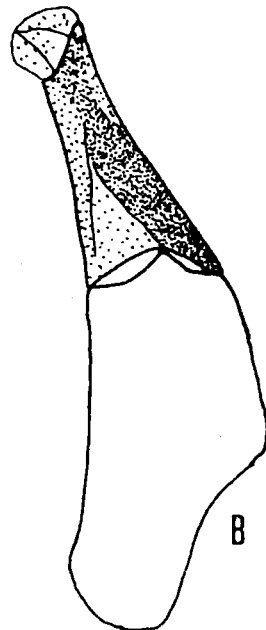
169



1 mm.

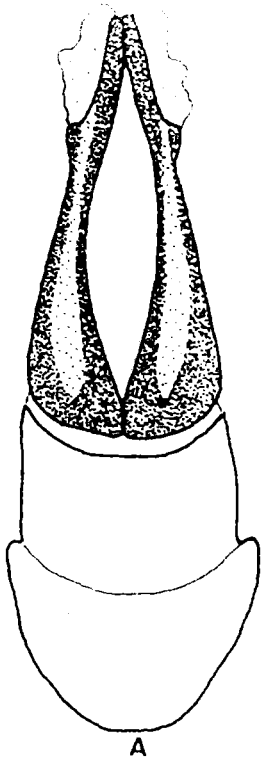


170

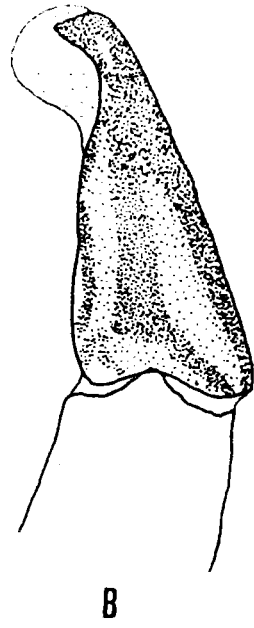


1 mm.

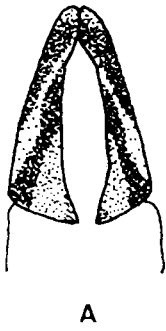
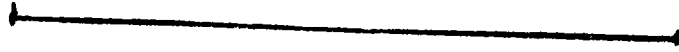




171



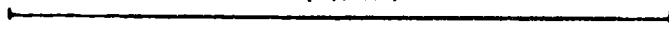
1 mm

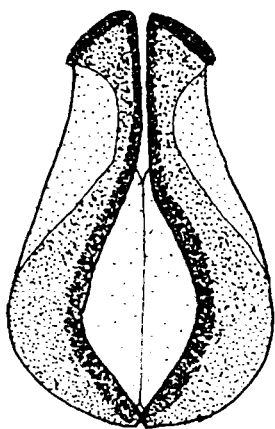


172



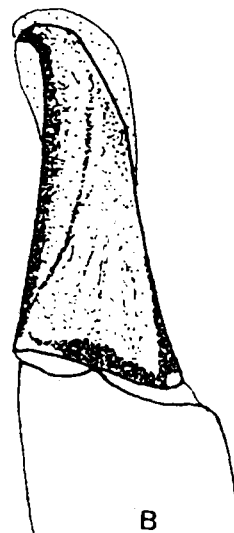
1 mm.





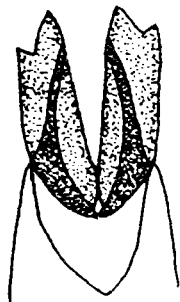
A

173



B

1 mm.



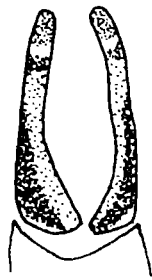
A

174



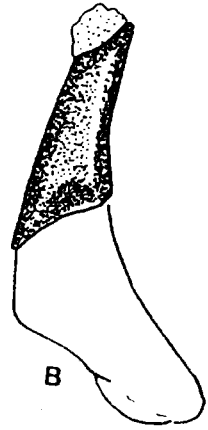
B

1 mm.

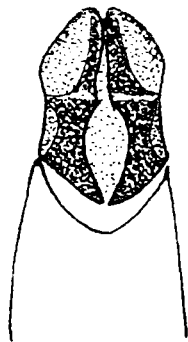
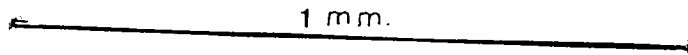


A

175



B

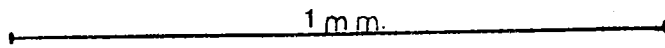


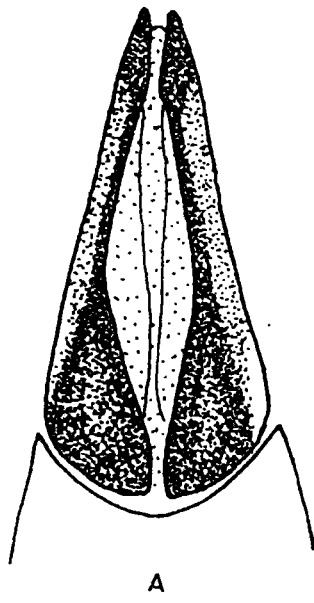
A

176

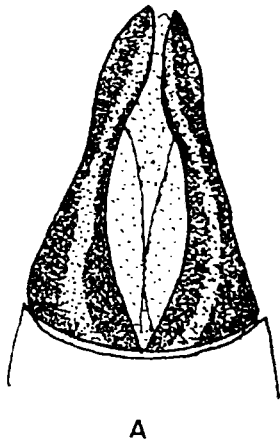
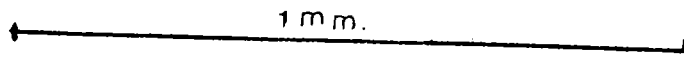
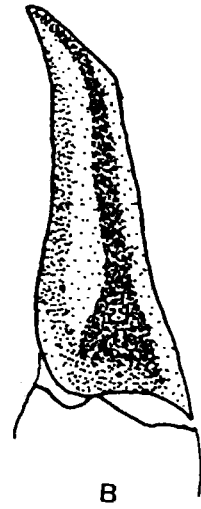


B

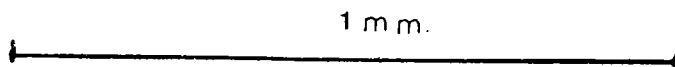
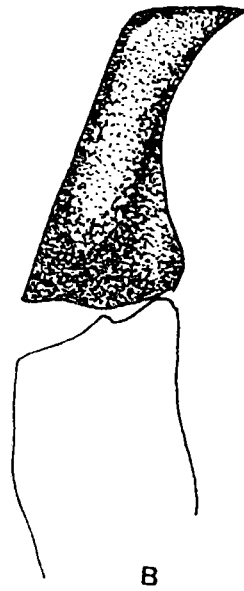


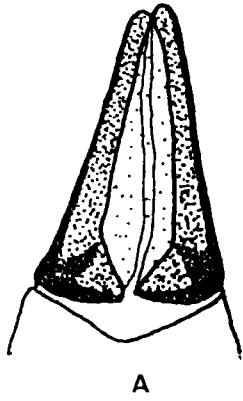


177

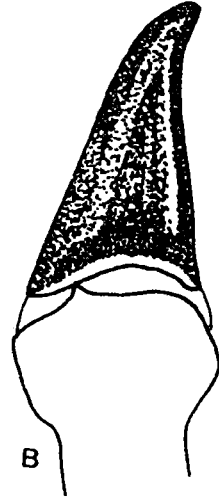


178

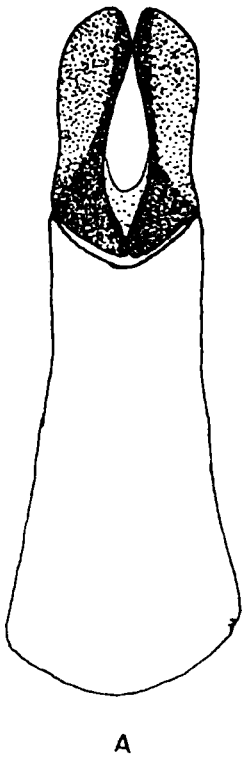




179



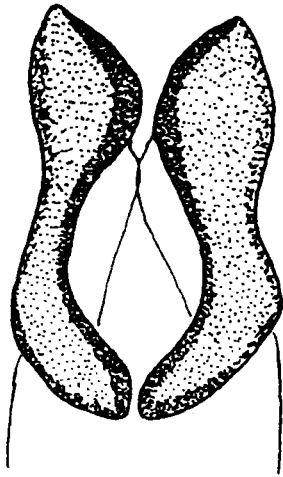
1 m m.



180

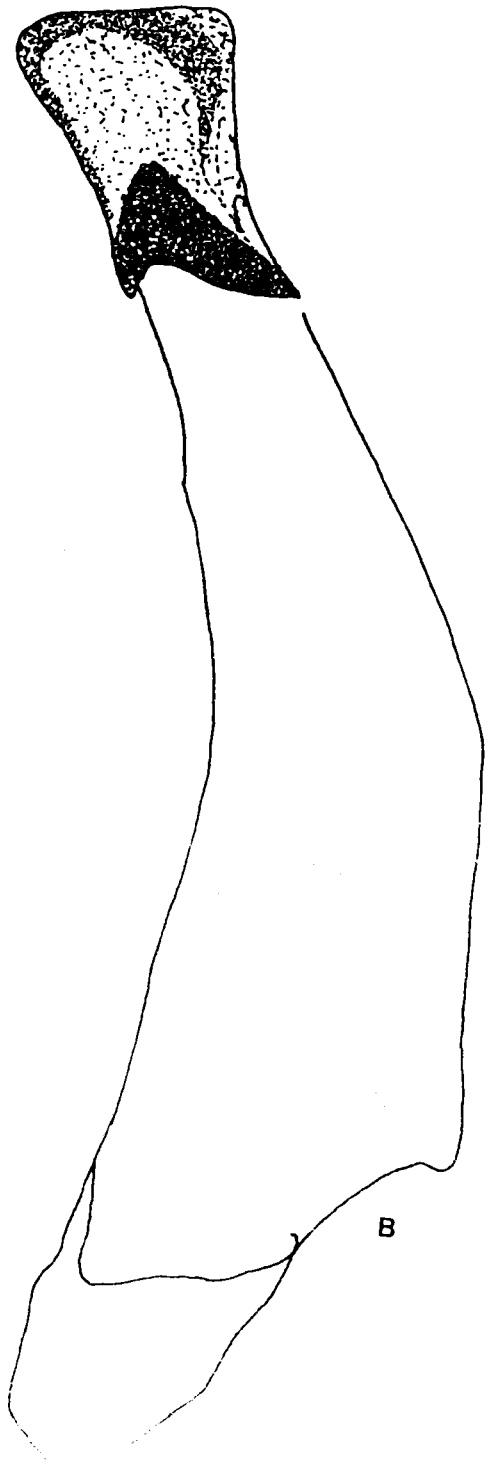
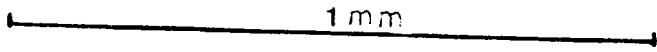


1 m m

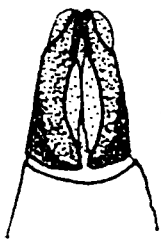


A

181



B



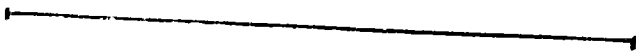
A

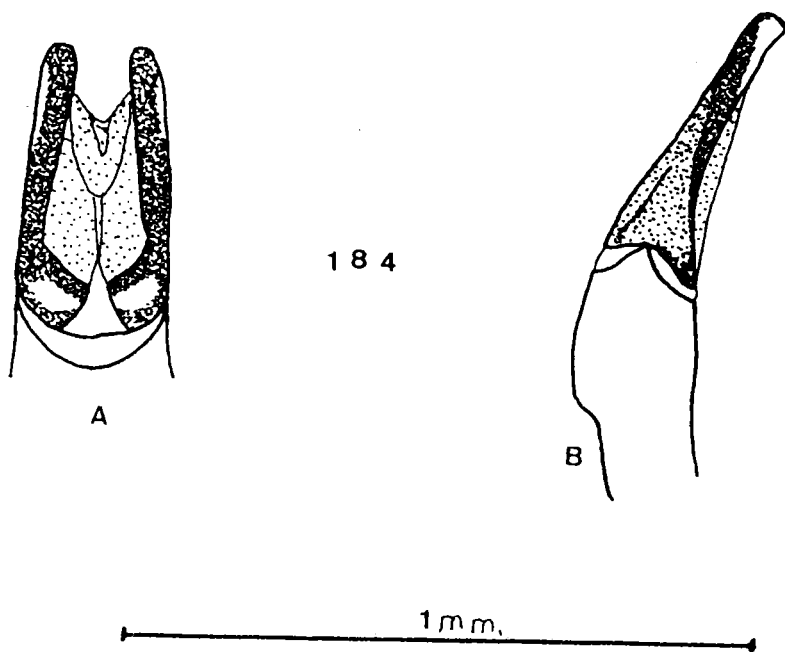
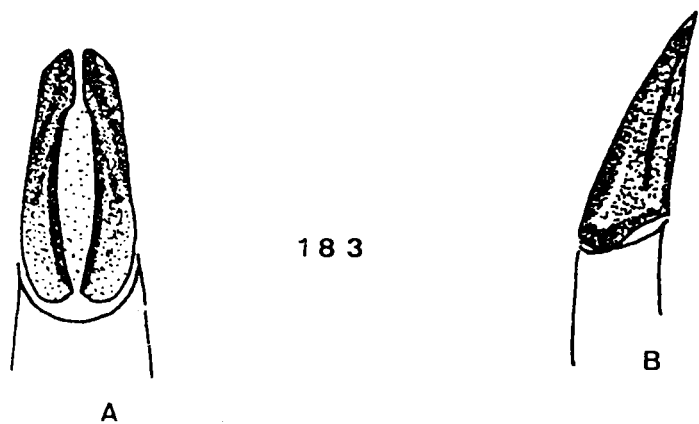
182

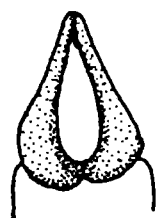


B

1 mm.

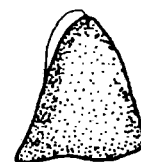




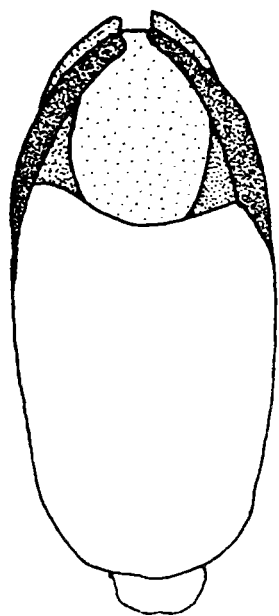
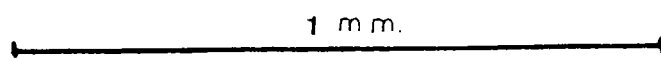


A

185

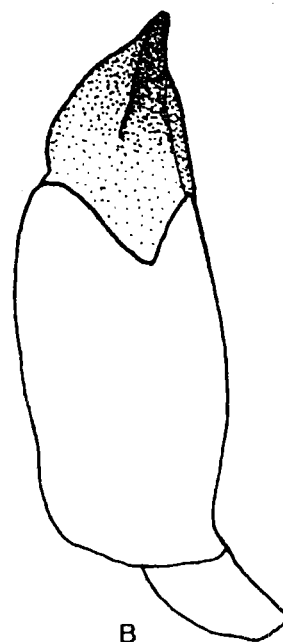


B

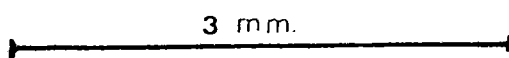


A

186

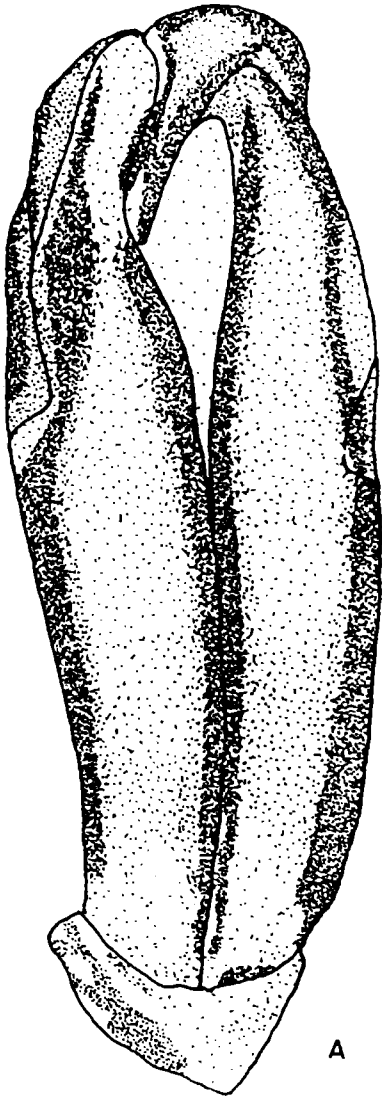


B

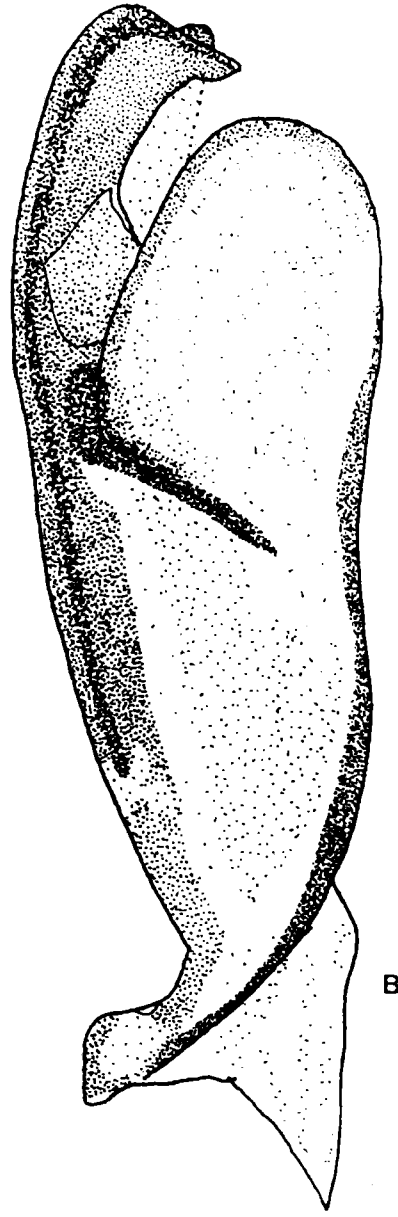




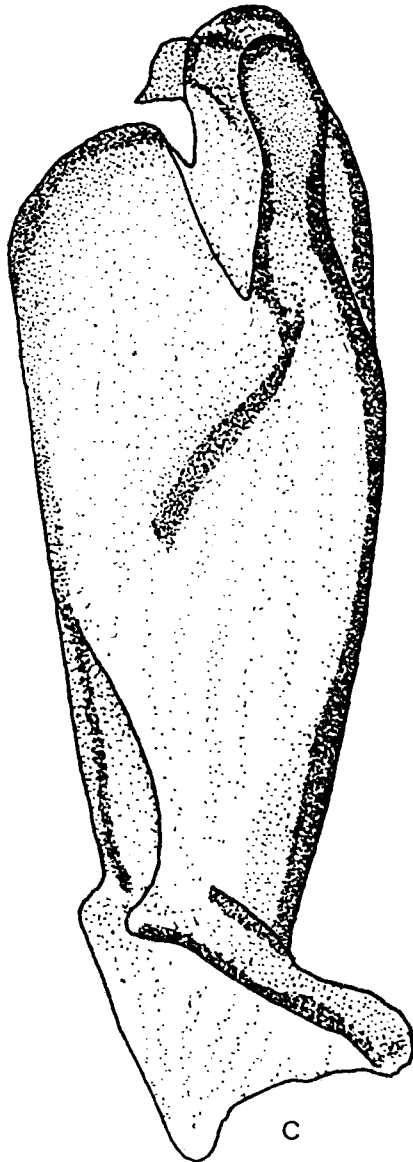
187



A



B



C

4 mm.

## ESTUDIO DE LAS VARIABLES

### Altitud

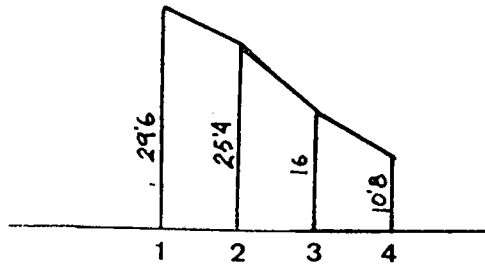
El primer problema planteado con esta variable es el gran número de clases que poseen, lo que hace conveniente efectuar un agrupamiento de las mismas en distintos grupos. Hemos optado por considerar cuatro grupos del total de veinte clases existentes como se indica en la siguiente tabla.

- Grupo 1.- de 700 a 1100 mts. - Alturas bajas.
- Grupo 2.- de 1200 a 1600 mts. - Alturas medio bajas.
- Grupo 3.- de 1700 a 2100 mts. - Alturas medio altas.
- Grupo 4.- de 2200 a 2600 mts. - Alturas altas.

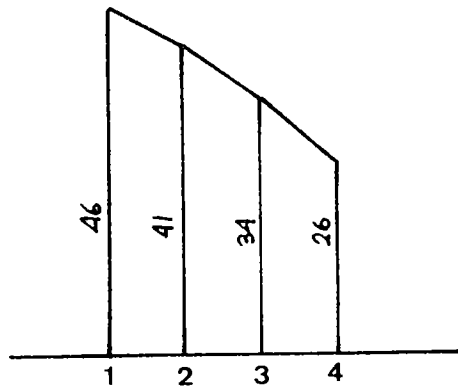
Para observar el comportamiento global de la variable establecimos las gráficas números 1,2,3 y 4.

Referido al número de especies por grupo (gráfica nº 3) se observa que los valores máximos se encuentran en altitudes bajas, disminuyendo progresivamente hacia las altas, que es donde está el mínimo. Los valores más próximos están entre las altitudes bajas y medio bajas.

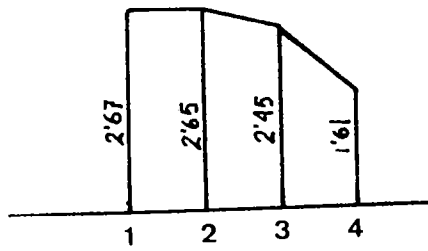
Los valores de número medio de especies por grupo (gráficas nº 1 y 2) son relativamente similares, aunque también se observa ese descenso de altitudes más bajas a más altas. Sin embargo las diferencias son más constantes en los resúmenes por grupos (gráfica nº 2), donde se ve una caída uniforme hacia las mayores altitudes. Observándose que los valores de alturas bajas y medio bajas son también muy similares.



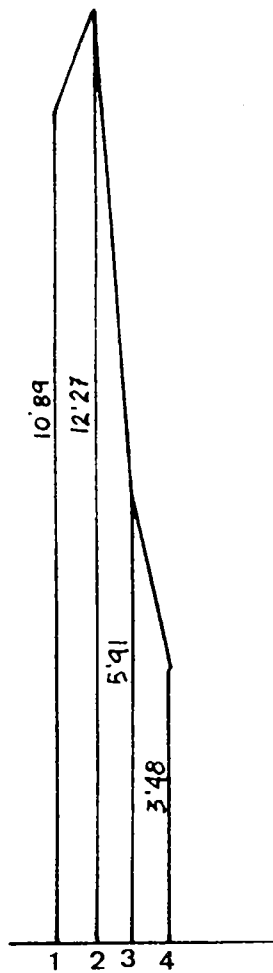
Gráfica nº 1.- Número medio de especies en los grupos de clases acumuladas de la variable "Altitud"



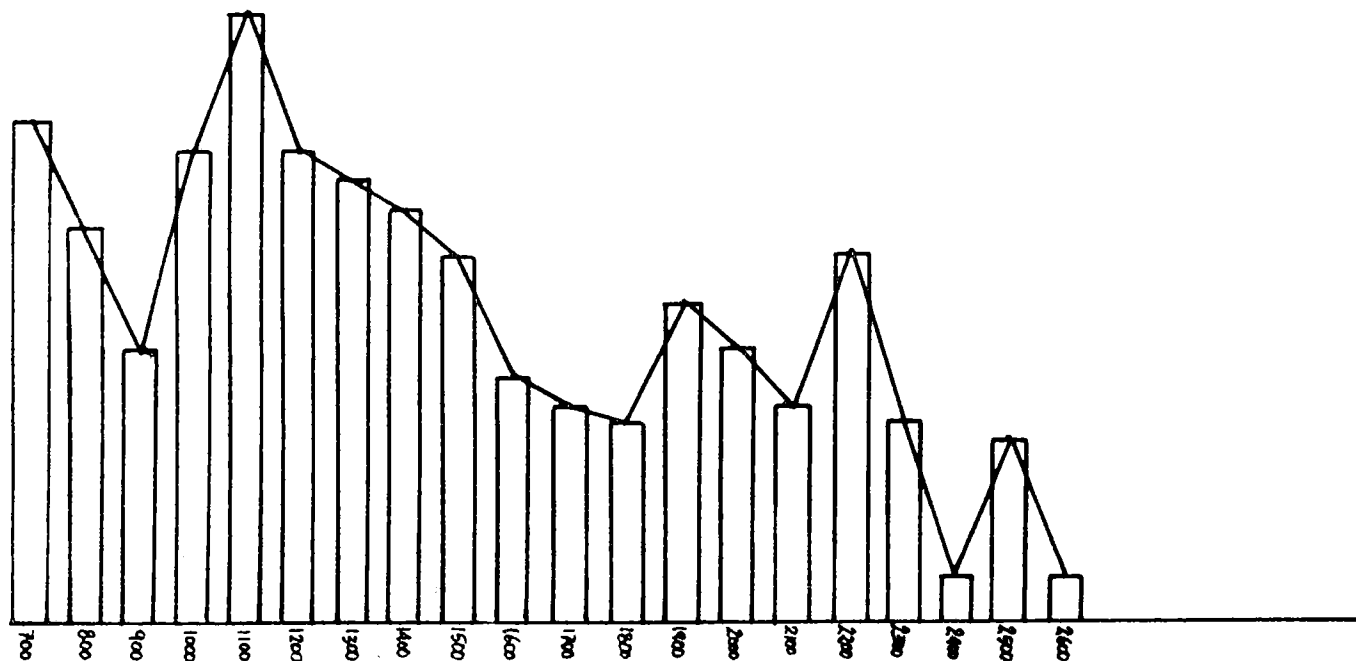
Gráfica nº 2.- Número de especies total en los grupos de clases acumuladas de la variable "Altitud".



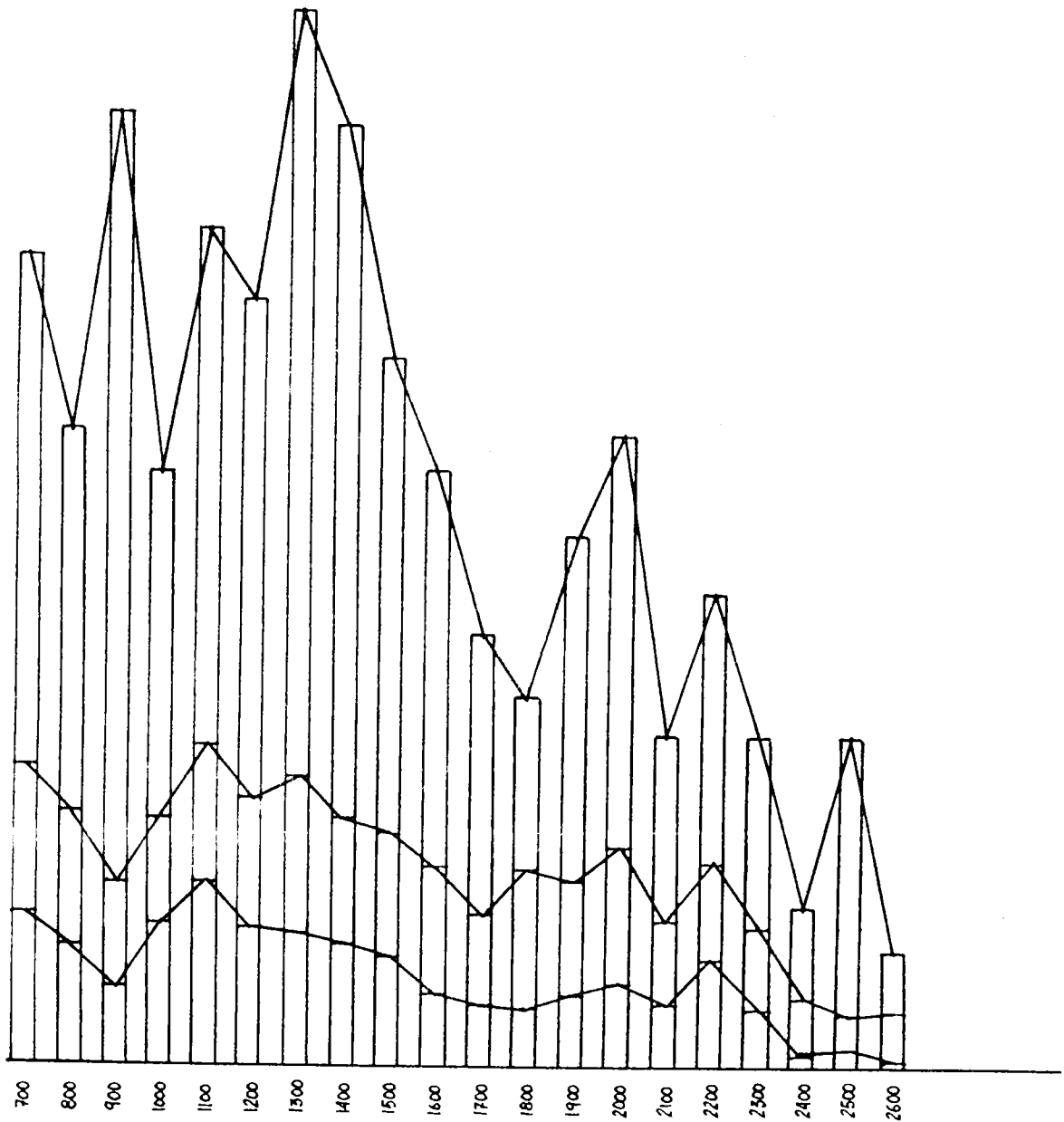
Gráfica nº 3.- Número medio de especies por muestra en los grupos de clases acumuladas de la variable "Altitud".



Gráfica nº 4.- Número medio de individuos por muestra en los grupos de clases acumuladas de la variable "Altitud".



Gráfica nº 5.- Número medio de individuos por muestra en las distintas clases de la variable "Altitud".



Gráfica nº 6.- Valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra según la variable "Altitud".

Referido al número de individuos por muestra en cada una de las clases (gráfica nº 5) se aprecia una serie de máximos y mínimos de difícil interpretación para solucionar este problema se realizó el resumen del mismo dato para los grupos antes señalados (gráfica nº 4). Es en ella donde podemos apreciar la existencia de una gran diferencia entre las alturas bajas y medio bajas por un lado y altas y medio altas por otro, a estas últimas le corresponden los valores mínimos.

La gráfica correspondiente a los valores acumulados de estos tres valores (número de especies por clase, número medio de especies por muestra y clase y número medio de individuos por muestra y clase) (gráfica nº 6), muestra un valor más elevado por lo que corresponde al conjunto de altitudes bajas y medio bajas e incluso las altitudes medio bajas muestran valores más elevados.

Para el estudio de las posibles afinidades de las especies por distintas altitudes se recurrió a la elaboración de las siguientes tablas (Tabla nº        y Tabla nº        ).

Como resultado de ello se establecieron los siguientes grupos de especies según sus preferencias por estos distintos grupos de altitudes.

Especies de baja altitud

Bubas Bison

Onthophagus ruficapillus

Onthophagus maki

Aphodius (acrossus) luridus

Aphodius (Melinopterus) villarreali

Aphodius (Melinopterus) tingens

Aphodius (Esymus) merdarius

Especies de medio alta altitud

Sisyphus schaefferi

Especies de alta altitud

Gymnopleurus flagellatus

Aphodius (Colobopterus) scrutator

Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis

Especies de baja y medio baja altitud

Bubas bubalus

Caccobius schreberi

Onthophagus taurus

Onthophagus furcatus

Aphodius (Nimbus) affinis

Aphodius (Volinus) distinctus

Aphodius (Melinopterus) sphaelatus

Aphodius (Melinopterus) dissimilis

Aphodius (Anomius) castaneus

Aphodius (Aphodius) scybalarius

Geotrupes niger

Especies de medio baja y medio alta altitud

Euonthophagus gibbosus

Onthophagus lemur

Aphodius (Amoecius) elevatus

Aphodius (Agrilinus) constans

Especies de medio alta y alta altitud

Onthophagus fracticornis



Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Scar.typh.	-	-	-	-	0'7	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scar.lati.	1	-	-	-	-	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gym.flagel.	-	-	7'7	-	3'4	6'7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15'4	31'6	-	1'9	-
Gym.sturm.	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sis.schaef.	-	-	-	-	-	-	1'9	2'2	-	-	14'3	20	30'4	-	-	5'8	-	-	1'9	-
Cop.hispa.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chir.hung.	-	-	-	-	2'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bub.bubal.	143'9	67'6	11'5	8'9	21'4	2'2	1'9	2'2	29'6	-	21'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bub.bison	14'3	5'4	-	1'3	0'7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euon.ful.	7'1	18'9	15'4	26'6	61'4	28'9	113	158'7	181'5	72'7	7'1	-	4'3	33'3	-	17'3	-	-	-	-
Cacc.sche.	33'7	8'1	11'5	7'6	22'1	8'9	16'7	8'7	88'9	-	14'3	-	-	22'2	-	4'8	-	-	-	-
Euont.amyn.	52	16'2	50	19	32'4	71'1	81'5	32'6	11'1	45'5	-	40	-	22'2	6'3	26'2	10'5	-	-	-
Euont.gibb.	1	2'7	3'8	2'5	7'6	15'6	20'4	6'5	33'3	-	-	-	17'4	22'2	6	30'8	10'5	-	7'7	-
Ont.taurus.	83'7	37'8	226'9	157'0	87'6	40	120'4	80'4	63	63'6	7'1	40	-	-	-	5'8	-	-	1'9	-
Ont.nige.	-	-	-	-	-	2'2	1'9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ont.furc.	53'1	108'1	23'1	8'9	24'1	104'2	29'6	6'5	11'1	9'1	-	2	-	22'2	-	1	-	-	-	-
Ont.maki.	5'1	-	7'7	5'1	9	2'2	1'9	2'2	-	-	-	-	-	-	-	1'9	-	-	-	-
Ont.lemur.	2	19'2	15'4	1'3	2'8	11'1	20'4	4'3	-	-	-	20	4'3	-	-	-	5'3	-	-	-
Ont.vacca	51	16'2	23'1	17'7	38'6	15'6	24'1	230'4	51'9	9'1	21'4	-	30'4	33'3	37'5	36'5	42'1	-	23'1	-

Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Ont.fract.	-	-	-	2'5	1'4	6'7	9'3	2'2	-	27'3	-	-	47'8	22'2	68'8	1'9	10'5	-	3'8	-
Ont.simil.	59'2	18'9	119'2	131'6	97'2	182'2	231'5	132'6	22'2	9'1	7'1	-	21'7	222'2	6'3	5'8	5'3	-	-	-
Ont.rufic.	2	2'7	-	2'5	27'6	8'9	-	-	-	-	-	-	-	11'1	-	-	-	-	-	-
Aph.errat.	8'2	-	-	11'4	8'3	-	-	-	-	-	7'1	80	4'3	22'2	-	5'8	-	50	-	-
Aph.scrut.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	6'3	29'8	-	25	105'8	-
Aph.haemo.	-	-	-	7'6	1'4	-	-	-	-	-	-	-	4'3	11'1	-	1	5'3	-	21'2	33'3
Aph.eleva.	-	-	-	-	-	17'8	-	-	3'7	-	357'1	-	8'7	-	-	7'7	-	-	-	-
Aph.frigi.	-	-	-	-	-	-	-	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	5'3	-	-	-
Aph.hydro.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.lurid.	10'2	13'5	-	-	4'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.satel.	2	-	-	-	1'4	4'4	-	-	-	-	7'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.affin.	-	-	-	55'7	2'8	291'1	557'4	528'3	137	45'5	-	20	17'4	-	-	14'4	-	-	-	-
Aph.conta.	2	-	-	-	0'7	-	1'9	-	11'1	-	-	20	4'3	33'3	43'8	72'1	-	-	-	-
Aph.tessu.	-	-	-	-	-	8'9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.disti.	-	-	3'8	3'8	6'9	8'9	18'5	-	3'7	9'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.sphac.	9'2	2'7	-	16'5	11'7	75'6	29'6	15'2	63	281'8	14'3	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-
Aph.villa.	66'3	13'5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-
Aph.dissi.	13'3	5'4	-	95'3	7'6	-	1'9	6'5	7'4	18'2	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.conspu.	8'2	-	-	-	1'4	2'2	-	-	3'7	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-

Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Aph.tingen.	53'1	13'5	3'8	2'5	3'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.iberi.	-	-	-	2'5	2'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.casta.	58'2	113'5	104'2	21'5	24'8	93'3	40'7	14'5	3'7	109'1	-	-	4'3	-	-	3'8	-	-	-	-
Aph.scrofa	37'8	5'5	-	1'5	8'3	-	7'4	6'5	-	-	-	20	4'3	11'1	6'3	-	-	-	-	-
Aph.stria.	-	-	-	-	1'4	-	1'9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.merda.	17'3	24'3	-	7'6	29	-	5'6	4'3	-	-	-	-	-	-	12'5	-	-	-	-	-
Aph.scyba.	182'7	189'2	53'8	40'5	69	15'6	90'7	21'7	11'1	-	7'1	20	21'7	22'2	25	7'7	5'3	-	-	-
Aph.fimet.	38'8	21'6	-	48'1	44'5	24'4	201'9	65'2	199'6	72'7	100	20	121'7	333'3	100	263'3	257'9	112'5	117'3	-
Aph.const.	-	-	-	3'8	5'5	2'2	1'9	-	18'5	18'2	-	-	95'7	-	6'3	-	-	-	-	-
Aph.ghard.	-	-	-	-	-	-	-	-	3'7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.lugen.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11'1	-	-	-	-	-	-
Aph.sturmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1'9
Aph.livid.	-	-	-	-	13'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.grana.	51	45'9	7'7	62	204'1	6'7	31'5	19'6	11'1	-	21'4	-	-	11'1	62'5	1	-	-	-	1'9
Rhyss.aig.	-	37'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geot.niger	36'7	8'1	38'5	13'9	9'7	11'1	1'9	2'2	37	-	-	20	-	-	6'3	1'9	-	-	-	-
Geot.iber.	3'1	2'7	-	3'8	2'1	8'9	9'3	4'3	25'9	36'4	-	-	-	22'2	18'8	20'2	15'8	-	121'2	100

Tabla nº .- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, de cada una de las especies en cada una de las distintas clases de la variable "altitud".

Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Scar.typh.	-	-	-	-	0'7	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scar.lati.	1'0	-	-	-	-	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gym.flage.	-	-	7'7	-	1'4	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7'7	10'5	-	1'9	-
Gym.sturm.	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sis.schae.	-	-	-	-	-	-	1'8	2'2	-	-	14'3	20'0	38'1	-	-	5'8	-	-	1'9	-
Cop.hispa.	1'0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chir.hung.	-	-	-	-	2'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bub.bubal.	34'7	27'0	11'5	8'9	8'3	2'2	1'8	2'2	14'8	-	14'3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bub.bison	8'2	5'4	-	1'3	0'7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euoni.ful.	6'1	18'9	3'8	17'7	20'7	11'1	25'9	37'0	25'9	27'3	7'1	-	0'6	33'3	-	10'6	-	-	-	-
Cacc.sche.	12'2	5'4	7'7	6'3	11'0	8'9	13'0	4'3	11'1	-	14'3	-	-	11'1	-	3'8	-	-	-	-
Euont.amy.	14'3	13'5	19'2	8'9	17'9	26'7	14'8	17'4	7'4	36'4	-	40'0	-	11'1	6'2	15'4	10'5	-	-	-
Euont.gib.	1'0	2'7	3'8	2'5	5'5	6'7	13'0	4'3	3'7	-	-	-	13'0	11'1	-	19'2	10'5	-	7'7	-
Ont.taurus	26'5	29'7	34'6	26'6	24'1	24'4	38'9	26'1	29'6	27'3	7'1	20'0	-	-	-	4'8	-	-	1'9	-
Ont.nigel.	-	-	-	-	-	2'2	1'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ont.furca.	15'3	35'1	15'4	8'9	13'8	26'7	13'0	6'5	11'1	9'1	-	20'0	-	11'1	-	1'0	-	-	-	-
Ont.maki	2'0	-	7'7	1'3	4'1	2'2	1'9	2'2	-	-	-	-	-	-	-	1'9	-	-	-	-
Ont.lemur	1'0	5'4	3'8	1'3	1'4	6'7	11'1	4'4	-	-	-	20'0	4'3	-	-	-	5'3	-	-	-
Ont.vacca	15'3	10'8	15'4	10'1	18'6	13'3	16'7	21'7	18'5	9'1	14'3	-	17'4	33'3	25'0	24'0	26'3	-	17'3	-

Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Ont.fract.	-	-	-	2'5	1'4	4'4	5'6	2'2	-	9'1	-	-	26'1	11'1	12'5	1'9	5'3	-	3'8	-
Ont.simil.	22'4	10'8	20'8	40'5	26'9	42'2	42'6	32'6	18'5	9'1	7'1	-	17'4	11'1	6'2	3'3	5'3	-	-	-
Ont.rufic.	2'0	2'7	-	2'5	7'6	2'2	-	-	-	-	-	-	-	11'1	-	-	-	-	-	-
Aph.errat.	6'1	-	-	2'5	2'8	-	-	-	-	-	7'1	40'0	4'3	11'1	-	1'0	-	25'0	-	-
Aph.colob.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	6'2	15'4	-	25'0	50'0	-
Aph.haemo.	-	-	-	3'8	1'4	-	-	-	-	-	-	-	4'3	11'1	-	1'0	5'3	-	15'4	25'0
Aph.elvat.	-	-	-	-	-	2'2	-	-	3'7	-	35'7	-	8'7	-	-	2'9	-	-	-	-
Aph.frigi.	-	-	-	-	-	-	-	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.hydro.	1'0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.lurid.	3'1	8'1	-	-	2'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.satel.	2'0	-	-	-	1'4	2'2	-	-	-	-	7'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.affin.	-	-	-	2'5	1'4	8'9	5'5	10'9	25'9	27'3	-	20'0	4'4	-	-	4'8	-	-	-	-
Aph.conta.	1'0	-	-	-	0'7	-	1'8	-	3'7	-	-	20'0	4'4	22'2	18'7	10'6	-	-	-	-
Aph.tessu.	-	-	-	-	-	4'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.disti.	-	-	3'8	2'5	2'1	6'7	1'8	-	3'7	9'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.sphac.	2'0	2'7	-	5'1	3'4	6'7	14'8	10'9	11'9	9'1	7'1	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-
Aph.villa.	14'3	5'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-
Aph.dissi.	2'0	5'4	-	7'6	1'4	-	1'8	2'2	7'4	18'2	-	20'0	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.consp.	3'1	-	-	-	0'7	2'2	-	-	3'7	-	-	-	4'3	-	-	-	-	-	-	-

Especie	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
Aph.tinge.	17'3	8'1	3'8	2'5	1'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.iberi.	-	-	-	2'5	2'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.casta.	16'3	13'5	15'4	6'3	15'9	13'3	7'4	13'0	3'7	18'2	-	-	4'4	-	-	1'0	-	-	-	-
Aph.scrofa.	5'1	2'7	-	1'3	3'5	-	5'6	4'3	-	-	-	20	4'3	11'1	6'2	-	-	-	-	-
Aph.striat.	-	-	-	-	1'4	-	1'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.merda.	5'1	13'5	-	3'8	11'7	-	3'7	4'3	-	-	-	-	-	-	6'2	-	-	-	-	-
Aph.scybai.	32'6	21'6	15'4	19	15'9	13'3	18'5	13	3'7	-	7'1	20	13	11'1	18'7	6'7	5'3	-	-	-
Aph.fimet.	19'4	8'1	-	24	20'7	6'7	37	26'1	25'9	18'2	35'7	20	60'9	55'6	37'5	50	68'4	75	50	-
Aph.const.	-	-	-	3'8	4'8	2'2	1'8	-	7'4	9'1	-	-	30'4	-	6'2	-	-	-	-	-
Aph.gharde.	-	-	-	-	-	-	-	-	3'7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.lugens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11'1	-	-	-	-	-	-
Aph.sturmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1'9
Aph.lividus	-	-	-	-	1'4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.granar.	12'2	18'9	3'8	21'5	26'2	4'4	14'8	10'9	7'4	-	14'3	-	-	11'1	6'2	1	-	-	-	1'9
Rhiss.alg.	-	2'7	-	-	-	-	-	2'2	-	-	-	-	-	-	-	-	5'3	-	-	-
Geot.niger	11'2	8'1	23	10'1	8'3	8'9	1'8	2'2	7'4	-	-	20	-	-	6'2	1	-	-	-	-
Geot.iberi	2	2'7	-	2'5	1'4	4'4	3'7	4'4	11'1	36'4	-	-	-	11'1	18'7	15'4	10'5	-	36'5	75

Tabla nº .- Tanto por ciento de presencia en muestras de cada una de las especies en las distintas clases de la variable "Altitud".

Aphodius (Colobopterus) erraticus

Aphodius (Nimbus) contaminatus

Especies ausentes o escasas en altas altitudes, bien representadas en el resto.

Euoniticellus fulvus

Euonthophagus amyntas

Onthophagus similis

Aphodius (Caiamosternus) granarius

Especies escasas o ausentes en baja altitud, bien representadas en el resto.

Geotrupes ibericus

Especies bien representadas en todas las altitudes

Onthophagus vacca

Aphodius (Aphodius) fimetarius

Especies de comportamiento irregular

Aphodius (Trichonotuius) scrofa

El siguiente paso corresponde a analizar los tantos por ciento, del número de individuos en cada una de las clases. (Gráficas 7 a 26). Para más claridad las analizaremos según los grupos de altitudes anteriormente definidos.

En las correspondientes al grupo 1 (baja altitud) (gráficas 7 a 11) se ve que, en general, dominan las especies de preferencia por altitudes bajas y medio bajas (por ejemplo Aphodius (Melinopterus) villareali, Bubas bubaius, Aphodius (Aphodius) escibalaris y Aphodius (Anomus) castaneus) y a medida que subimos en altitud aumenta la importancia de las especies de baja, medio al-

ta y medio baja altitud, así como las de amplia distribución (Onthophagus similis, Aphodius(Aphodius)fimetarius y Aphodius(Calamosternus)granarius).

En el grupo de altitudes medio bajas, es decir de 1200 a 1600 metros, las especies de baja y medio baja altitud son las dominantes, apareciendo algunas especies muy significativas de este grupo de altitudes (Aphodius(Nimbus)affini) y otras que alcanzan valores bastante elevados (Euoniticellus fulvus, Onthophagus taurus y Aphodius(Anomius)castaneus). Las especies de gran amplitud son más abundantes (Onthophagus similis, Euonthophagus amyntas, Aphodius(Aphodius)fimetarius y Onthophagus vacca).

En el grupo 3, de 1700 a 2100 metros, la característica va a ser la presencia de especies de medio baja y medio alta altitud y de medio alta y alta, así como la desaparición de las especies de gran distribución, exceptuando Euonthophagus amyntas. Salvo excepciones, unas pocas especies van a presentar fuertes dominancias sobre las demás. A partir de los 2000 metros empieza a ser dominante la especie Aphodius(Aphodius)fimetarius, que a partir de este momento no dejará de mantener el mayor número de individuos sobre las demás.

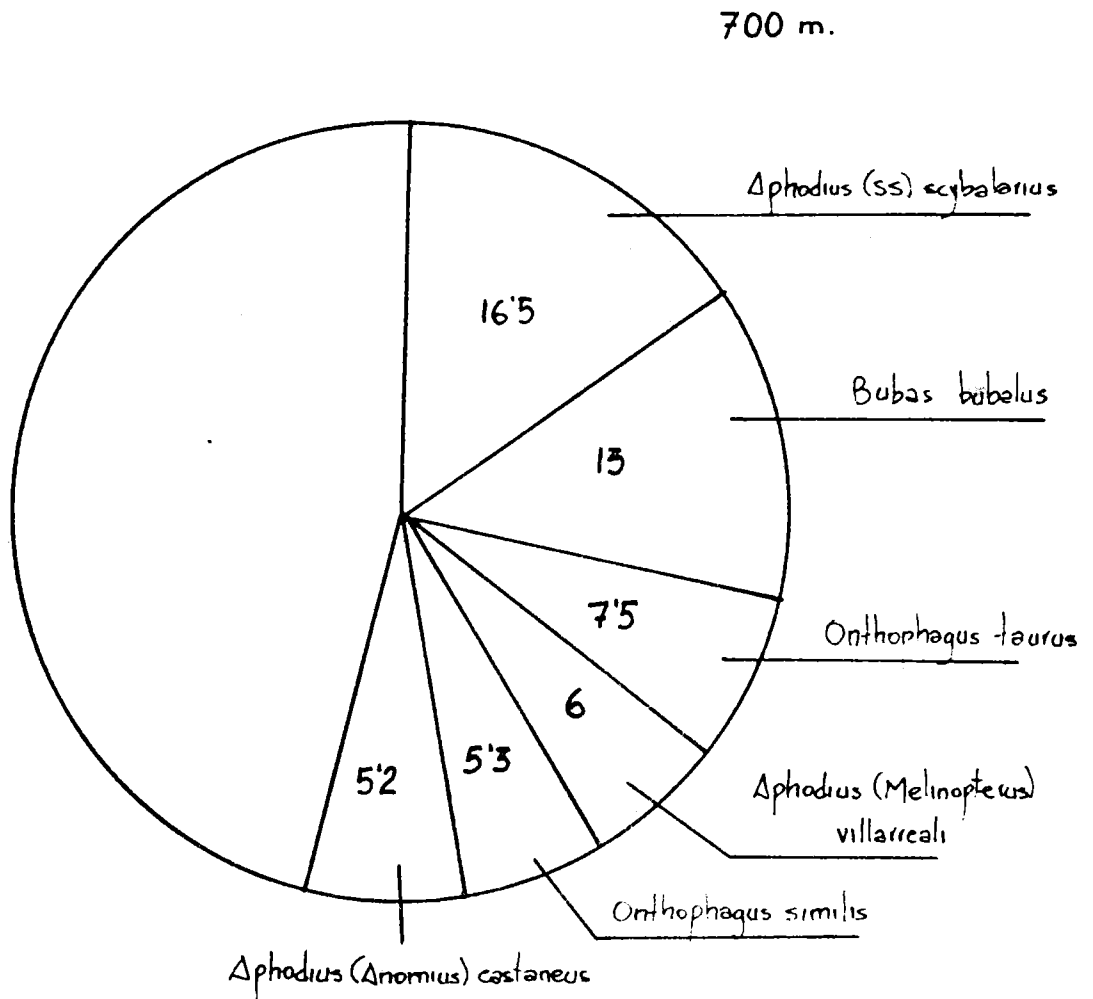
También se destaca la presencia de Sisyphus schaefferi, especie de medio alta altitud.

Del mismo modo se encuentran representadas especies de medio alta y alta altitud (Aphodius(Colobopterus)erraticus, Onthophagus fracticornis y Aphodius(Nimbus)contaminatus).

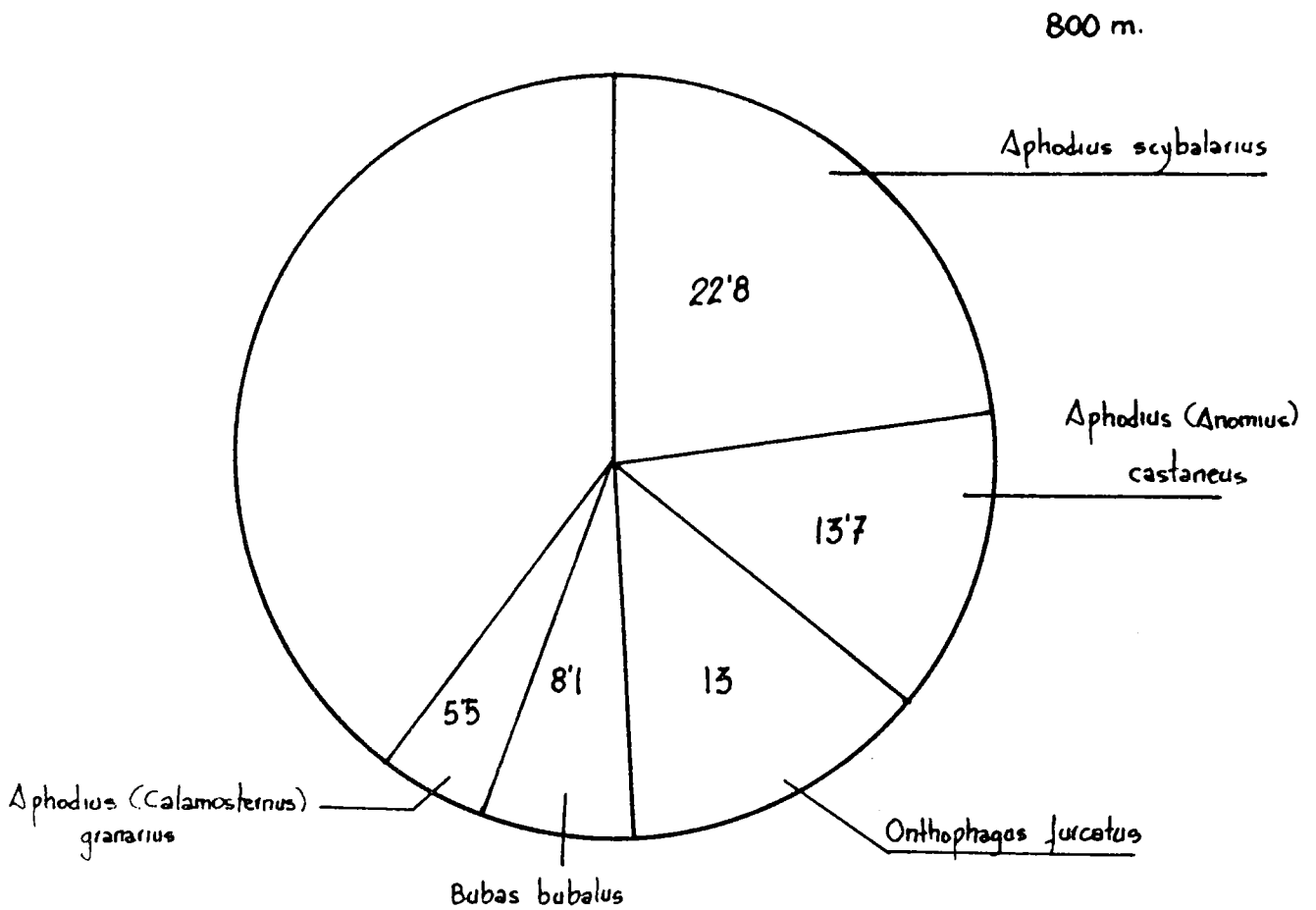
Se mantienen algunas especies de baja y medio baja altitud como Onthophagus taurus y Aphodius(Aphodius)scybalarius, pero casi todas no superan los 1800 metros por lo que se refiere a tener una relativa importancia en el global del número de individuos de la clase.



Finalmente en el grupo de alta altitud dos hechos se nos ponen de relieve; la dominancia del Aphodius(Aphodius)fimetarius desde los 2200 a los 2400 metros y del Geotrupes ibericus en los 2500 y 2600 metros, y la presencia de las especies propias de altitud (Aphodius(Colobopterus)scrutator, Gymnopleurus flagellatus y Aphodius(Otophorus)haemorrhoidalis), mientras que solamente una especie de baja y medio baja altitud (Aphodius - (Nimbus)affinis) posee poblaciones relativamente importantes.

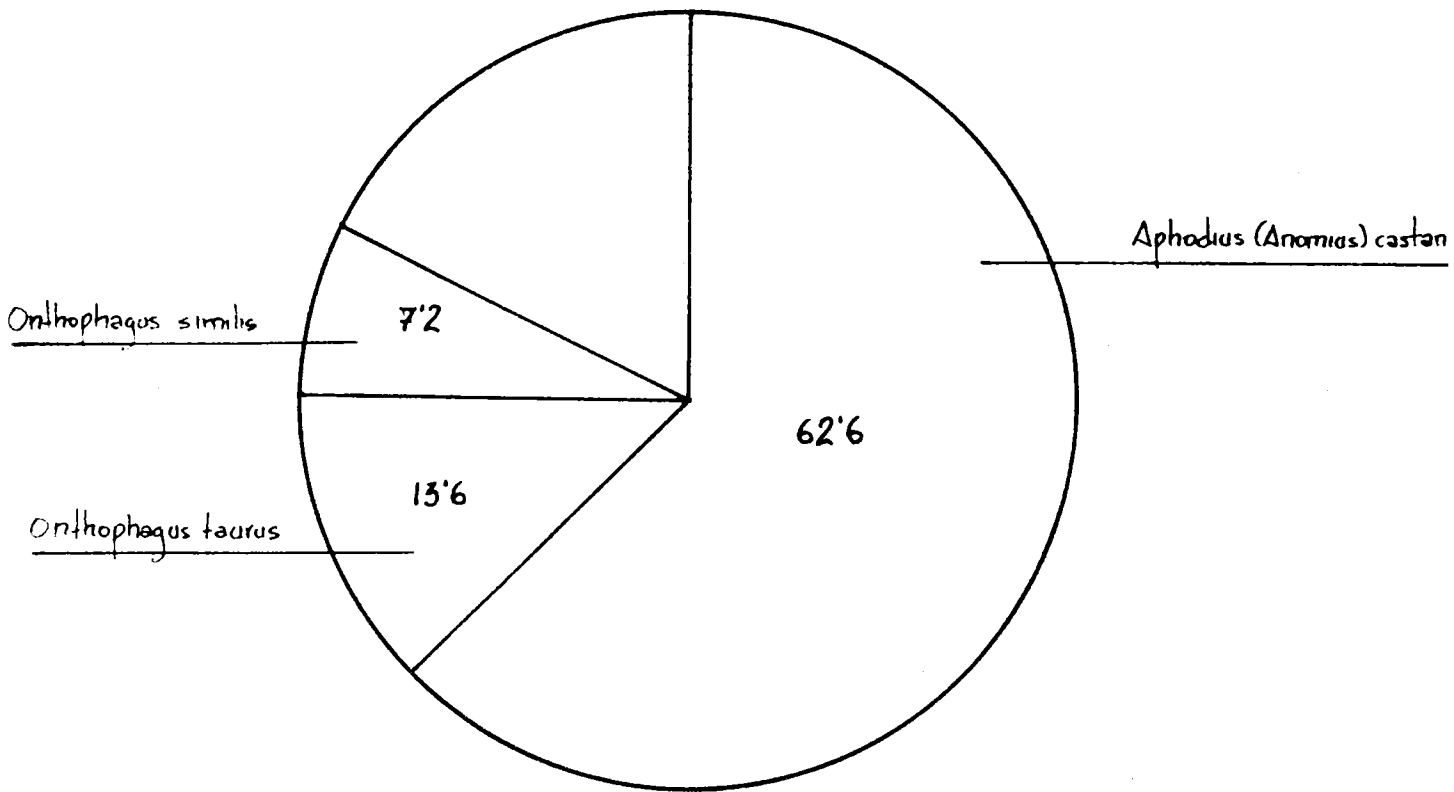


Gráfica nº 7.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 700".

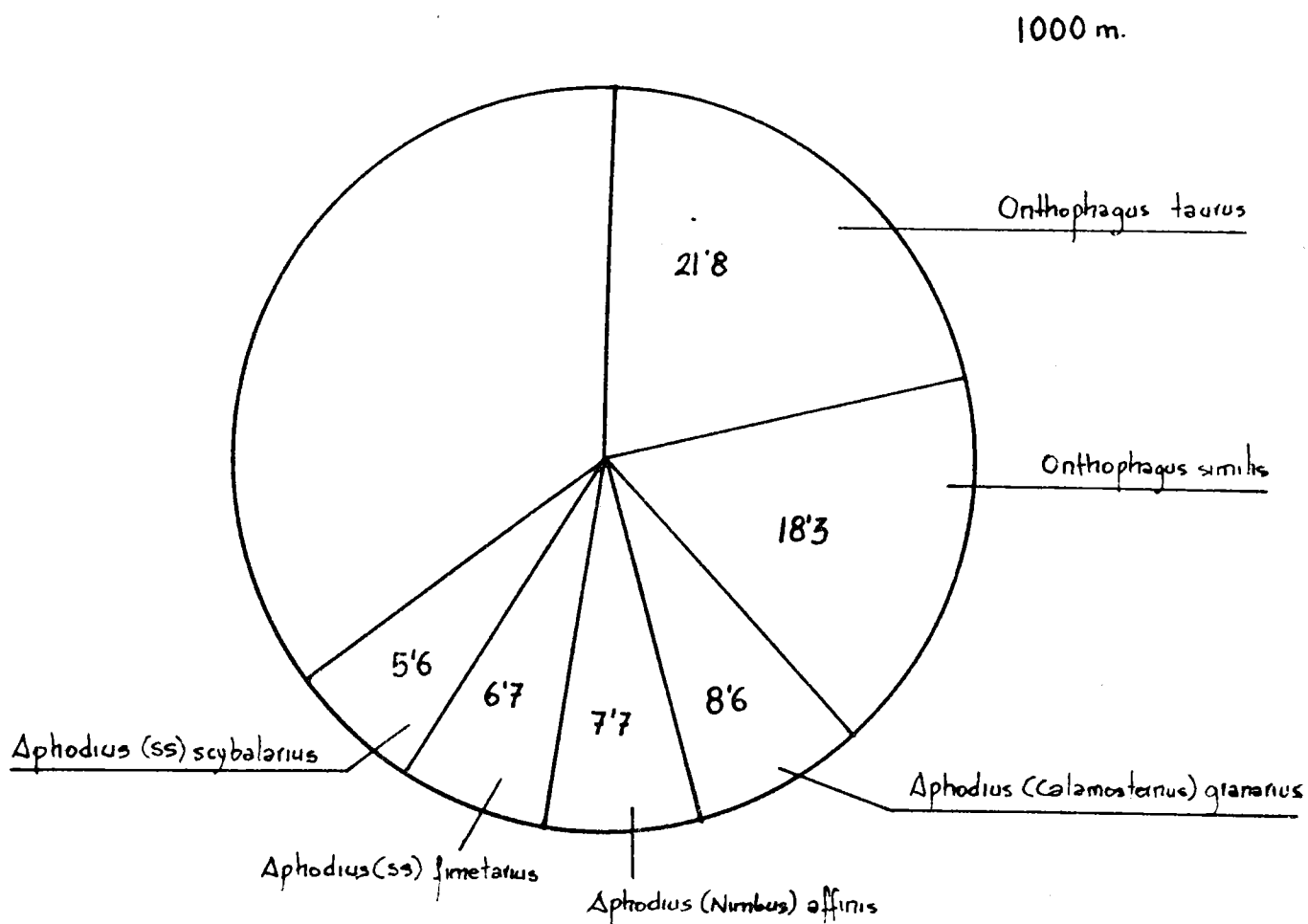


Gráfica nº 8.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 800".

900 m.

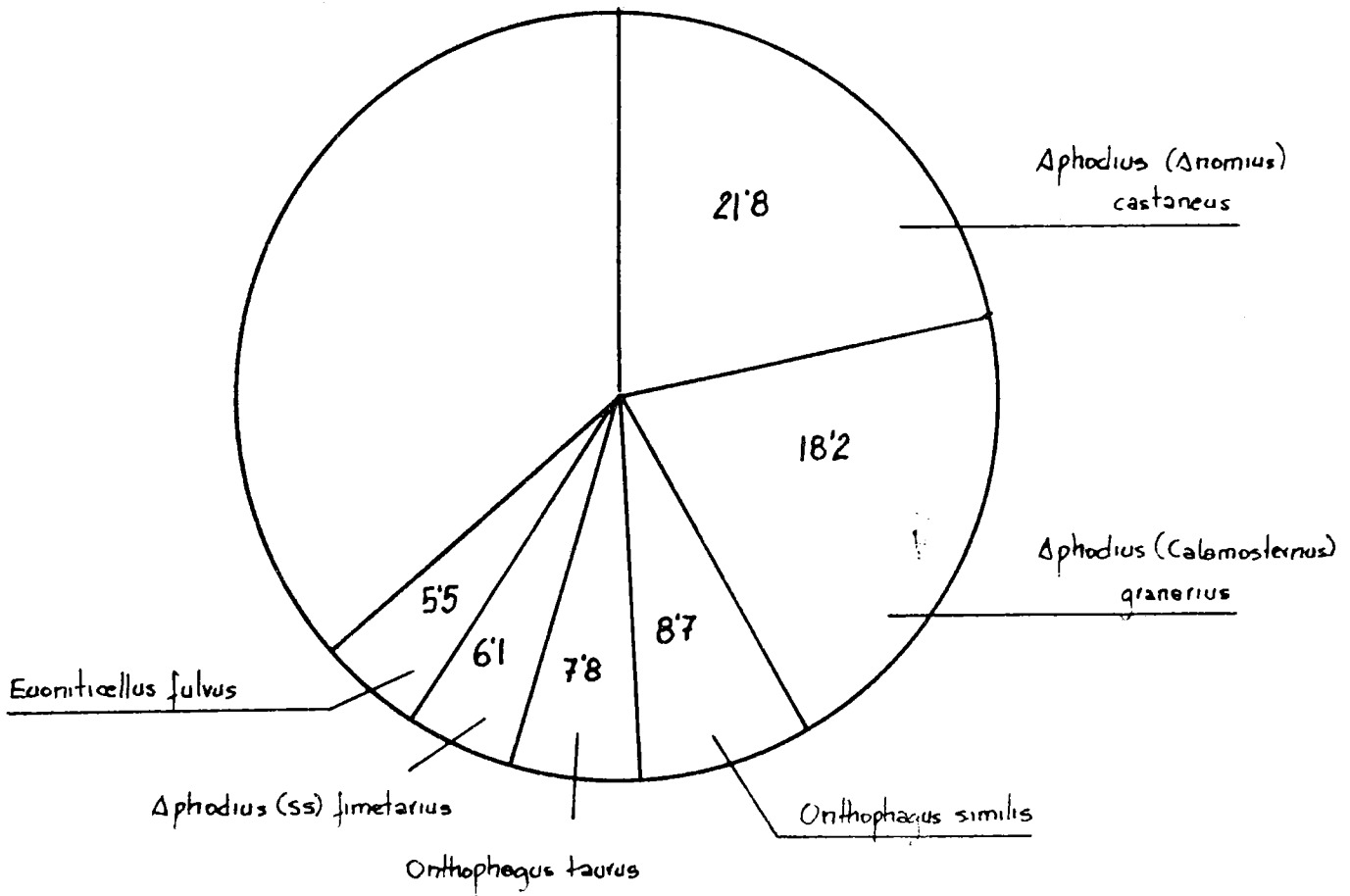


Gráfica nº 9.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 900".



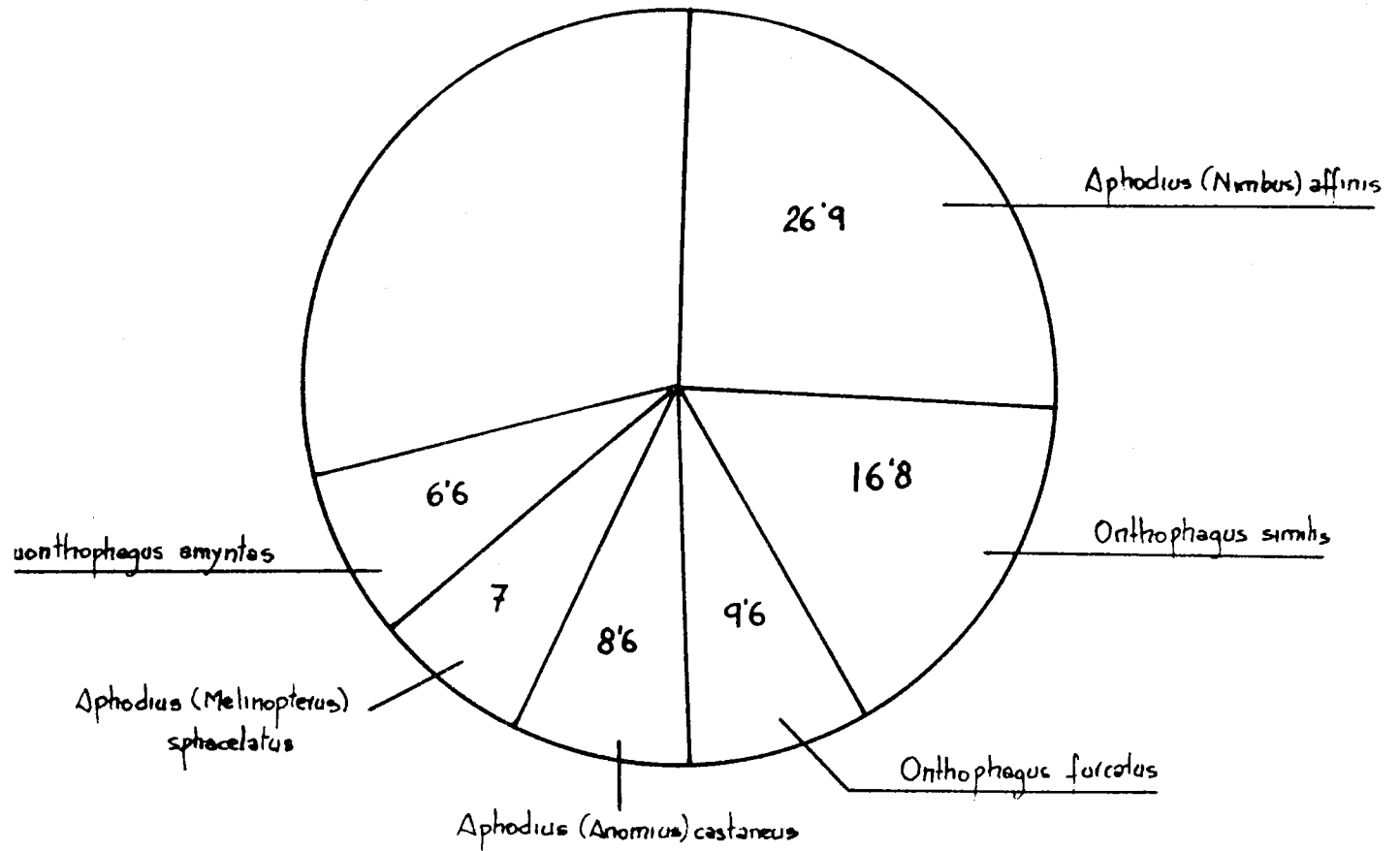
Gráfica nº 10.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1000".

1100 m.



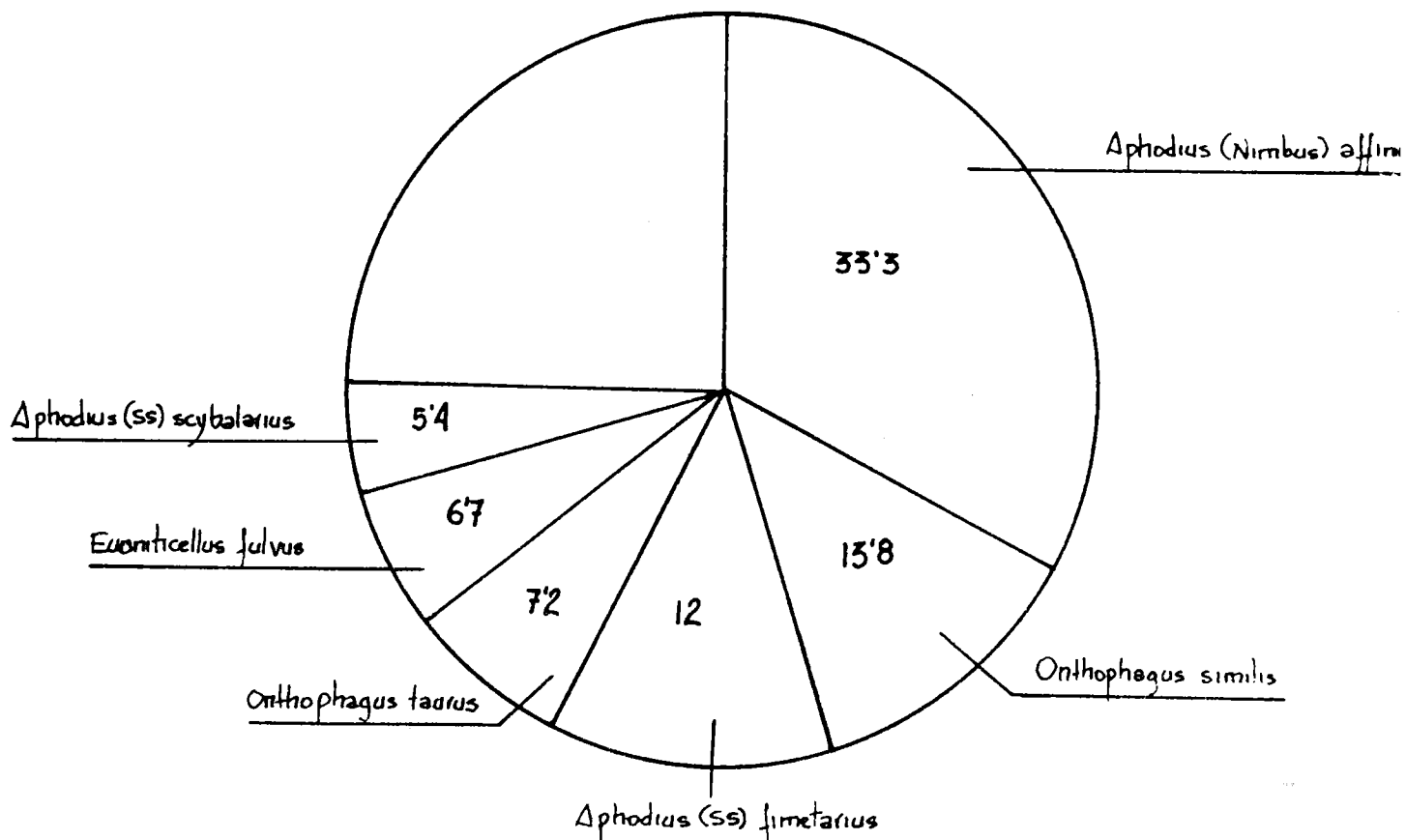
Gráfica nº 11 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1100".

1200 m.



Gráfica nº 12 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1200".

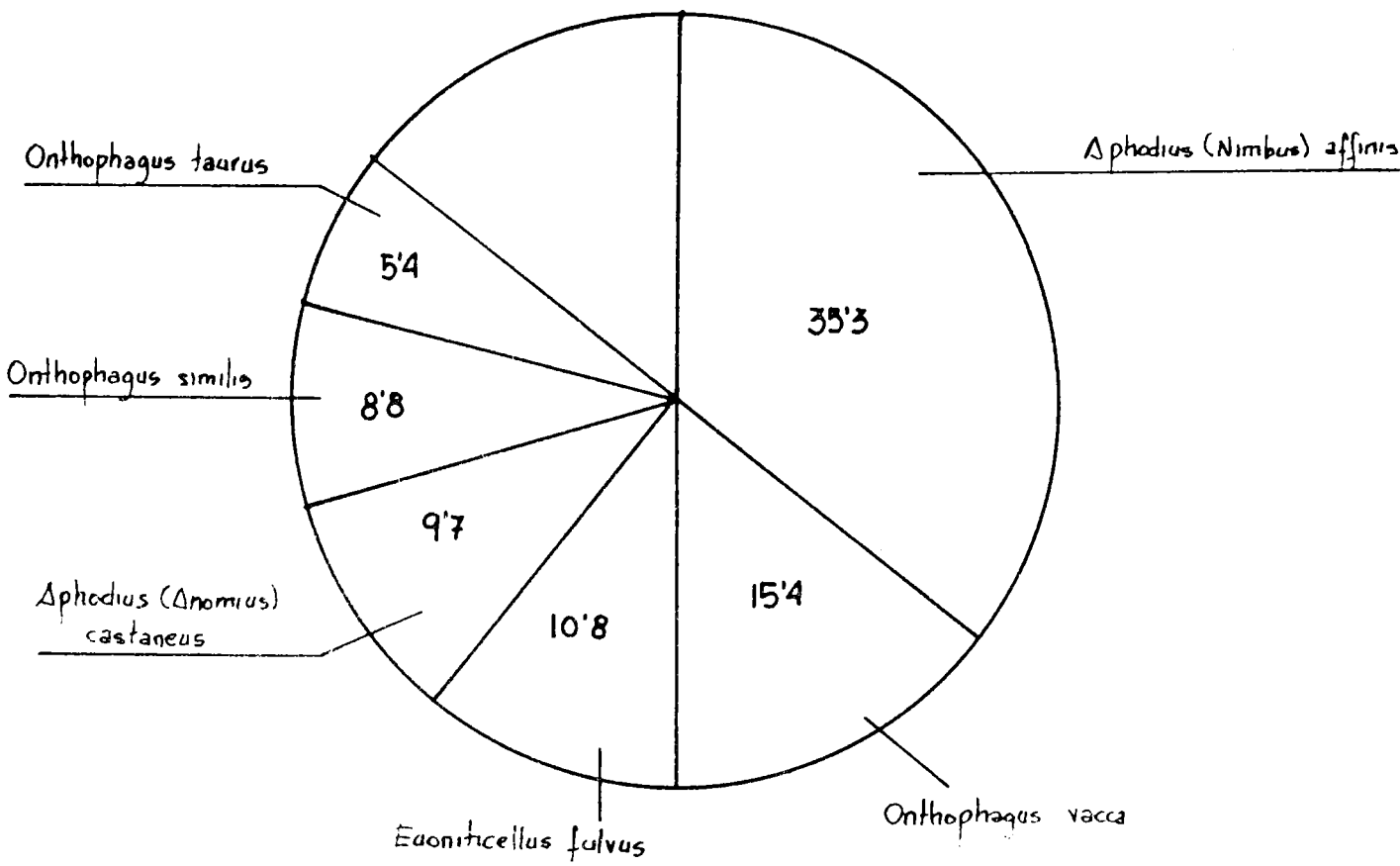
1300 m.



Gráfica nº 13 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1300".

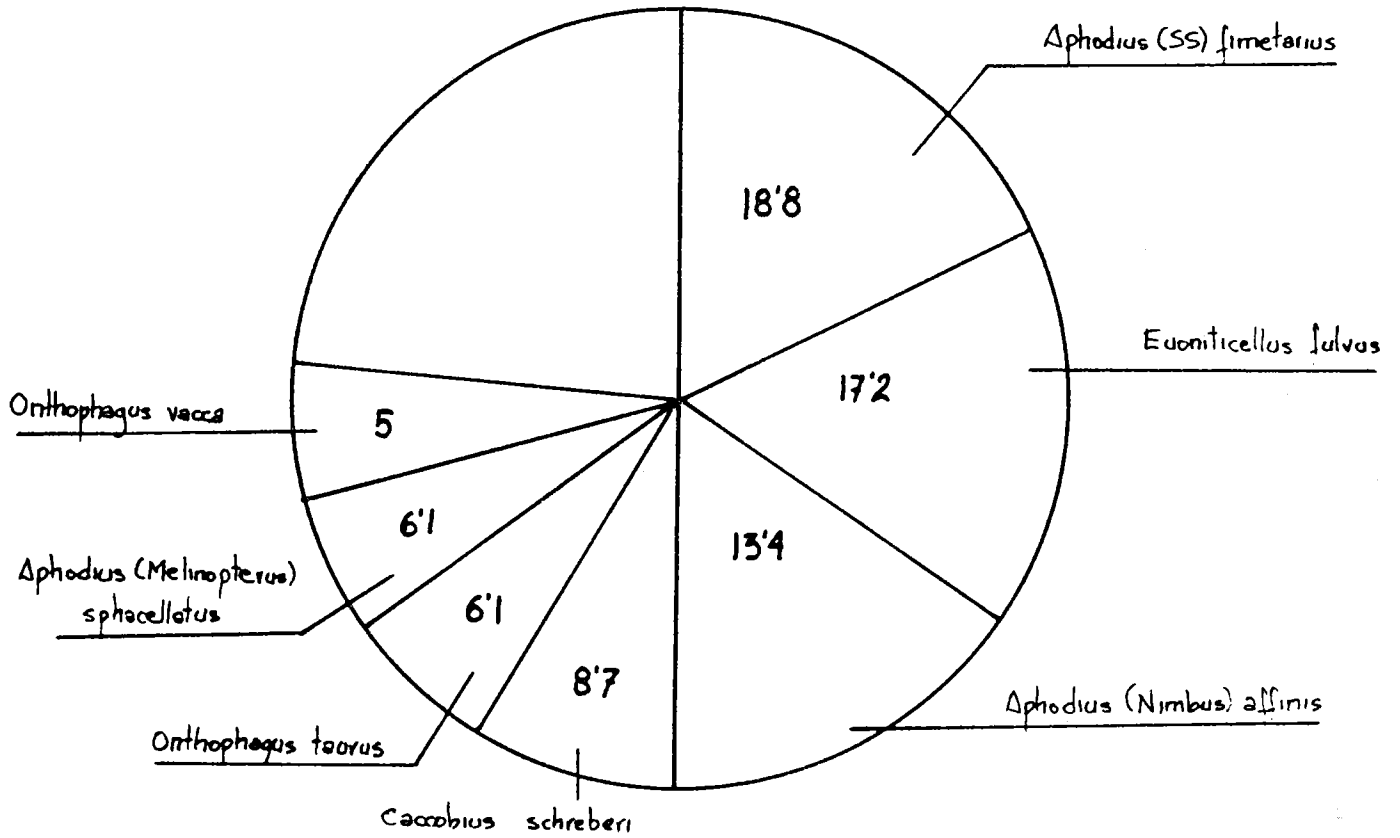


1400 m.



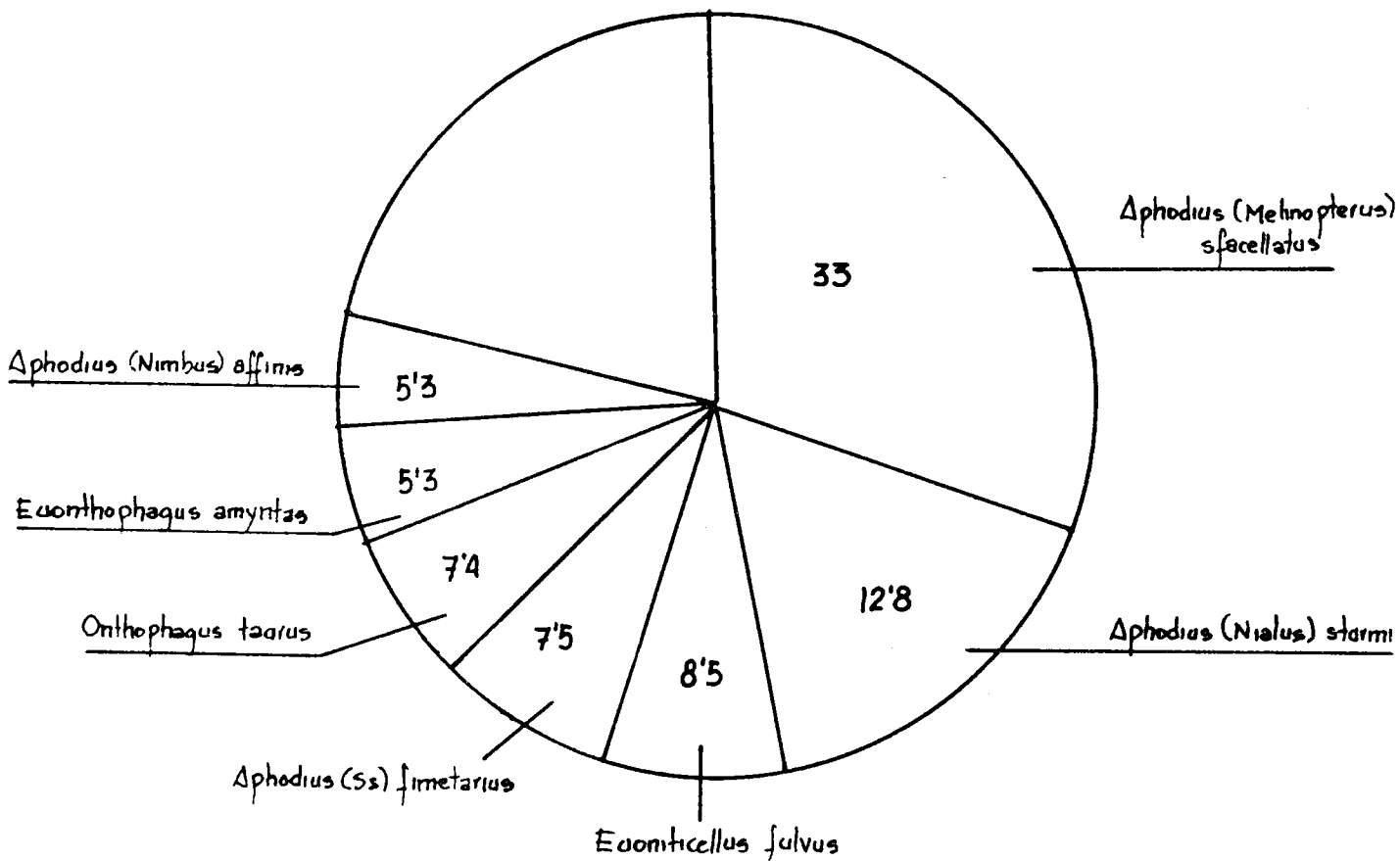
Gráfica nº 14.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1400".

1500 m.



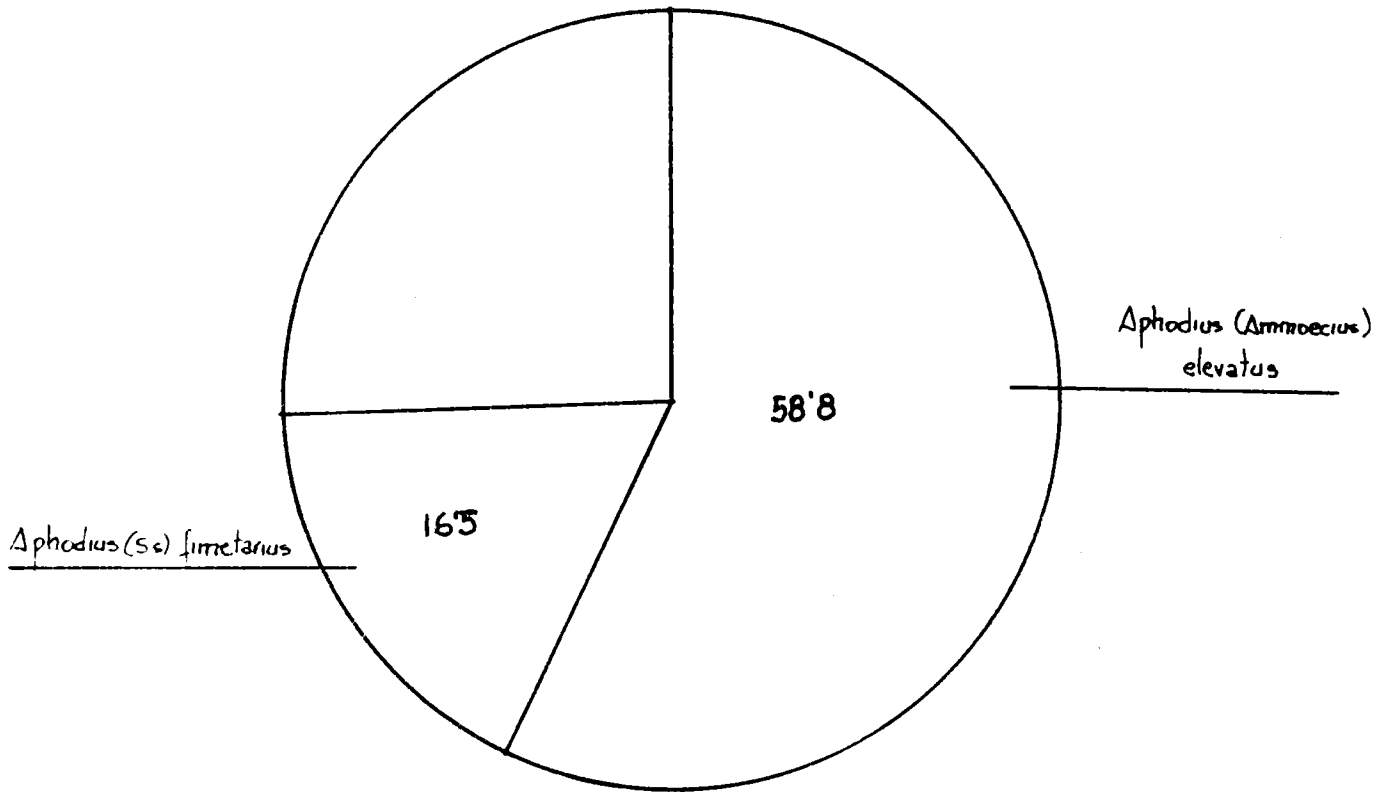
Gráfica nº 15.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1500".

1600 m.

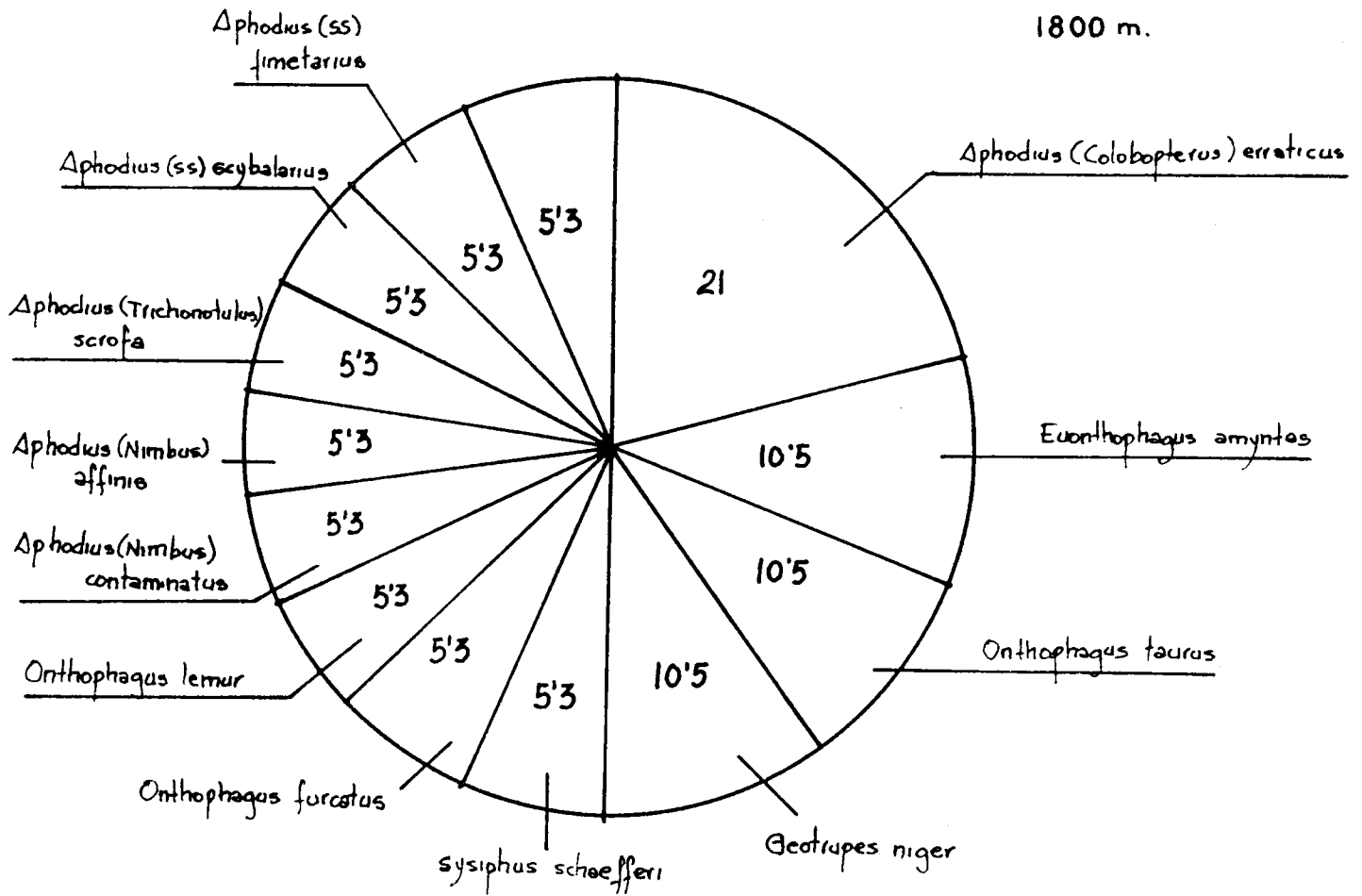


Gráfica nº 16.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1600".

1700 m.

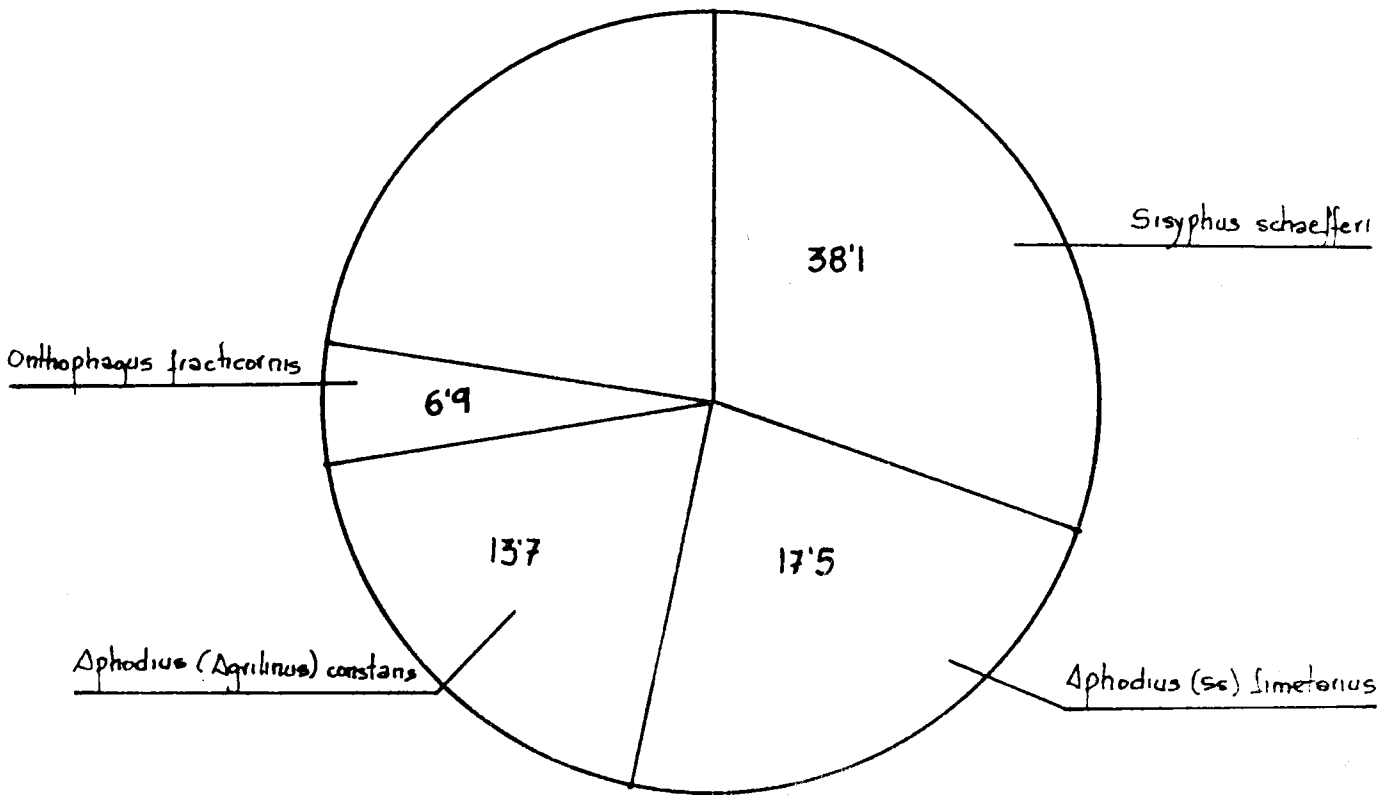


Gráfica nº 17 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies mas abundantes de la clase "Altitud 1700".

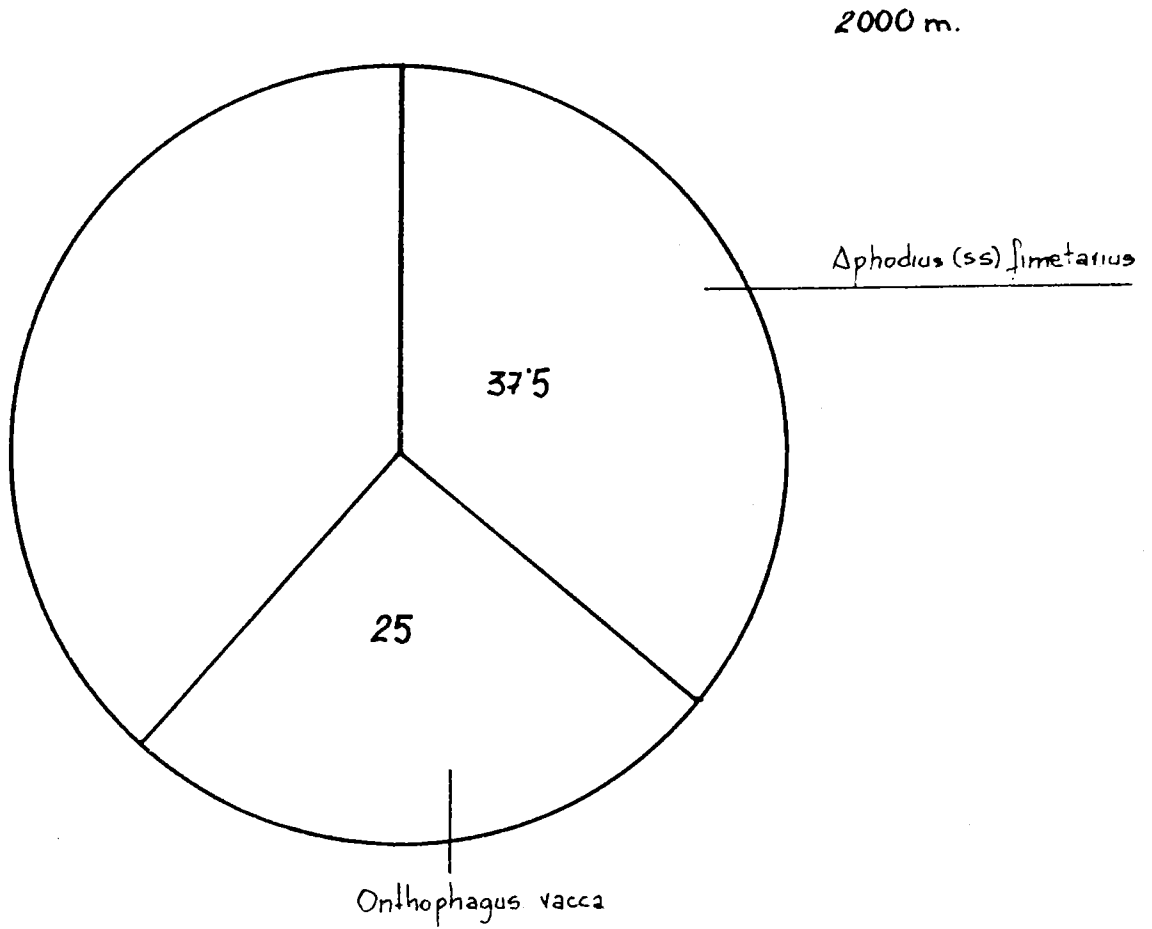


Gráfica nº 18 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1800".

1900 m.

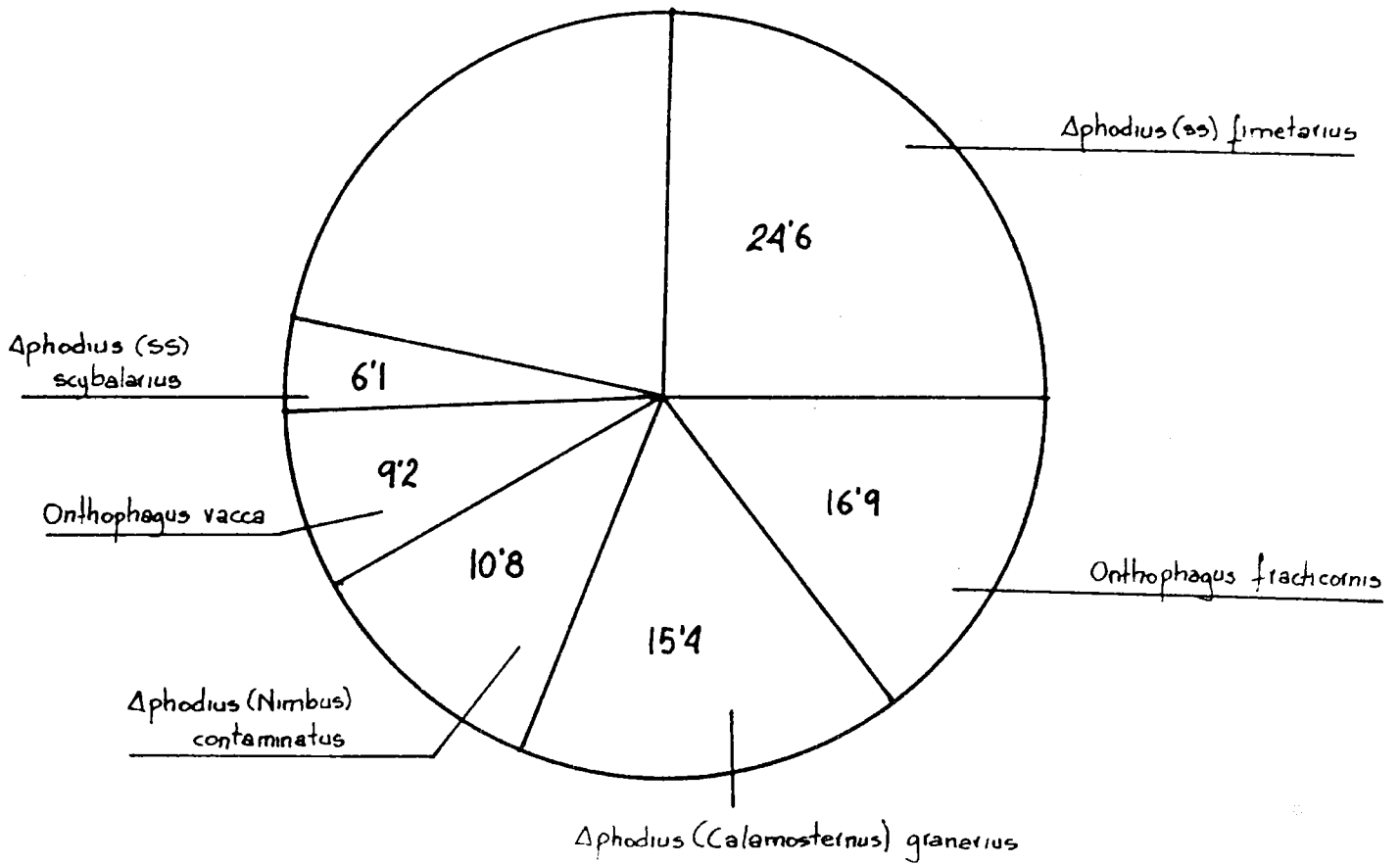


Gráfica nº 19 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 1900".



Gráfica nº 20.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2000".

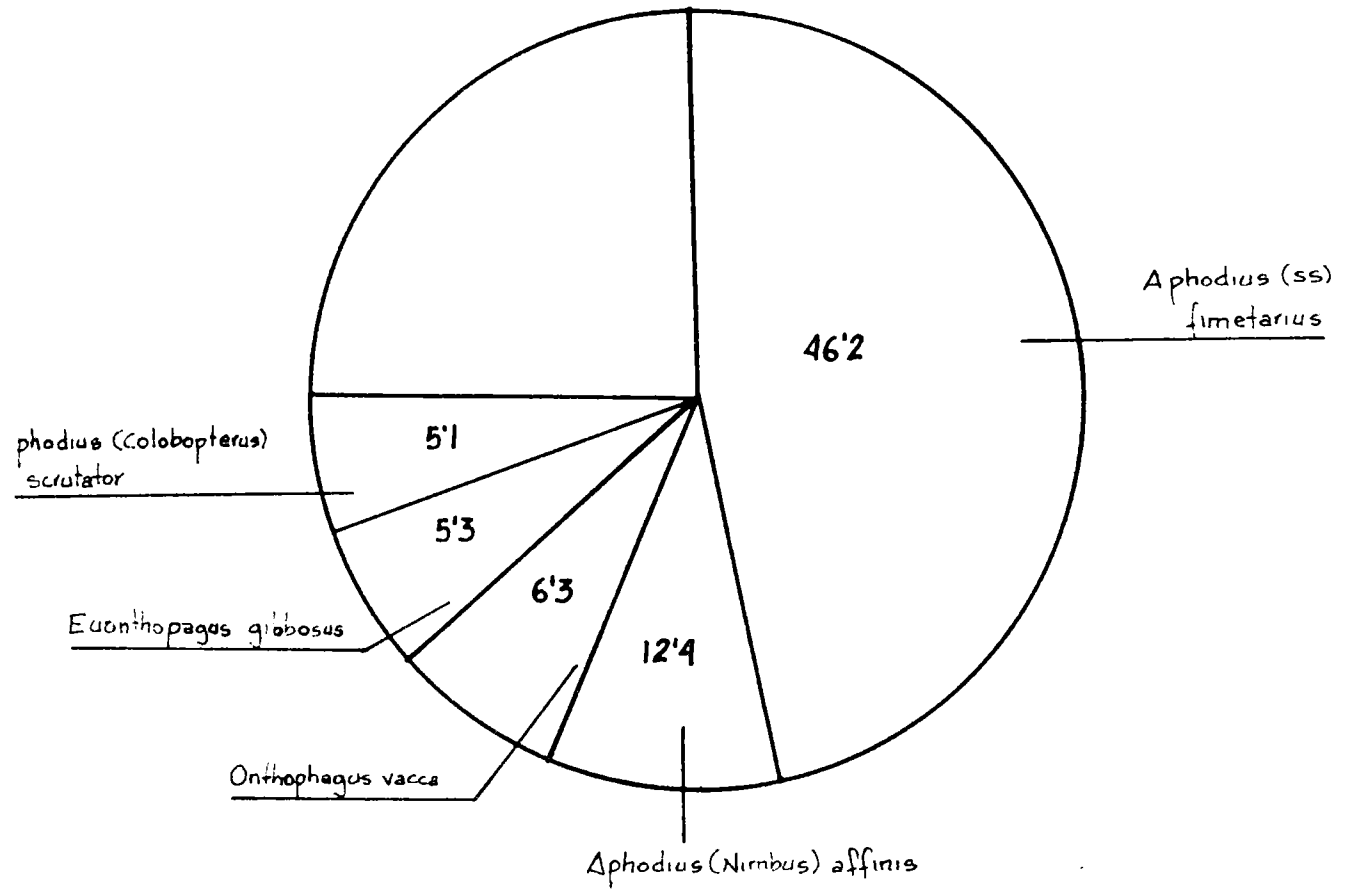
2100 m.



Gráfica nº 21 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2100".

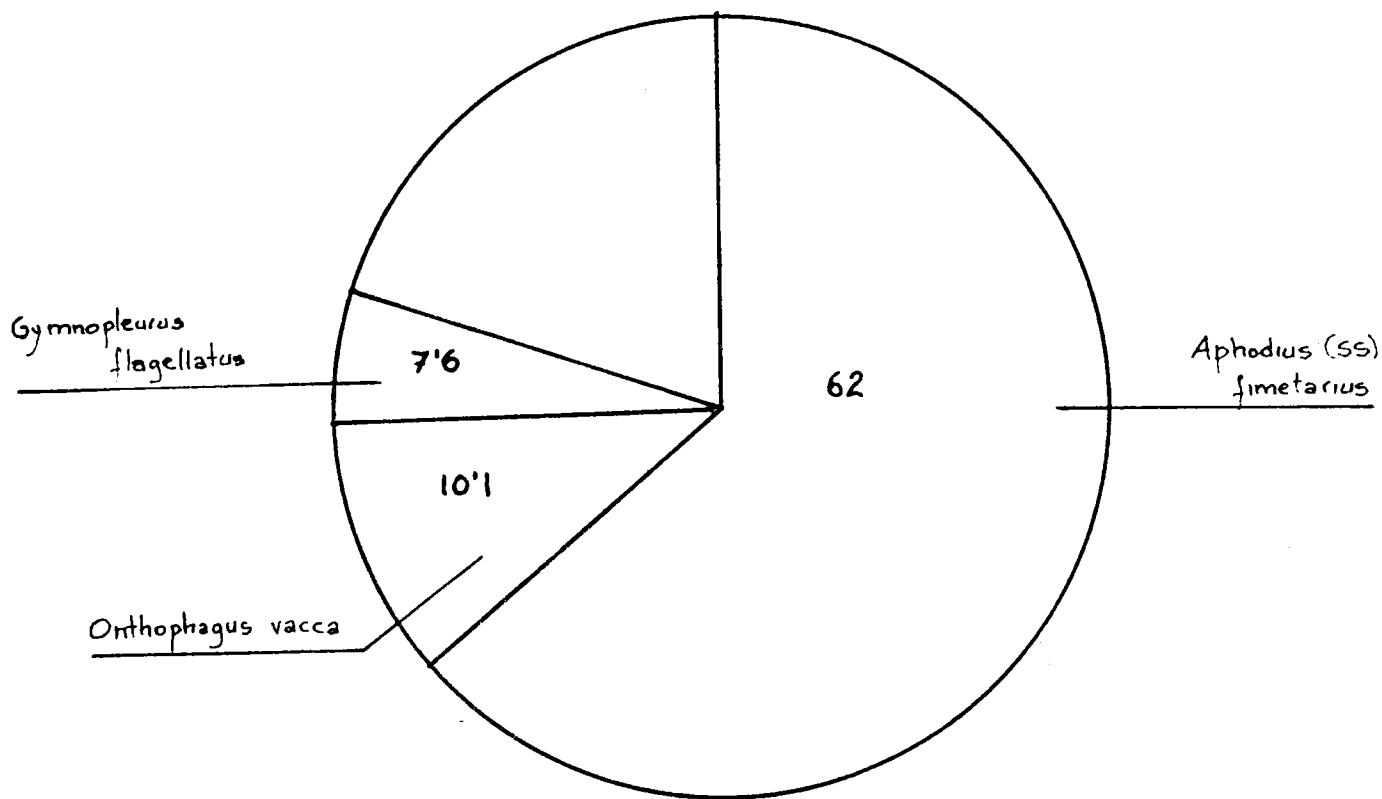


2200 m.

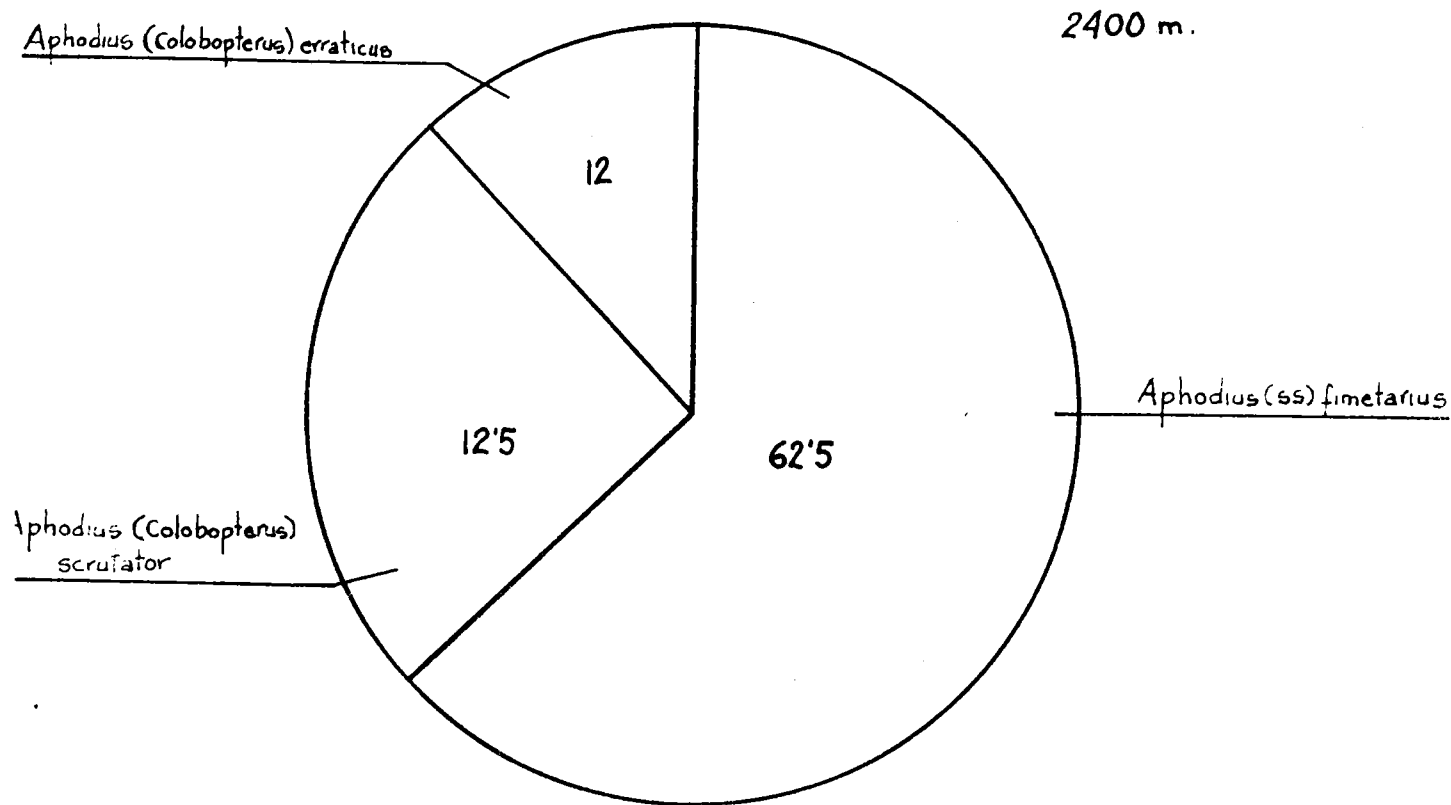


Gráfica nº 22.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2200".

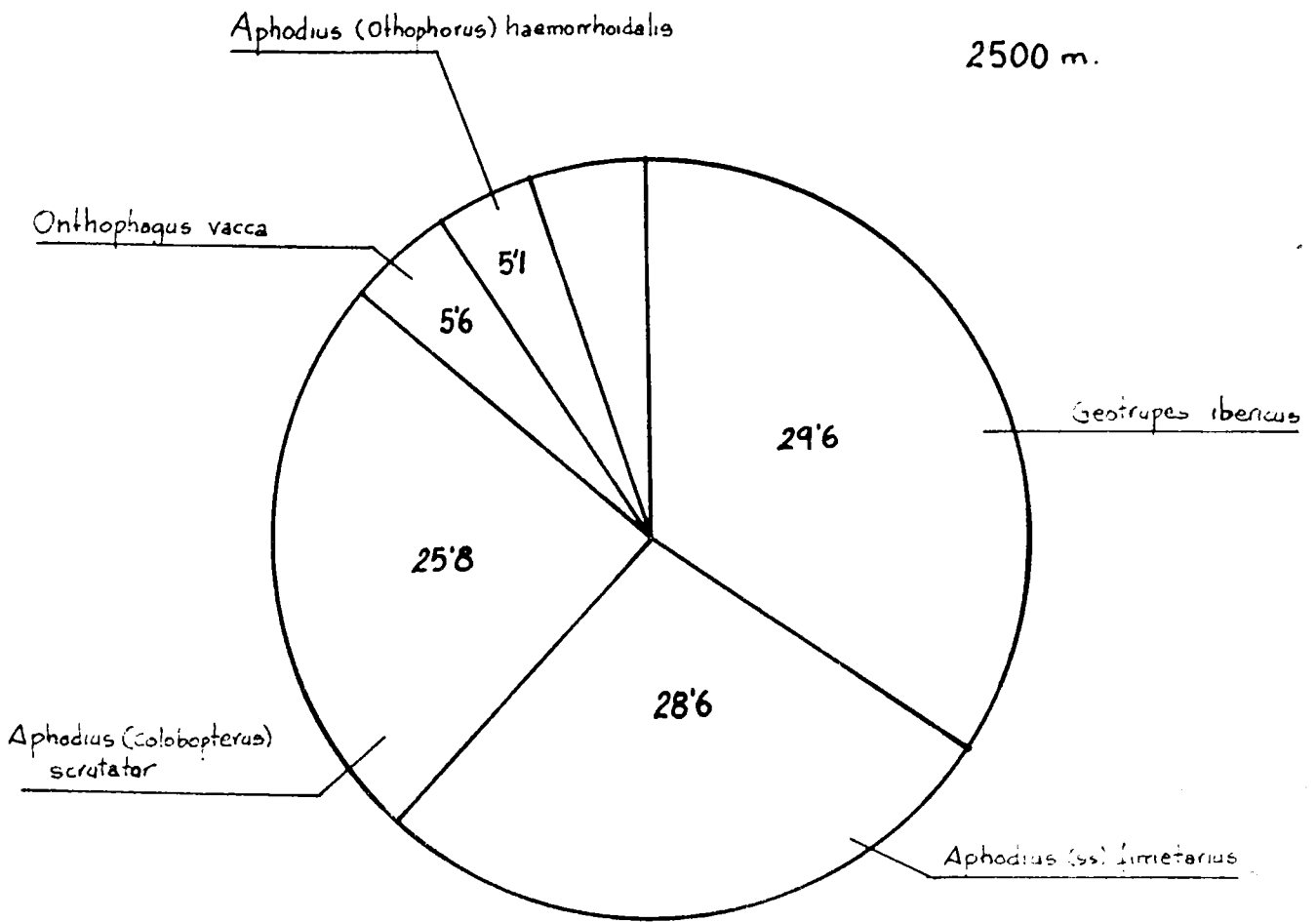
2300 m.



Gráfica nº 23.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies mas abundantes de la clase "Altitud 2300".

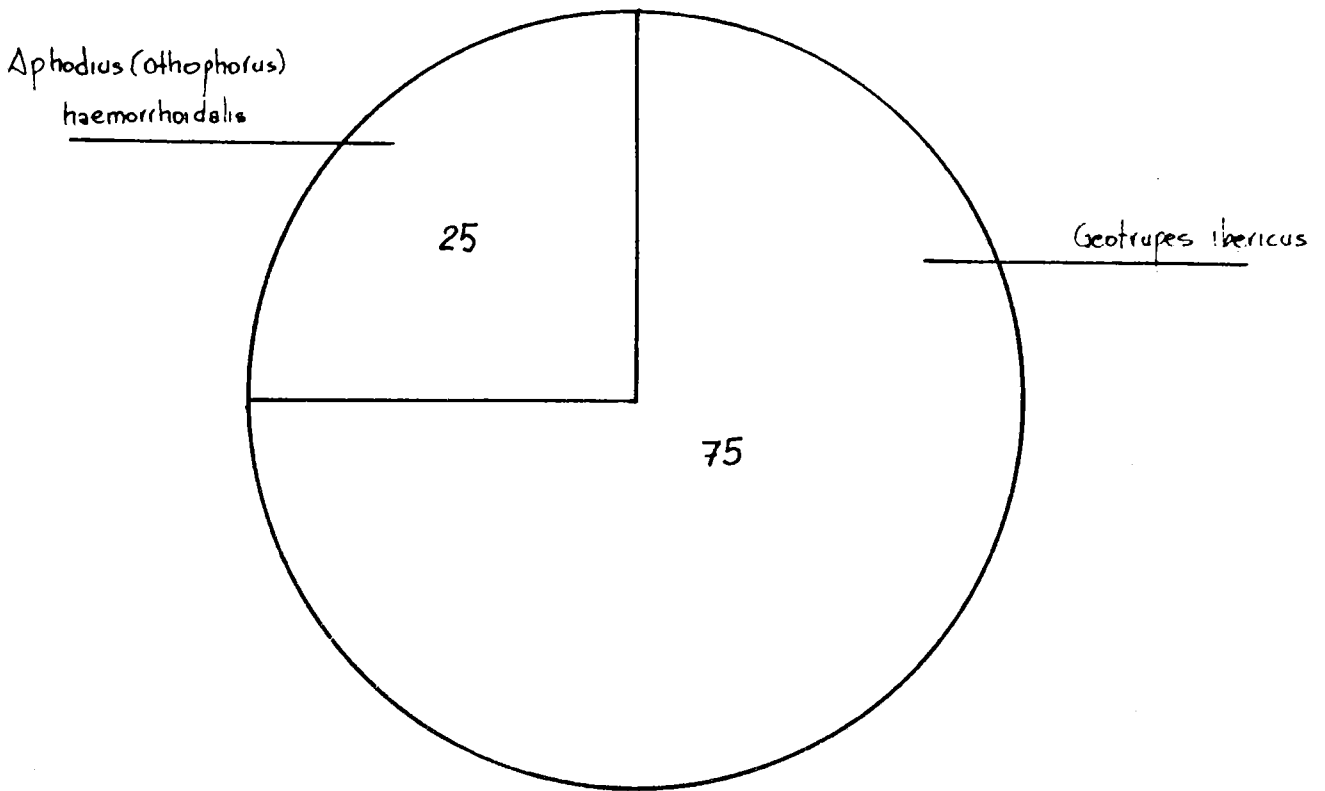


Gráfica nº 24.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2400".



Gráfica nº 25.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2500".

2600 m.



Gráfica nº 26 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Altitud 2600".

### Vertiente

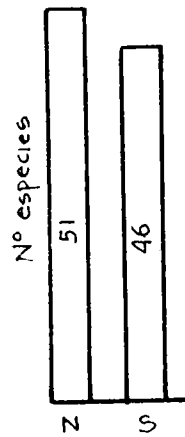
Las diferencias a nivel climatológico y paisajístico en ambas vertientes son claras y fuertes, nosotros pretendemos ver si a nivel faunístico también se iban a encontrar diferencias - significativas.

Tras el análisis de los datos lo que más llama la atención es la gran similitud en los resultados globales de ambas ciases (Gráficas 27, 28 y 29). Sobre un total de 55 especies capturadas en toda la zona, en la cara norte se encuentran cincuenta y en la sur cuarenta y seis (Gráfica nº 27). Los números medios por muestra tanto de individuos como de especies, resultaron ser muy similares, sin apenas diferencias significativas entre ellos (Gráficas 28 y 29).

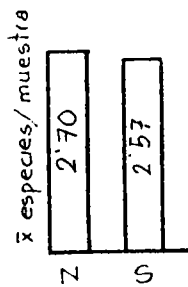
Sin embargo, si se analiza conjuntamente cada una de - sus faunas se ven grandes y significativas diferencias.

Así en la vertiente norte no hemos constatado la presencia de 5 especies Scarabaeus laticollis, Gymnopleurus Sturmi, - Aphodius (Alocoderus) Hydrochoeris, Aphodius (Bodilus) ghardemaouensis y Chironitis hungaricus; mientras que las nueve especies ausentes en la vertiente sur son: Copris hispanus, Onthophagus ruficapillus, Onthophagus lemur, Aphodius (Acrossus) luridus, Aphodius (Melinopterus) consputus, Aphodius (Bodilus) lugens, Aphodius (Nialus) lividus, Aphodius (Nialus) sturmi y Aphodius (Biralus) satellitius.

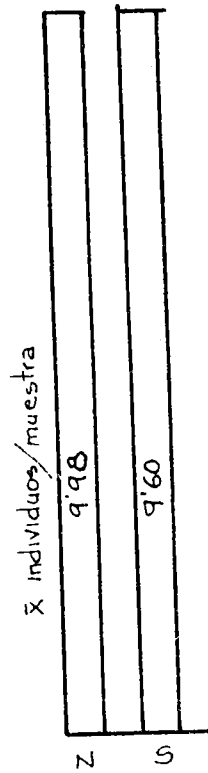
Estas especies ausentes en una u otra vertiente, en realidad en la vertiente en que están presentes suelen ser raras, - encontrándose en una o dos muestras y con un número muy pequeño de individuos. Además si nos guiamos por la importancia de estas ausencias se aprecia que las de la cara norte son menos impor--



Gráfica nº 27 .- Numero de especies según la variable "Vertiente".  
"N" vertiente Norte; "S" vertiente Sur.



Gráfica nº 28 .- Número medio de especies por muestra en la  
variable "Vertiente". "N" vertiente Norte; "S" vertiente Sur.



Gráfica nº 29 .- Número medio de individuos por muestra en la variable "Vertiente". "N" vertiente Norte; "S" vertiente Sur.



tantes, resultando solamente una (Chironitis hungaricus) algo significativa (en la vertiente sur aparecen tres muestras con cuatro individuos). En la vertiente sur la cosa es distinta, pues existen un grupo de especies Onthophagus lemur, Onthophagus ruficapillus, Aphodius (Acrossus) luridus, Aphodius (Melinopterus) consputus y Aphodius (Biralus) satellitius, que si bien no son abundantes en la cara norte, se encuentran relativamente bien representadas en dicha vertiente.

Además de este tipo de especies, está el grupo de las que, hallándose en ambas vertientes, su repartición es muy desigual. Del total de las 55 especies totales, 21 (cerca del 50%) presenta este tipo de distribución desigual, y de ellas, 8 se reparten muy desigualmente. En este caso la ventaja también corresponde a la vertiente norte, pues de estas 21 especies 19 se hallan mejor representadas en dicha cara, entre ellas las 8 de distribución muy desigual.

Estos datos se expresan en la siguiente tabla:

Especies predominantes en vertiente norte

	%pr.muestras		X ind.mues.por 100	
	C.N.	C.S.	C.N.	C.S.
<i>Sisyphus schaefferi</i>	2'33	0'87	14'8	0'9
<i>Bubas bison</i>	2'12	0'58	3'4	0'6
<i>Bubas bubalus</i>	11'86	5'49	41'3	7'5
<i>Onthophagus furcatus</i>	11'65	9'54	29'7	21'4
<i>Aphodius (Colobopterus) scrutator</i>	7'84	2'31	16'5	3'2
<i>Aphodius (Nimbus) affini</i>	3'39	4'91	121'6	61'0
<i>Aphodius (Aphodius) scybalarius</i>	17'37	11'56	83'3	26'9
<i>Aphodius (Aphodius) fimetarius</i>	31'78	26'01	106'8	97'4

Aphodius (Calamosternus) granari.	16'10	6'3	91'5	8'7
Geotrupes ibericus	9'5	4'91	21'4	7'5

Especies predominantes en vertiente sur:

Euoniticellus fulvus	7'20	24'86	14'8	82'4
Onthophagus taurus	11'23	32'66	23'7	129'8
Aphodius (Anomius) castaneus	12'14	6'78	38'8	204'6

Especies de comportamiento muy desigual:

Onthophagus fracticornis	5'08	0'29	9'5	0'3
Aphodius (Colobopterus) erraticus	3'60	0'58	8'7	1'2
Aphodius (Ammonoecius) elevatus	2'33	0'29	13'6	1'4
Aphodius (Nimbus) contaminatus	4'24	0'58	19'1	1'2
Aphodius (Melinopterus) villarreal.	3'39	0'29	14'8	0'3
Aphodius (Melinopterus) tingens	4'87	0'58	13'3	0'6
Aphodius (Trichonotulus) scrofa	4'03	0'58	12'5	1'2
Aphodius (Agrilinus) constans	4'66	0'29	8'9	0'3

De ella podemos extraer una serie de conclusiones, que nos permitan comprender que si bien la vertiente norte es más rica y más variada, porqué a la hora de número medio de especies y de individuos por muestra la similitud va a ser tan grande.

Referente a especies de comportamiento desigual, aunque predominen en número las correspondientes a la vertiente norte, es en la cara sur donde se aprecian las mayores diferencias, tanto en el tanto por ciento de presencia en muestras como en el número medio de individuos por muestra en cada una de las clases, llegando a casos como el de Aphodius (Anomius) castaneus en que las diferencias son enormes.

Si nos fijamos en las especies de comportamiento desigual,

se aprecia que, si bien es cierto que estas especies en la vertiente sur solo se encuentran en una o dos muestras, en la cara norte son relativamente escasas.

Otro hecho a tener en cuenta es que en la vertiente sur hay tres especies (Onthophagus taurus, O. similis y Aphodius (Aphodius) fimetarius) que sobrepasan el 25% de presencia, y cinco entre el 10 y el 25%. En la vertiente norte solamente el Aphodius (Aphodius) fimetarius supera este 25% y 7 se encuentran entre el 10 y el 20%. Los tantos por ciento de presencia en muestras y de número de individuos en total son más homogéneos en la vertiente norte que en la sur.

En la vertiente sur cuatro especies representan más del 60% del número total de individuos, mientras que en la cara norte este mismo porcentaje lo cubren nueve especies.

Los datos de diversidad y equitabilidad son los siguientes: Vertiente norte, diversidad = 4'56, equitabilidad = 0'81; - Vertiente sur, diversidad = 3'80, equitabilidad = 0'69.

De todo lo anterior podemos inferir que, aunque en datos globales nos parezcan muy similares ambas clases de la variable, las faunas y sus respectivas estrategias ecológicas son distintas. Así pues está una cara norte más rica pero más uniforme, en la que no va a existir una marcada dominancia de unas pocas especies y una cara sur que aunque con algunas menos especies, o los efectivos de unas pocas sean más escasos, suple esta deficiencia con una serie de especies que van a dominar, en mayor o menor grado sobre las demás.

Este hecho interpretamos que pueda deberse, por un lado a la mayor variedad de biotopos en la vertiente norte (tanto a -

nivel de vegetación como de climatología), y por otro lado a una mayor estabilidad de dichos biotopos. En la vertiente sur van a ser menos numerosos y van a estar sometidos a gradientes climatológicos más fuertes (temperatura, exposición solar...), como es propio de la solana.

Pensamos que estas dos estrategias estarán condicionadas, dentro de la pobre fauna de la totalidad de Sierra Nevada, por una mayor o menor selección del ambiente en cada una de las vertientes.

Aunque en cierto modo no son excesivas las diferencias, en el fondo van a responder a dos tipos distintos de estrategias de los escarabeidos coprófagos, condicionadas a dos tipos de ambientes. Uno más bien seco, correspondiente a la vertiente sur (solana), que implicaría una mayor rapidez en la desecación del excremento, influyendo por tanto en beneficio de aquellas especies de desarrollo más rápido y explosivo, que aprovechan velozmente la boñiga; y otro, propio de la vertiente norte (umbría) - más húmedo con biotopos más estables que favorecen la implantación de un mayor número de especies, y de un modo más especial - a aquéllas cuya estrategia tiende a ser conservadora.

### Naturaleza del suelo

Para esta variable hemos establecido tres clases en base a la naturaleza dominante del sustrato y como resultado de agrupar distintos tipos de suelos más o menos semejantes.

Atendiendo a esta naturaleza consideramos tres tipos de suelos:

Calizo  
Silíceo  
Aluvial

Para poder interpretar correctamente los datos se debe tener en cuenta la existencia de ciertas peculiaridades en la repartición sobre el terreno de estas tres clases.

La clase que llamamos "aluvial", y que corresponde a terrenos en que el suelo está formado principalmente por "tierras de aluvión" de composición más o menos heterogénea, lógicamente estará restringida a las zonas más bajas de Sierra Nevada.

La zona caliza forma el ángulo más occidental, constituyendo el complejo "Dornajo-Trevenque", alcanzando los 2000 metros en la cima del Dornajo. Se ha de considerar que prácticamente la totalidad de las muestras tomadas en esta clase lo fueron en la cara norte.

La zona silíceea (formada principalmente por los mantos del Veleta y del Mulhacén), ocupa la mayor parte de Sierra Nevada y ha sido, por lo tanto, la mejor muestreada (exceptuando las altitudes más bajas) con un total de casi el 70% de las muestras.

Basado en esto, el análisis de los datos que se puede efectuar, se debe restringir a dos aspectos: tratar de averiguar

que especies pueden presentar una clara diferencia con respecto a las clases de esta variable; con la precaución que el caso requiere, si existe alguna especie que sea dominante en determinada clase.

Partiendo de la comparación de los datos, y considerando solo aquellas especies que se hayan presentes de cada clase, únicamente dos de ellas mostraban datos suficientemente elevados y parecidos (Onthophagus similis y Onthophagus vacca).

Onthophagus similis, posee un porcentaje de presencia superior al 20% en las tres clases, mientras que el porcentaje de Onthophagus vacca oscila entre el 15 y el 20%.

Si consideramos las clases tomadas de dos en dos, y aplicando criterios similares observamos las siguientes relaciones de indiferencia de una especie con respecto a dos clases de la variable.

Relación silíceo-aluvial

Onthophagus taurus 24%

Relación silíceo-calizo

- -

Relación aluvial-calizo

Aphodius(Aphodius)scybalarius 27%

Se deduce que en lo referente a las especies bien representadas hay muy pocas que reflejen una clara indiferencia; pero al estar implicados otros factores y tener poca homogeneidad esta variable, no nos atrevemos más que a sugerir que puede existir un comportamiento diferencial con respecto a esta variable por parte de las especies recogidas durante el muestreo.

Para hallar el grado de similitud o diferencia entre las clases, optamos por emplear como criterio la suma de los valores absolutos de la diferencia de tantos por ciento de muestras presentes de las especies en cada una de las clases tomadas estas - de dos en dos, obteniéndose los siguientes datos:

Silíceo-aluvial	248'31
Silíceo-calizo	134'95
Silíceo-calizo	182'12

Se puede observar que las mayores diferencias corresponden a la relación silíceo-aluvial, siendo más próximas las clases silíceo y calizo.

El segundo aspecto que nos interesaba, es decir, el grado de presencia de algunas especies, fué estudiado desde el punto de vista de la aplicación del "índice de presencia" de BODENHEIMER y BALOGH (En DAJOZ, 1971), modificando, en cierto modo, el criterio que estos autores emplean. Consideraremos especie "constante" aquélla cuya presencia sea superior al 30% de las muestras de la clase considerada; las que se encuentren entre el 15 y el 30% las catalogamos como accesorias y el resto como accidentales. Aplicando este índice de presencia sobre los porcentajes de presencia en muestras de las especies en cada una de las clases obtuvimos los siguientes resultados:

- Suelo silíceo:

Especies constantes.- *Aphodius (Aphodius) fimetarius*

Especies accesorias.- *Euoniticellus fulvus*

*Onthophagus similis*

*Onthophagus vacca*

*Onthophagus taurus*

- Suelo aluvial:

Especies constantes.- *Bubas bubalus*

*Aphodius (Aphodius) scybalarius*

Especies accesorias.- *Onthophagus furctus*

*Euonthophagus amyntas*

*Onthophagus similis*

*Onthophagus vacca*

*Aphodius (Melinopterus) tingens*

*Aphodius (Anomius) castaneus*

*Aphodius (Aphodius) fimetarius*

*Aphodius (Calamosternus) granarius*

- Suelo calizo:

Especies accesorias.- *Onthophagus similis*

*Onthophagus vacca*

*Aphodius (Aphodius) fimetarius*

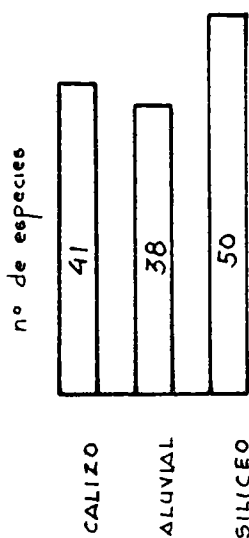
*Aphodius (Aphodius) scybalarius*

*Aphodius (Calamosternus) granarius.*

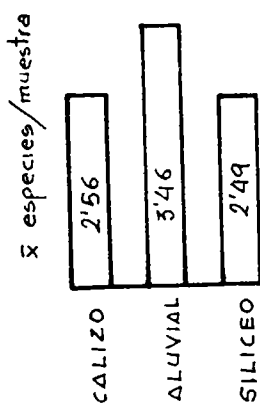
Existen unas cuantas especies que, como se deduce de esta lista, están presentes en mayor o menor grado en dos o más clases. Esto se debe a que presentan una cierta indiferencia a este parámetro y que al ser muy abundantes en prácticamente toda la zona de muestreo, sus datos son menos significativos que aquellas especies que se encuentran solamente en una o dos de las clases consideradas como son el *Onthophagus taurus* y el *Euoniticeilus fulvus* en la silfcea; el *Bubas bubalus*, el *Aphodius (Anomius) castaneus* y el *Aphodius (Melinopterus) tingens* en aluvial.

Como complemento de estos datos en las gráficas 30, 31 y 32 se indican el número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra en cada clase;

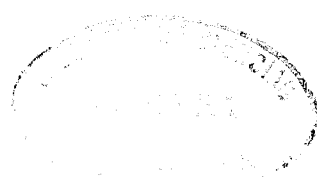


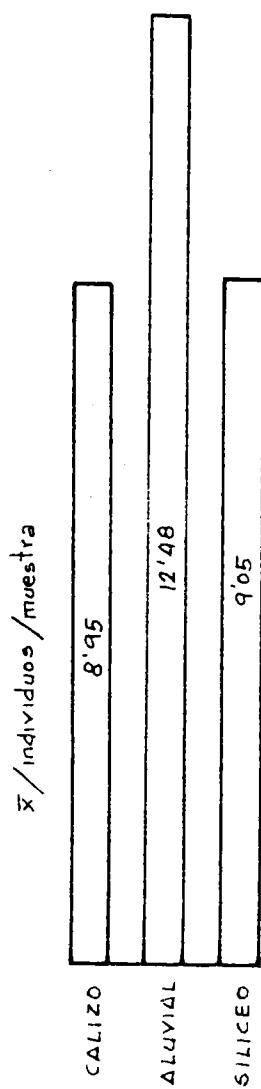


Gráfica 30.- Numero de especies según la variable "Naturaleza del suelo"



Gráfica nº 31.- Número medio de especies por muestra según la variable "Naturaleza del suelo".





Gráfica nº 32 .- Número medio de individuos por muestra según la variable "Naturaleza del Suelo"

destacando, únicamente la similitud existente entre los suelos - calizos y selíceos con respecto a los aluviales.

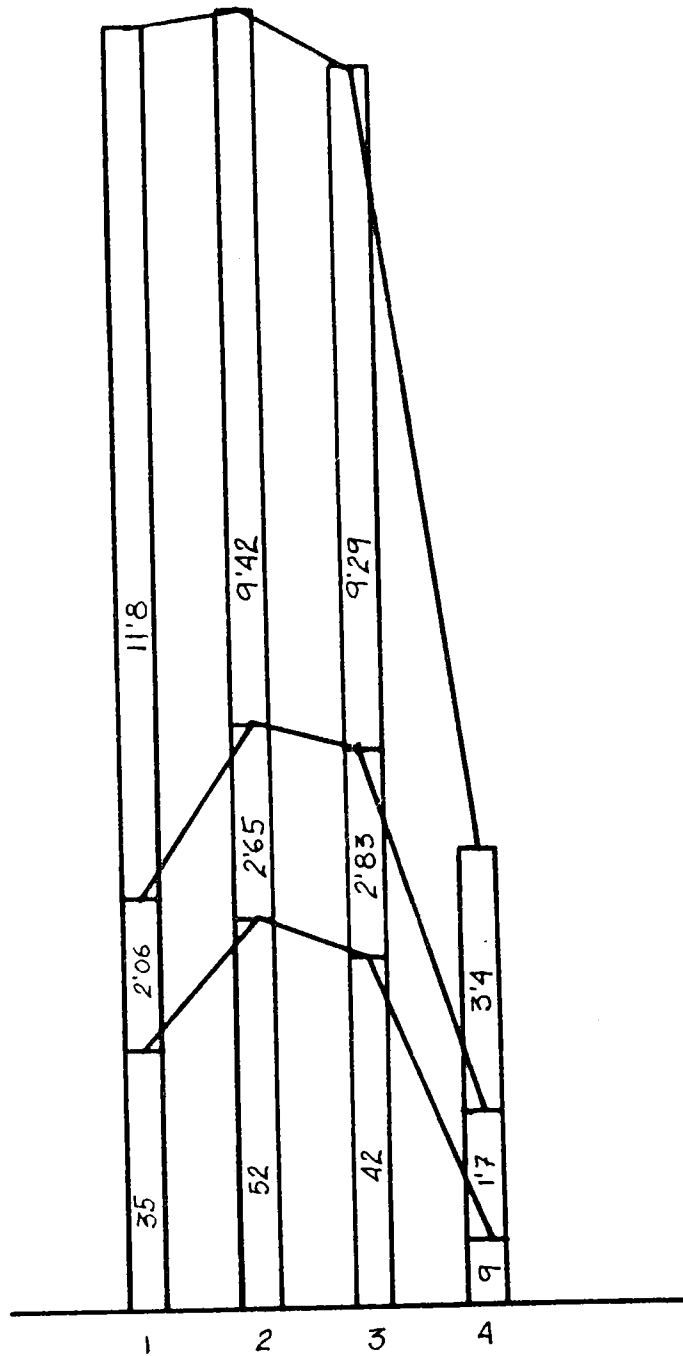
Características de humedad, dureza y vegetación del suelo sobre el que se haya depositada la muestra.

Trataremos juntas estas tres variables debido a que se hayan muy relacionadas entre sí, y se refieren a la porción de suelo situada justo debajo de donde se encuentra la muestra o en los alrededores inmediatos.

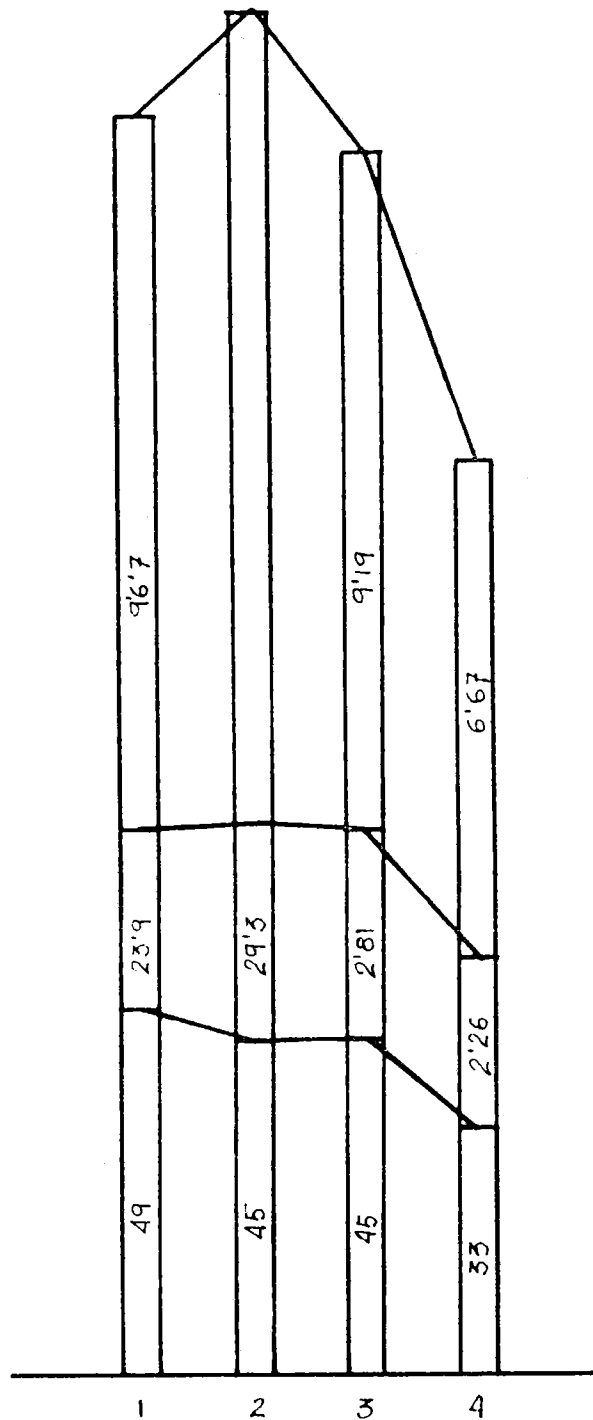
Cada una de estas variables la hemos dividido en cuatro clases correspondiendo las tres denominadas con el número "1" a las condiciones más xéricas, es decir, suelos muy secos, sin vegetación y muy duros; y correspondiendo las numeradas con el número "4" a las condiciones más hígricas, es decir, suelos muy húmedos con mucha vegetación y muy blandos.

De la observación de las gráficas 33, 34 y 35, referidas a los valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra en cada clase, se desprende el que el mayor parecido será a nivel de las condiciones más hígricas del sustrato, que poseen, al mismo tiempo los valores mínimos de los datos considerados.

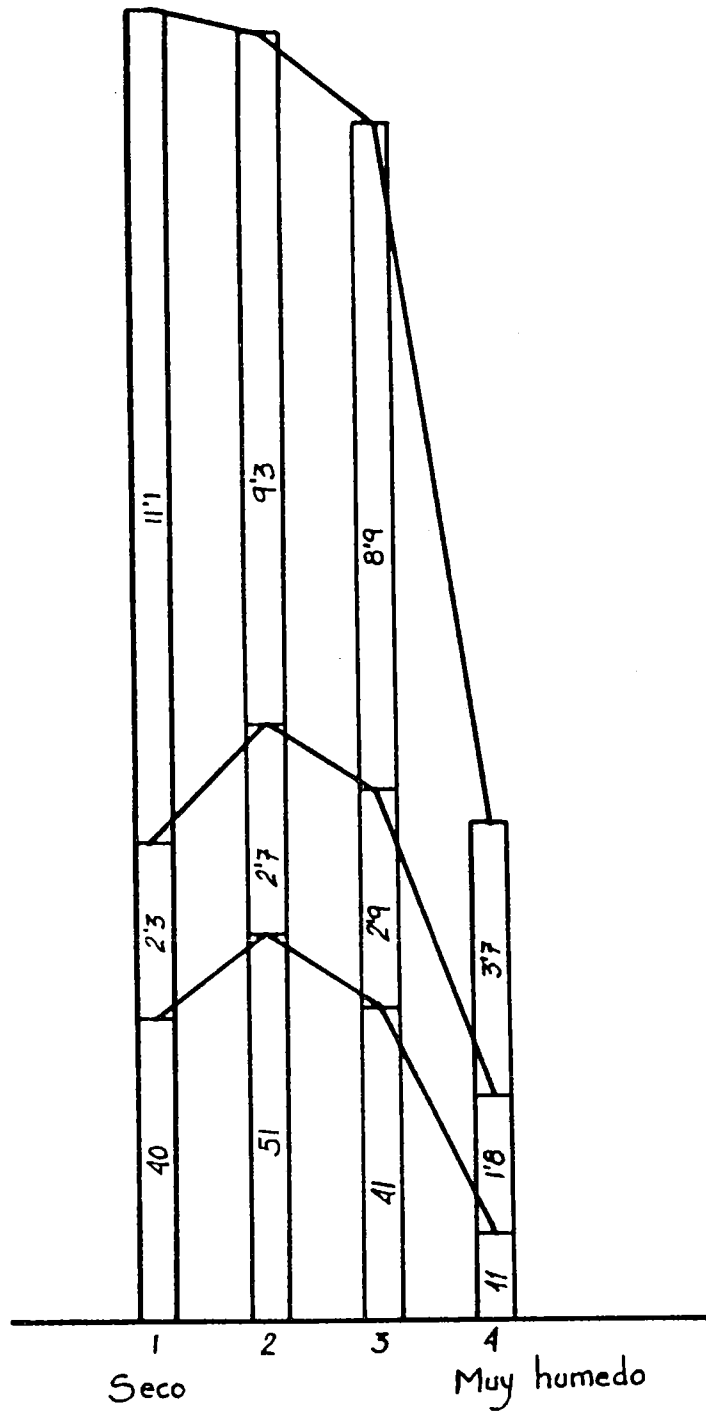
En general las condiciones medias, clases "2" y "3" - de las tres variables son bastante similares, presentandose el mayor número de especies y número medio de especies por muestra. Los valores máximos de número medio de individuos por muestra se encuentran, exceptuando en lo referido a vegetación, en las condiciones más xéricas. Sin embargo los valores correspondientes a estas condiciones son bastante similares a los de las condiciones intermedias.



Gráfica nº 33.- Valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra según la variable "Dureza del sustrato".



Gráfica nº 34.- Valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra según la variable "Vegetación del sustrato".



Gráfica nº 35 .- Valores acumulados de número de espécies, número médio de espécies por muestra y número médio de indivíduos por muestra según la variable "Umidade do substrato".





Todos estos resultados pueden explicarse por dos razones, el comportamiento de nidificación y puesta de estos insectos, y los distintos tipos de estrategia y aprovechamiento del medio según las especies. Así pues las zonas muy húmedas, con mucha vegetación y excesivamente blandas, dificultan la puesta, debido al peligro de enmohecimiento de los huevos e incluso de los imagos. El óptimo para el desarrollo se encontraría en condiciones intermedias (clases 2 y 3); ahora bien, en condiciones xéricas los máximos valores de número medio de individuos por muestra es muy probable que se deba a una explotación más intensa del medio por unas pocas especies que al no tener una excesiva competencia ocupan el excremento en su mayor parte. - Por ejemplo, en las condiciones de dureza "1" el 50% del número total de individuos corresponde sólo a dos especies: Aphodius (Nimbus) affinis, con más del 45% y Aphodius (Anomius) castaneus.

En las condiciones de humedad "1" son las mismas dos especies las que ocupan este 50%, con el 30% y el 20% respectivamente.

En condiciones de vegetación "1", aunque de un modo menos notable, también estas dos especies son las que presentan el mayor porcentaje en número de individuos con diferencia sobre las demás.

Algo similar ocurre con las condiciones más hígricas, donde hay una especie Aphodius (Aphodius) fimetarius, que presenta una dominancia muy grande, tanto en dureza, humedad y vegetación. Alcanzando unos porcentajes sobre el número de individuos de 58'8%, 55'4% y 23'9% respectivamente. De todos modos en estas condiciones ninguna especie logra alcanzar valores

altos de número medio de individuos por muestra.

Resumiendo, los valores extremos de las clases (números "1" y "2"), van a poseer una fauna que responde a un esquema de dominancia de unas pocas especies sobre las demás. Esto es motivado por la poca competencia de otras especies, debido a las condiciones extremas del medio, y además hay que tener en cuenta que Aphodius (Nimbus) affinis y Aphodius (Anomius) castaneus, son especies de aparición explosiva, y que Aphodius (Aphodius) fimetarius es una especie muy abundante y que, en nuestro trabajo, muestra preferencias por condiciones hígricas.

La gran diferencia existente entre las clases "1" y "4" puede estar motivada porque un excremento, aunque esté bajo condiciones xéricas, y se seque más rápidamente, es más explotable por parte de los escarabeidos coprófagos que un excremento en condiciones de humedad extrema.

Las clases intermedias muestran una mayor riqueza y variabilidad de especies, existiendo una menor dominancia de una sobre otras, y dando, por lo tanto, un índice de diversidad más elevado. Los índices de diversidad se expresan en la siguiente tabla:

D1= 2'2022	H1=2'5019	V1= 2'8089
D2= 3'0113	H2=3'0506	V2= 3'0102
D3= 3'0425	H3= 3'0150	V3= 3'1045
D4= 1'4211	H4=1'5919	V4= 2'6263

Para ver si las especies muestran alguna preferencia por algunas de las clases de las variables consideradas se realizó la tabla nº , de la que se obtuvieron los siguientes -

Especies	D1	D2	D3	D4	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4
Scar.typh.	1'0	0'3	-	-	0'5	0'2	-	-	0'7	-	-	-
Scar.lati.	1'0	0'3	-	-	1'1	-	-	-	0'3	0'5	-	-
Gym.flage.	2'9	1'4	2'0	5'0	3'2	1'9	-	6'7	1'4	2'8	2'1	1'2
Gym.sturm.	-	0'3	0'3	-	-	0'4	-	-	0'3	0'5	-	-
Sis.schae.	1'0	1'7	1'7	5'0	1'6	1'9	1'4	-	1'4	1'9	1'7	2'4
Cop.hispa.	-	0'3	-	-	-	0'7	-	-	-	-	0'4	-
Chir.hung.	-	0'3	0'6	-	1'1	0'2	-	-	0'3	0'9	-	-
Bub.bubal.	2'9	10'2	10'5	-	5'3	8'3	18'0	-	3'1	12'1	15'3	4'8
Bub.bison	-	0'8	2'6	-	-	0'8	5'5	-	-	1'9	3'0	1'2
Euoni.ful.	9'8	16'2	15'4	-	12'8	17'8	8'3	-	14'7	18'7	-	9'5
Cacc.sche.	2'0	7'7	9'0	-	3'2	8'9	8'3	-	4'9	8'4	8'9	8'3
Euont.amyn.	4'9	14'2	16'0	15'0	12'3	16'1	9'7	-	10'9	22'4	11'9	7'1
Euont.gibb.	5'9	7'7	6'7	-	4'8	7'6	7'6	-	7'4	7'9	4'7	8'3
Ont.taurus	11'9	19'2	25'0	-	18'1	21'2	21'5	6'7	17'9	21'9	21'7	20'2
Ont.nigel.	-	0'3	0'3	-	-	0'2	0'7	-	-	-	0'8	-
Ont.furca.	10'8	11'1	11'0	-	12'3	11'6	6'2	6'7	13'3	12'1	8'5	4'8
Ont.maki	5'9	2'5	0'3	-	2'1	2'1	1'4	-	3'2	2'3	0'4	1'2
Ont.lemur	2'0	4'3	1'2	-	2'1	2'2	1'4	-	4'2	2'8	0'8	1'2
Ont.vacca	11'8	13'9	21'5	30'0	12'3	18'0	20'8	20'0	14'7	18'7	18'7	17'9

Especies	D1	D2	D3	D4	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4
Ont.fract.	2'0	3'7	2'6	5'0	3'2	2'5	1'4	33'3	1'7	3'7	3'9	3'6
Ont.simil.	25'5	22'7	21'8	-	20'3	24'8	17'4	6'7	25'3	21'5	23'0	10'7
Ont.rufic.	-	2'0	3'2	-	2'7	2'1	2'1	-	2'1	2'8	2'5	-
Aph.errat.	-	2'8	2'6	-	0'5	3'2	2'1	-	1'0	3'7	3'0	1'2
Aph.scrut.	-	3'1	9'3	10'0	-	5'1	14'6	-	1'0	3'3	8'1	19'0
Aph.haemo.	-	1'1	4'1	-	-	1'9	6'2	-	0'7	1'9	2'1	8'3
Aph.eleva.	-	2'0	1'4	-	-	1'9	2'1	-	0'3	2'3	2'5	-
Aph.frigi.	-	-	0'6	-	-	0'2	-	6'7	-	0'5	-	1'2
Aph.hydro.	-	0'3	-	-	0'5	-	-	-	0'3	-	-	-
Aph.lurid.	-	1'4	1'4	-	1'1	0'6	3'6	-	0'7	1'4	2'1	-
Aph.satel.	-	0'3	1'4	-	-	0'8	1'4	-	-	1'4	1'3	-
Aph.affin.	8'8	2'8	4'1	-	7'5	3'6	1'4	-	4'2	4'2	4'7	1'2
Aph.conta.	4'9	1'4	2'9	10'0	4'3	2'5	1'4	-	1'7	2'3	5'1	-
Aph.tessu.	1'0	0'3	-	-	0'5	0'2	-	-	0'7	-	-	-
Aph.disti.	2'0	1'4	1'4	-	2'1	1'7	-	-	2'5	1'4	0'5	1'2
Aph.sphac.	5'9	5'7	2'0	-	4'3	4'7	2'8	-	8'1	3'3	1'3	1'2
Aph.villa.	1'0	2'0	2'6	-	1'1	0'4	9'0	-	0'7	1'4	4'2	2'4
Aph.dissi.	5'9	1'7	2'0	-	2'7	1'5	4'9	-	3'5	1'9	1'3	2'4
Aph.consp.	1'0	0'8	0'9	-	1'6	0'2	2'1	-	1'4	0'5	0'8	-

Especie	D1	D2	D3	D4	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4
Aph.tinge.	5'9	3'4	2'0	-	4'8	0'4	9'7	-	1'7	3'7	4'2	2'4
Aph.iberi.	-	0'8	0'6	-	-	0'6	1'4	-	1'0	0'5	0'4	-
Aph.casta.	10'8	15'0	2'9	-	15'0	9'5	0'7	-	14'4	11'7	3'4	-
Aph.scrof.	-	3'4	2'6	-	1'1	3'0	3'5	-	3'2	4'2	0'8	1'2
Aph.stria.	1'0	0'6	-	-	-	0'6	-	-	0'3	-	0'8	-
Aph.merda.	2'9	5'1	4'1	-	4'8	3'4	6'9	-	4'2	4'7	3'8	4'8
Aph.scyba.	13'7	15'6	15'4	-	10'2	16'3	17'4	6'7	14'4	17'3	16'2	7'1
Aph.fimet.	12'7	23'3	38'1	70'0	21'4	29'9	33'3	73'3	14'0	27'6	42'2	50'0
Aph.const.	5'9	4'0	0'9	-	6'4	2'1	0'7	-	3'2	4'2	2'1	-
Aph.ghard.	-	0'3	-	-	-	0'2	-	-	0'3	-	-	-
Aph.lugen.	-	-	0'3	-	-	0'2	-	-	-	0'5	-	-
Aph.sturm.	-	-	0'3	-	-	-	0'7	-	-	-	0'4	-
Aph.livid.	-	0'6	-	-	-	0'4	-	-	0'3	-	-	-
Aph.grana.	11'8	14'0	10'7	-	15'0	11'9	9'7	-	17'4	11'2	9'8	1'2
Rhys.algi.	-	0'6	-	-	-	0'6	-	-	0'7	-	-	-
Geot.niger	3'9	6'0	7'5	-	6'4	6'5	4'9	6'7	3'9	8'9	7'2	4'8
Geot.iberi.	4'9	3'7	12'0	20'0	4'3	6'5	16'0	6'7	4'9	5'6	11'1	13'1

Tabla nº .- Tanto por ciento de presencia en muestra de cada una de las especies en las distintas clases de las variables Dureza, Humedad y Vegetación del sustrato.

resultados:

Dureza

Especies con preferencia por sustratos duros:

Aphodius (Nimbus) affinis  
Aphodius (Meinopterus) sphacelatus  
Aphodius (Anomius) castaneus  
Aphodius (Calamosternus) granarius.

Especies de preferencia por sustratos de dureza intermedia:

Bubas bubalus  
Euoniticellus fulvus  
Caccobius schreberi  
Euonthophagus amyntas  
Euonthophagus gibbosus  
Onthophagus taurus  
Onthophagus frucatus  
Onthophagus similis  
Aphodius (Aphodius) scybalarius  
Geotrupes niger

Especies con preferencia por sustratos blandos:

Onthophagus vacca  
Aphodius (Colobopterus) scrutator  
Geotrupes ibericus  
Aphodius (Aphodius) fimetarius

Humedad

Especies con preferencia por sustratos secos:

Euoniticellus fulvus

Euonthophagus amyntas  
Onthophagus furcatus  
Onthophagus similis  
Aphodius (Nimbus) affinis  
Aphodius (Anomius) castaneus  
Aphodius (Calamosternus) granarius.

Especies con preferencia por sustratos de humedad intermedia:

Bubas bubalus  
Caccobius schreberi  
Euonthophagus gibbosus  
Onthophagus taurus  
Aphodius (Colobopterus) scrutator  
Aphodius (Esymus) merdarius  
Aphodius (Aphodius) scybalarius  
Geotrupes niger.

Especies con preferencia por sustratos húmedos:

Onthophagus fracticornis  
Onthophagus vacca  
Aphodius (Aphodius) fimetarius  
Geotrupes ibericus.

### Vegetación

Especies con preferencia por sustratos con poca vegetación:

Euoniticellus fulvus  
Onthophagus furcatus  
Onthophagus similis  
Aphodius (Melinopterus) sphacelatus

Aphodius (Anomius) castaneus  
Aphodius (Calamosternus) granarius.

Especies con preferencia por sustratos con vegetación intermedia.

Bubas bubalus  
Caccobius schreberi  
Euonthophagus amyntas  
Euonthophagus gibbosus  
Onthophagus taurus  
Onthophagus vacca  
Aphodius (Aphodius) scybalarius  
Geotrupes niger.

Especies con preferencia por sustratos con bastante vegetación:

Aphodius (Colobopterus) scrutator  
Aphodius (Aphodius) fimetarius  
Geotrupes ibericus

Finalmente y basándonos en estos datos se procedió a establecer los grupos de especies con preferencia por un determinado ambiente. El grado de afinidad viene expresado por el mayor o menor número de cruces "+".

Especies con preferencia por ambientes xéricos:

Euoniticellus fulvus (++)  
Onthophagus furctus (++)  
Onthophagus similis (++)  
Aphodius (Anomius) castaneus (+++)  
Aphodius (Calamosternus) granarius (+++)



Especies con preferencia por ambientes intermedios:

- Bubas bubalus (+++)
- Caccobius schreberi (+++)
- Euonthophagus amyntas (++)
- Euonthophagus gibbosus (+++)
- Onthophagus taurus (+++)
- Aphodius (Aphodius) scybalarius (+++)
- Geotrupes niger (+++)

Especies con preferencia por ambientes higricos:

- Onthophagus vacca (++)
- Aphodius (Colobopterus) scrutator (++)
- Aphodius (Aphodius) fimetarius (+++)
- Geotrupes ibericus (+++)

Mes del año

Para esta variable nuestro interés se centraba en determinar el comportamiento y la evolución de la fauna de escarabeidos coprófagos en los distintos meses del año.

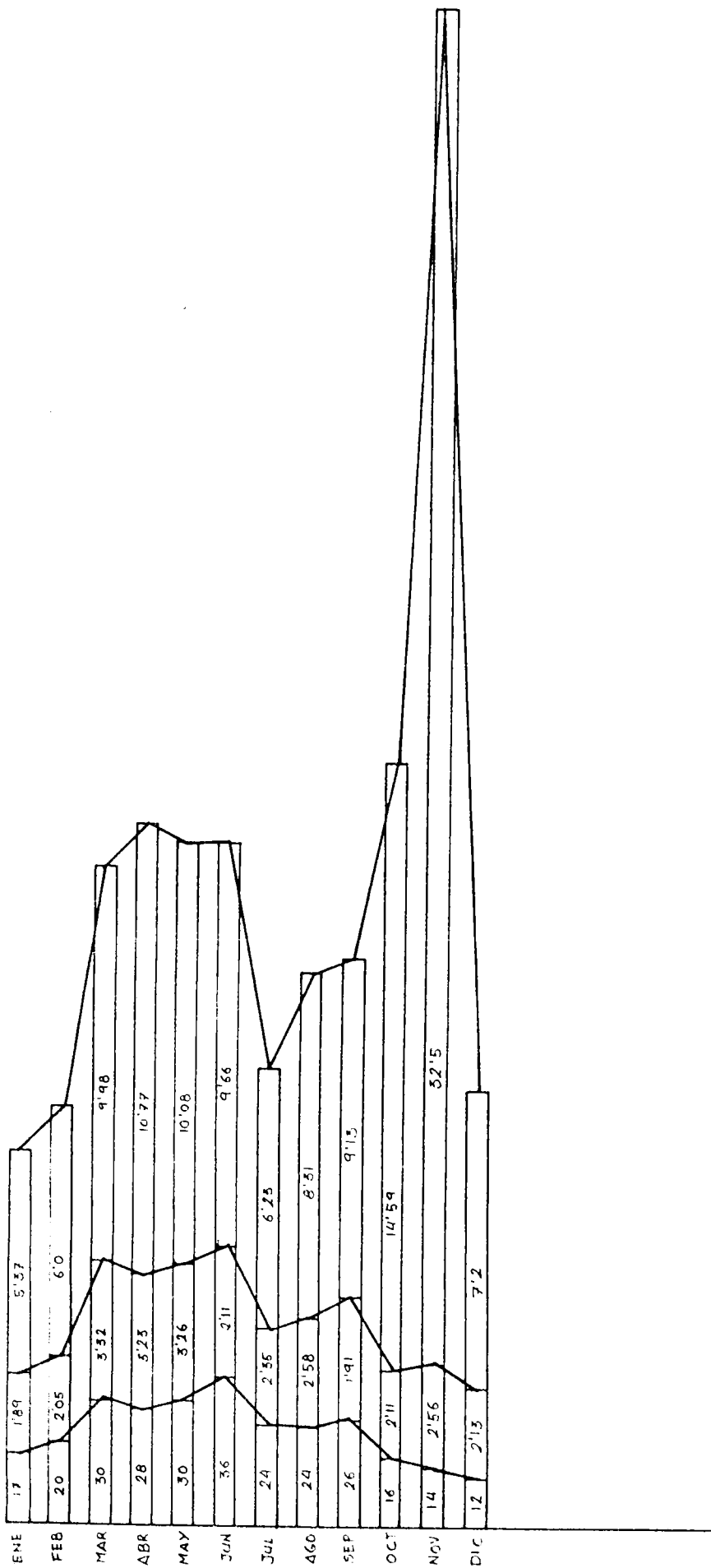
Para ver la evolución de los valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra en cada clase se construyó la gráfica número 36.

Referido a los valores de número de especies, los mínimos se presentan de Octubre a Enero, estando situado el máximo en el periodo comprendido entre Marzo y Junio.

El número medio de especies por muestra posee una zona de máximos entre Marzo y Junio manteniendose constante y con valores mas pequeños el resto del año.

Concerniente al número medio de individuos por muestras se ven que es el que sufre mayores variaciones. Presentando sus mínimos valores en Diciembre, Enero y Febrero, se mantiene alto durante el periodo de tiempo comprendido entre Marzo y Junio, con un descenso (menos acusado que el de los meses de invierno) en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, alcanzando nuevos máximos en los meses de Octubre y, sobre todo Noviembre.

Los valores de número de especies pueden ser explicados en función de los fríos, a veces muy intensos, propios de los meses de invierno, que hacen que sólo unas pocas especies puedan vivir. Esto explicaría los valores mínimos durante este tiempo. El clima más óptimo se va a encontrar entre los meses de Marzo y Junio, aunque en algunas zonas (debido al gradiente



Gráfica nº 36 .-Valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra según la variable "Mes del año".

altitudinal pueda hacer más calor o más frío. Este gradiente - hace que una serie variable de alturas presente éste óptimo - climático en distintos periodos de tiempo. Durante los meses - de verano el periodo de sequedad, propio del clima mediterráneo, implica el descenso en el número de especies que ya se hace - progresivo al empezar los fríos del Otoño.

Estos criterios nos sirven también para explicar los valores más elevados del número medio de especies por muestra en el periodo de Marzo a Junio.

Al ser mayor el número de especies y el número medio de especies por muestra, estas especies van a presentar un tan to por ciento de presencia en muestras más elevado, existiendo una relativa poca dominancia de unas especies sobre otras en e se periodo de tiempo, siendo sus valores de número medio de in dividuos por muestra presente muy similares en ese periodo de tiempo.

Los valores del resto del año se explica que sean menores, por existir un número de especies menor, acompañado por un tanto por ciento de presencia en muestras muy desigual (exis ten pocos individuos por muestra en los meses de Agosto, Julio, Diciembre y Enero; ó hay una dominancia muy fuerte de una o dos especies en los meses de Octubre y Noviembre). Se prodría ex-- plicar la uniformidad de estos valores en función a que las es pecies existentes en cada mes, aunque en número menor que en el periodo anteriormente citado, ocupan un número de muestras similar, exceptuando aquéllas que son explosivas y dominantes ocupando mas muestras con un mayor número de individuos.

Los valores del número medio de individuos por mues- tra es lógico que sean mínimos durante el invierno, debido a -

los condicionantes propios de la estación.

La subida de los valores durante los meses de Marzo a Junio la podemos explicar por lo expuesto cuando nos hemos referido al número de especies y al número medio de especies por muestra.

Para justificar el descenso producido a principios de Verano, nos basamos en que en esta estación, la mayoría de la Sierra está sometida a altas temperaturas y gran sequedad, y que solamente un clima algo óptimo se encuentra en las zonas más altas. De todos modos las poblaciones de las especies que se encuentran a gran altitud están sometidas a bruscos cambios climatológicos a lo largo de la jornada.

Finalmente, para explicar la subida tan fuerte de los valores en los meses de Octubre y Noviembre hay que tener en cuenta la aparición de dos especies, a finales de Verano y durante el Otoño (Aphodius (Anomius) castaneus y Aphodius (Nimbus) affinis), que presenta una rápida y fuerte explosión demográfica. Estas especies ocupan el 25% y el 18% de las muestras, respectivamente, en el mes de Octubre y la segunda el 55'5% en el mes de Noviembre (en este mes otra especie, Aphodius (Aphodius) fimetarius se halla presente en el 50% de las muestras).

Los datos referidos a estos meses y a estas especies se expresan en la siguiente tabla:

	<u>%P.M.</u>	<u>%nºI.</u>	<u><math>\bar{X}I/Mx100</math></u>	<u>%P.M.</u>	<u>%nºI.</u>	<u><math>\bar{X}I/Mx100</math></u>
Aph.affin.	68'2	29'1	4'25	55'5	82'2	26'72
Aph.castan.	25'0	31'8	4'63	-	-	-
Aph.fimet.	18'2	20'9	3'04	50'0	7'0	2'28
	Octubre			Noviembre		

Los datos referidos a diversidad y equitabilidad se expresan en la siguiente tabla:

<u>Mes</u>	<u>Diversidad</u>	<u>Equitabilidad</u>
Enero	2'06	0'73
Febrero	2'33	0'78
Marzo	2'72	0'80
Abril	2'51	0'76
Mayo	2'71	0'72
Junio	2'69	0'75
Julio	2'35	0'79
Agosto	2'28	0'72
Septiembre	1'83	0'56
Octubre	1'76	0'64
Noviembre	0'79	0'30
Diciembre	1'98	0'79

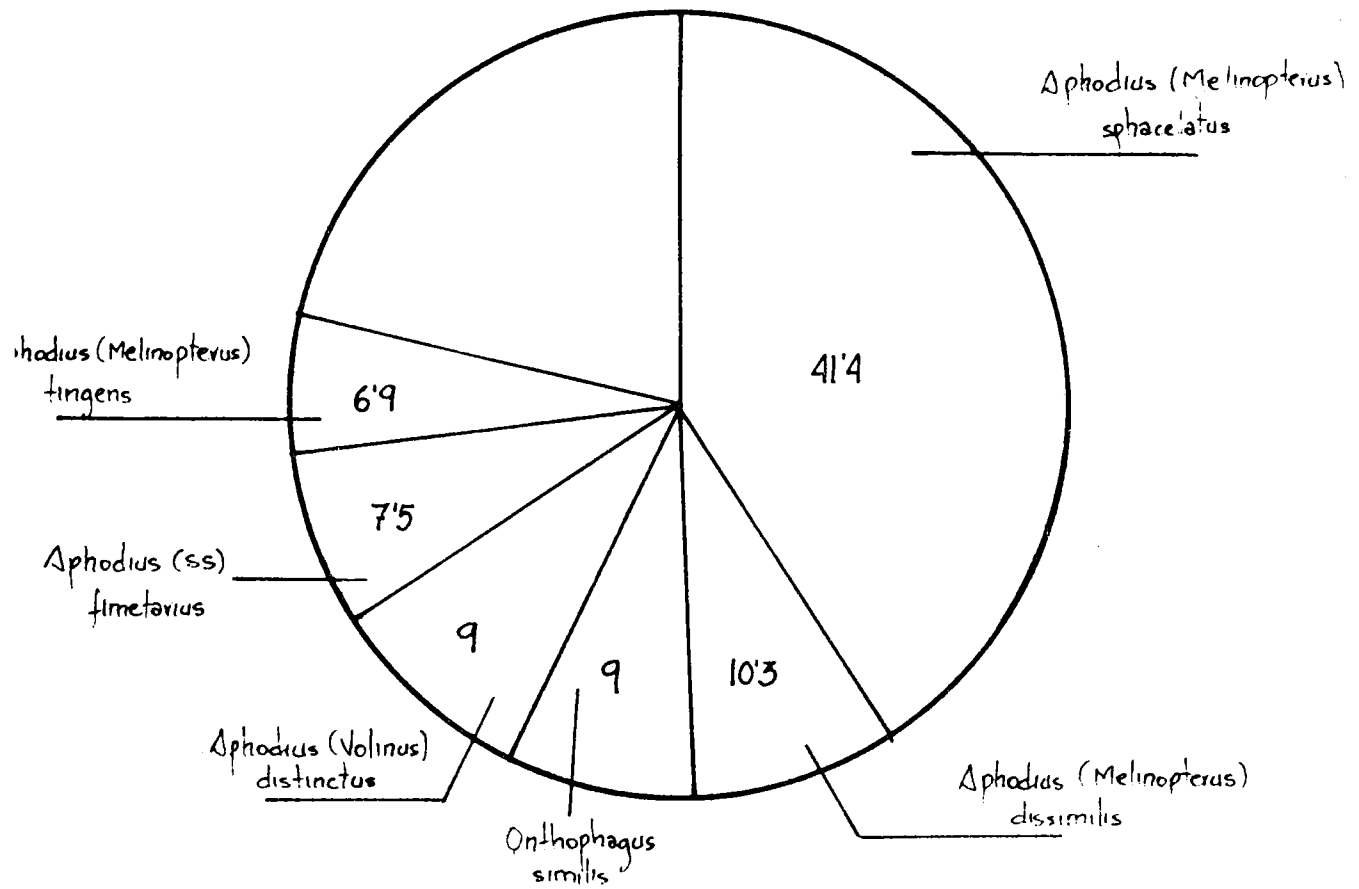
De estos valores se puede deducir lo expresado anteriormente para el número de especies y los números medios de especies e individuos por muestra.

Para conocer la composición cuantitativa de las distintas especies en los distintos meses se realizaron una serie de gráficas basadas en el porcentaje del número de individuos de una especie determinada sobre el total, en cada clase. Sólo se señalan aquellas presencias que poseen un porcentaje igual o superior al 5% en cada una de las clases consideradas. (Gráficas 37 a 48).

#### Enero

De la gráfica nº 37 se deduce que existe una fuerte dominancia de una especie (Aphodius (Melinopterus) sfacelatus), que

ENERO



Gráfica nº 37 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies mas abundantes de la clase "Enero".

junto con otras dos del mismo subgénero (Aph.(mel.)dissimilis y Aph.(mel.)tingens) ocupan el 58'6% del total de los individuos. De todos modos hay pocas especies en este mes, y las dominancias no son grandes en cuanto a una especie, aunque si en cuanto a este subgénero Melinopterus .

Acompañan otras especies que, o bien soportan el frío (Onthophagus similis) y Aphodius(Aphodius)fimetarius) o bien son propias de la época (Aphodius(Volinus)distinctus)

### Febrero

La composición de este mes es algo similar (Gráfica - nº 38), pero la dominancia de una especie es menos pronunciada. Continúa el dominio de los Aphodius del subgénero Melinopterus, con el 43'9%, aunque el mayor valor lo posee el Aphodius(Aphodius)scybalarius.

Las otras especies presentes siguen criterios similares a los indicados en Enero. Tiene relativa importancia la población de Aphodius(Agrilinus)constans que, en nuestra zona, se muestra bastante criófila.

### Marzo

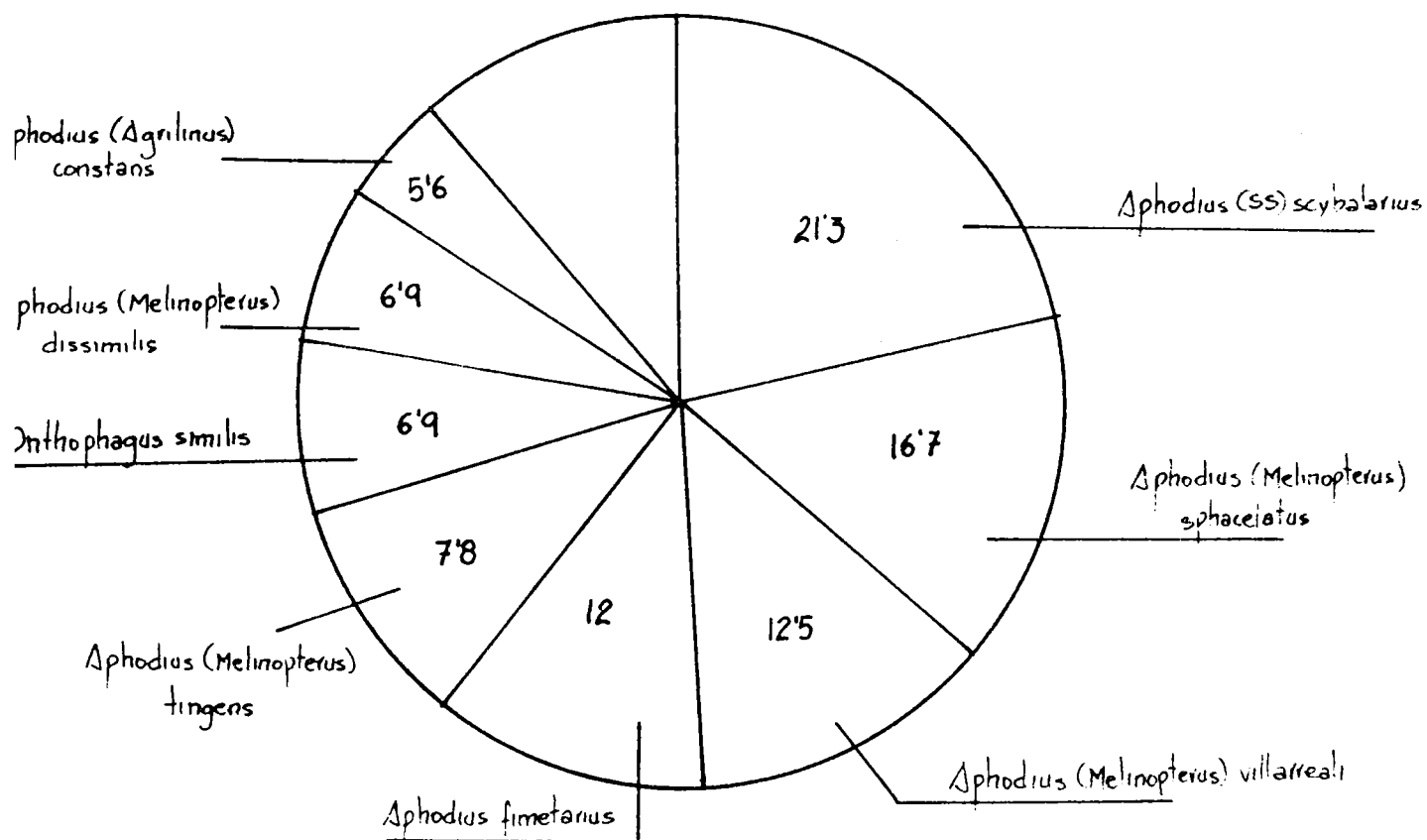
La fauna de este mes es bastante distinta a la del anterior. Empiezan a tener importancia las poblaciones de la especies de primavera, mientras que la de las invernales desaparece casi totalmente.

No existe una dominancia excesiva de unas especies sobre otras.

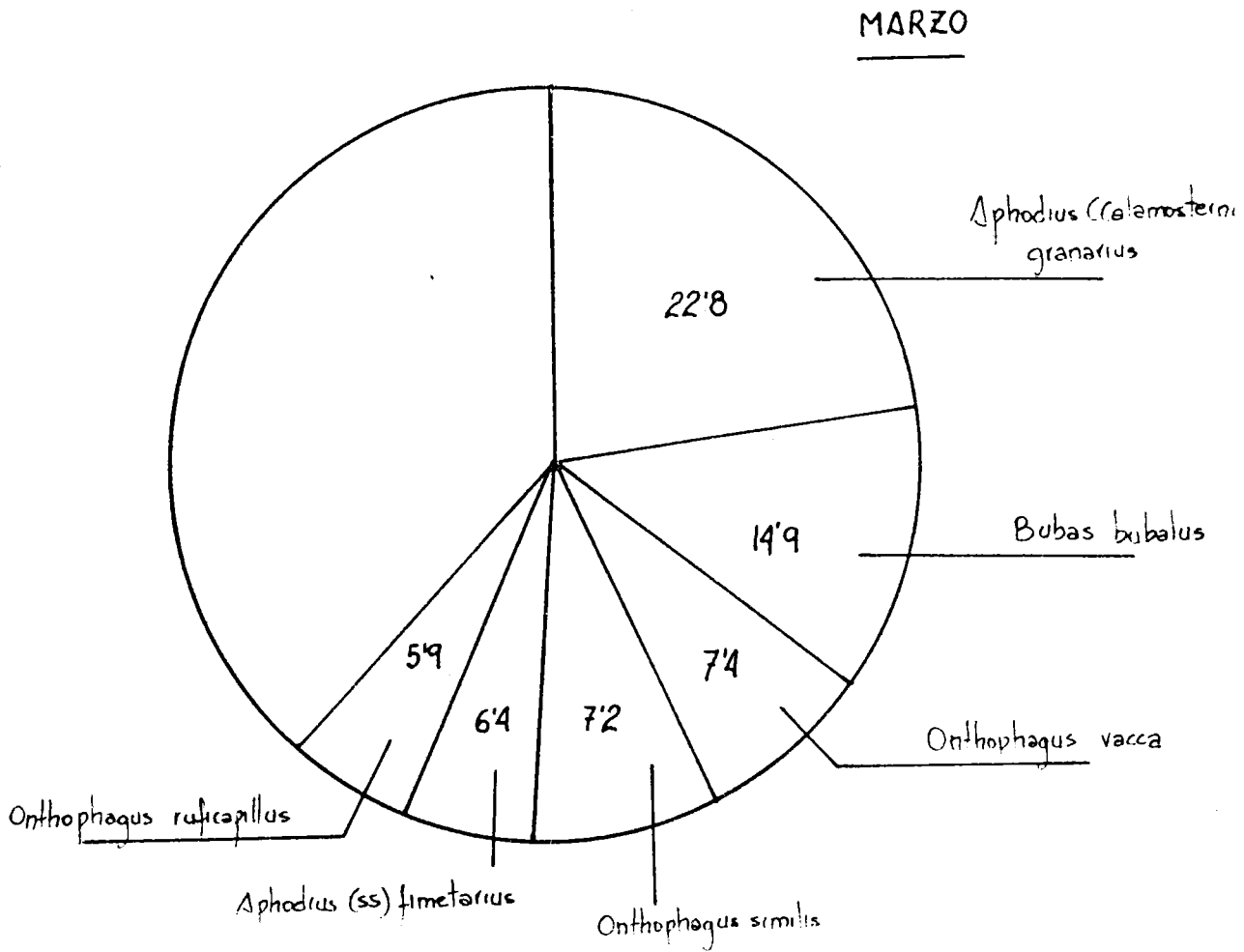
Entre las especies primaverales que aparecen están: - Bubas bubalus, Onthophagus vacca, Onthophagus ruficapillus y -



FEBRERO



Gráfica nº 38 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Febrero".



Gráfica nº 39 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Marzo".

Aphodius (Calamosternus) granarius.

Las especies que mantienen su estatus son Onthophagus similis y Aphodius (Aphodius) fimetarius. (Gráfica nº 39).

Abril

En este mes lo más apreciable es la vuelta a un alto porcentaje de presencia de Aphodius (Aphodius) scybalarius, debido posiblemente a una generación de primavera; suponemos que en Onthophagus similis ocurre algo parecido.

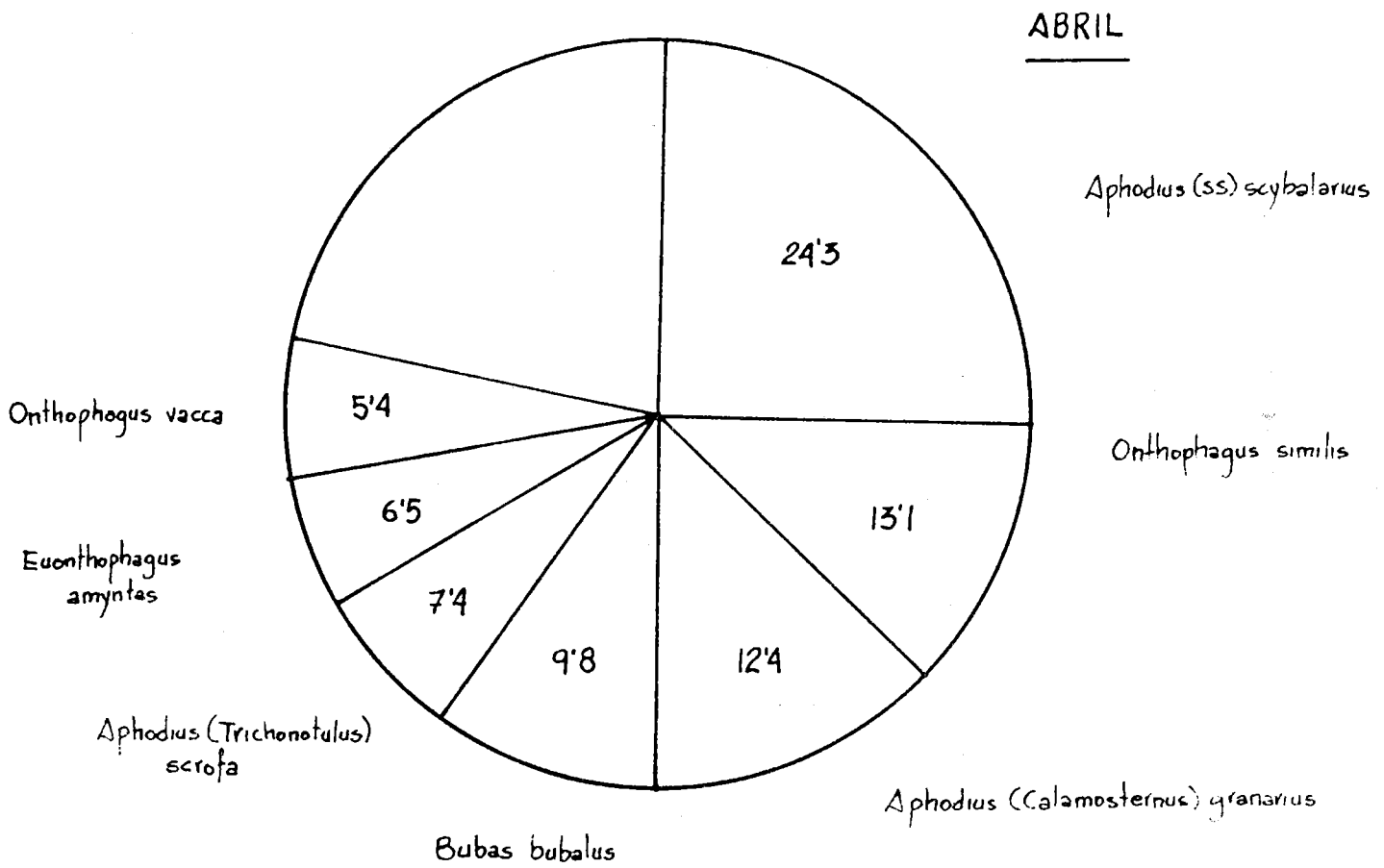
Los altos valores de estas dos especies enmascaran la importancia de las especies de primavera, cuyo número se ve aumentado con la aparición de Aphodius (Trichonotulus) scrofa. Empiezan a tener peso las especies propias de primavera y verano, como Euonthophagus amyntas. (Gráfica nº 40).

Mayo

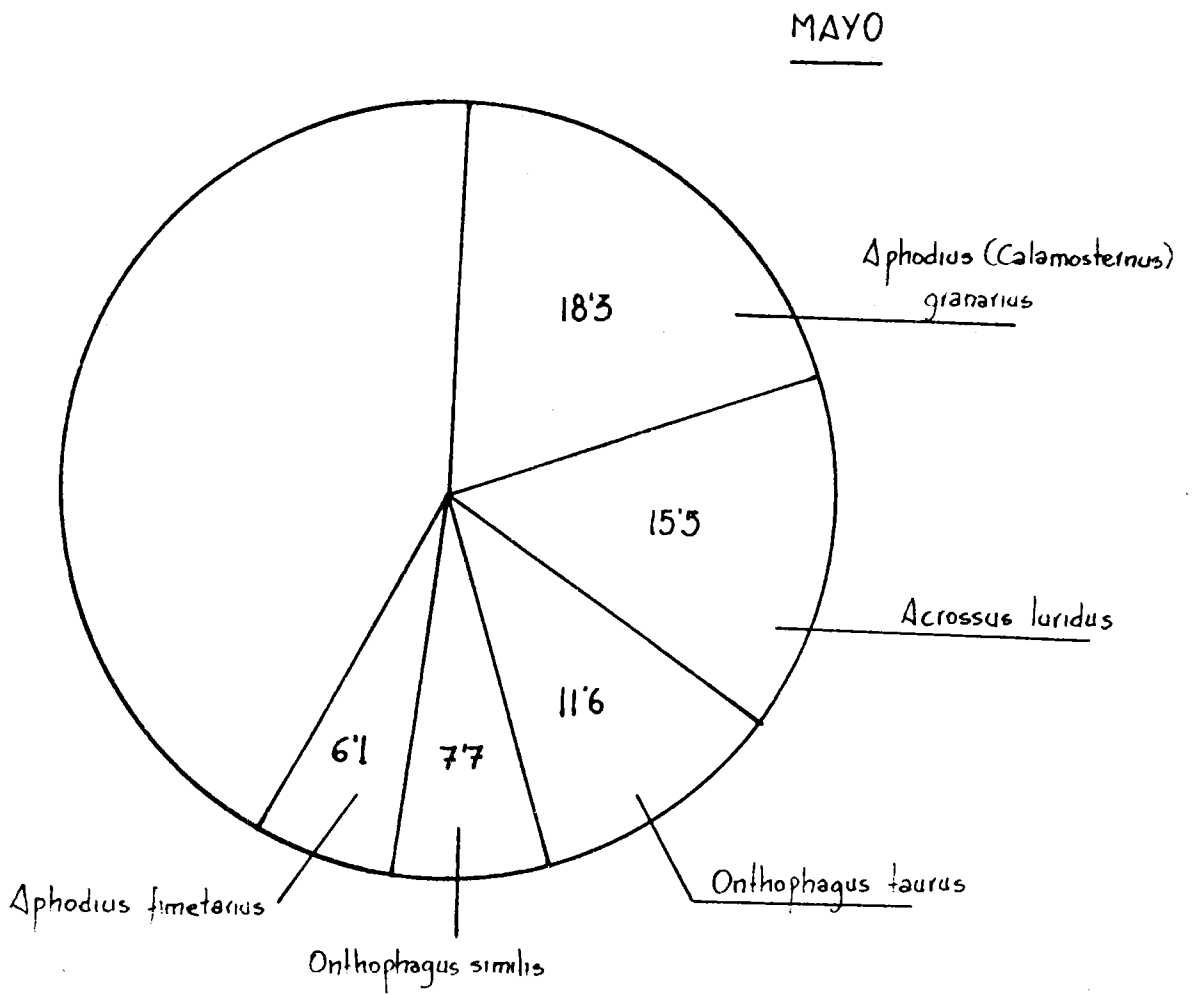
Al aumentar el número de especies y de individuos de las mismas disminuyen los porcentajes, y muchas especies no llegan al 5%. Por esto desaparecen de las gráficas algunas de las especies de las anteriores; aunque constatamos que el Aphodius (Calamosternus) granarius vuelve a presentar el mayor valor.

Aumenta los porcentajes de dos especies, Aphodius (A--crossus) luridus, especie propia de primavera y Onthophagus taurus, de primavera y verano.

Onthophagus similis mantiene sus niveles junto con Aphodius (Aphodius) fimetarius mientras que Aphodius (Aphodius) scybalarius presenta unas poblaciones poco importantes. (Gráfica nº 41)



Gráfica nº 40 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Abril".



Gráfica nº 41 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Mayo".

Junio.-

De nuevo Onthophagus similis y Aphodius (Aphodius) fimetarius poseen altos porcentajes, debido posiblemente a una generación de cierta altitud.

Han perdido importancia la mayoría de las especies de primavera y la han adquirido las propias de primavera y verano (Euoniticellus fulvus, Euonthophagus amyntas y Onthophagus taurus). (Gráfica nº 42).

Julio .-

En este mes adquieren gran importancia especies que, o van a ser de altitud, o se van a encontrar en esta época del año a grandes alturas (Aphodius (Aphodius) fimetarius, Onthophagus similis, Geotrupes ibericus y Aphodius (Colobopterus) scru--tator).

Las especies de primavera y verano mantienen porcentajes de presencia (Caccobius schreberi y Euoniticellus fulvus), aunque su importancia está disminuida por los porcentajes de las especies de altitud. (Gráfica nº 43)

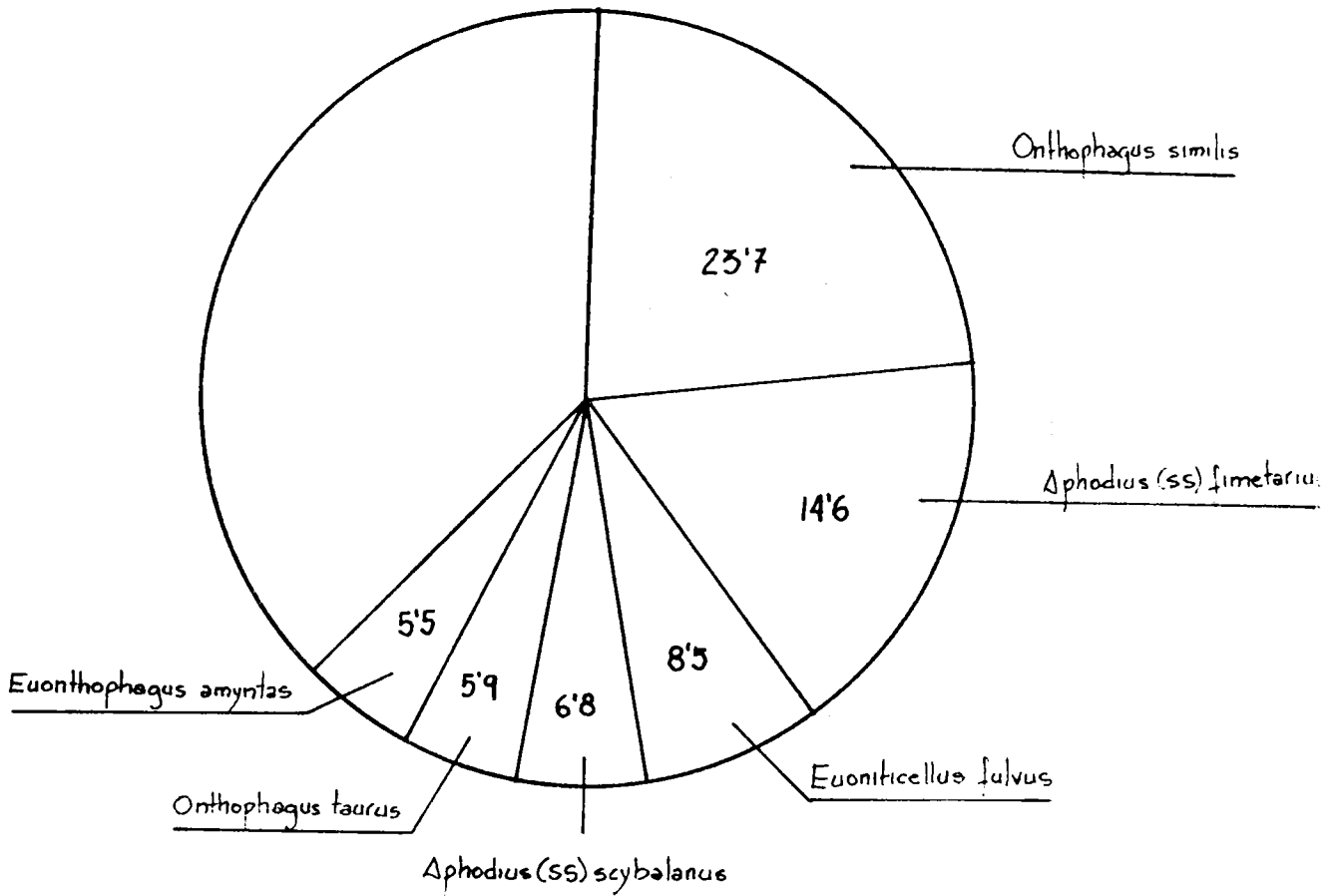
Agosto.-

Durante este mes las especies de altitud pierden algo de su importancia en beneficio de las especies de Primavera y Verano (Euoniticellus fulvus, Euonthophagus amyntas y Onthophagus taurus).

Aparece una segunda generación de Onthophagus vacca.

Lo más significativo es el porcentaje de la especie - Aphodius (Anomius) castaneus propia, de verano y Otoño. (Gráfica nº 44)

JUNIO

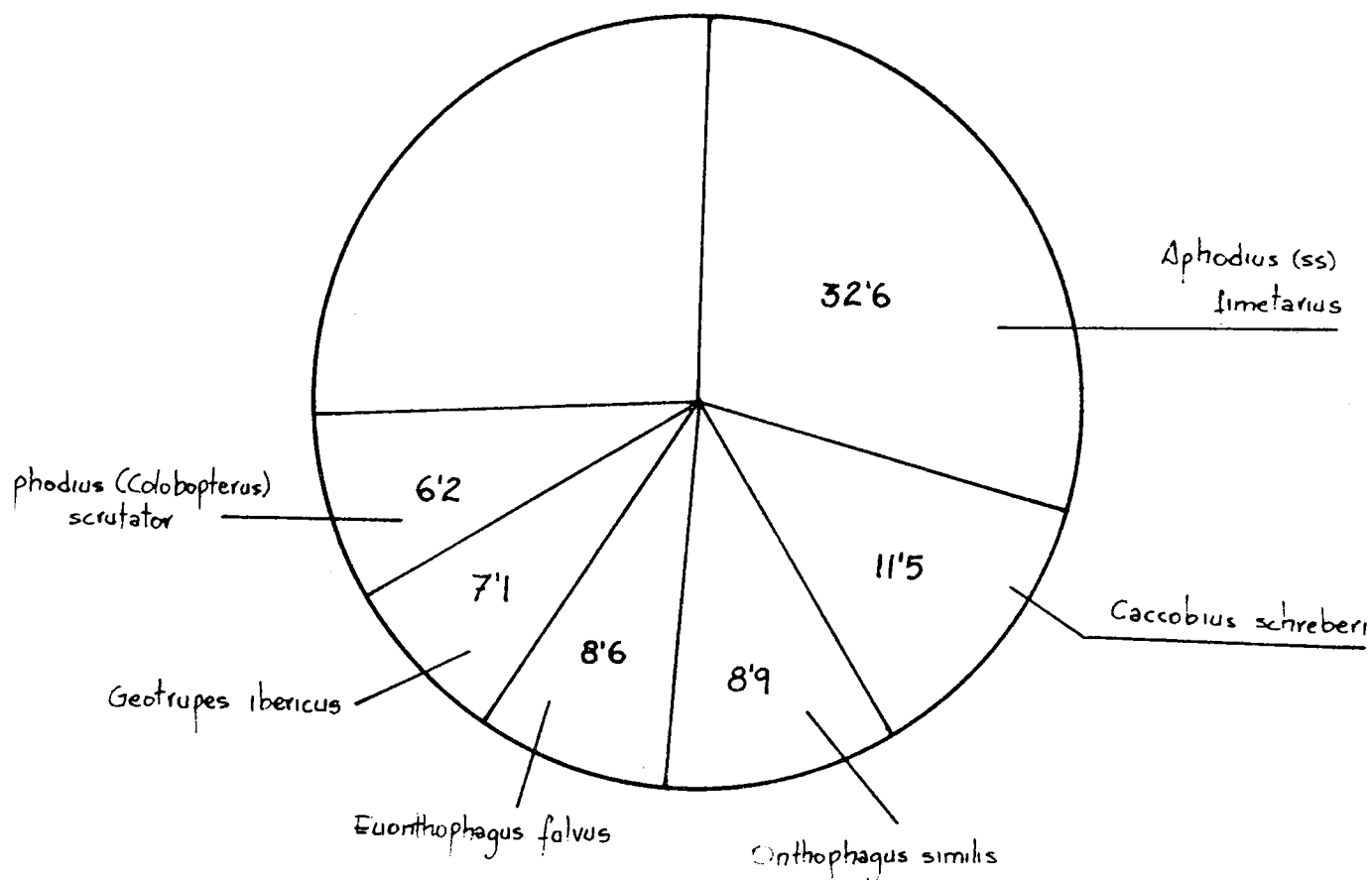


Gráfica nº 42 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Junio".



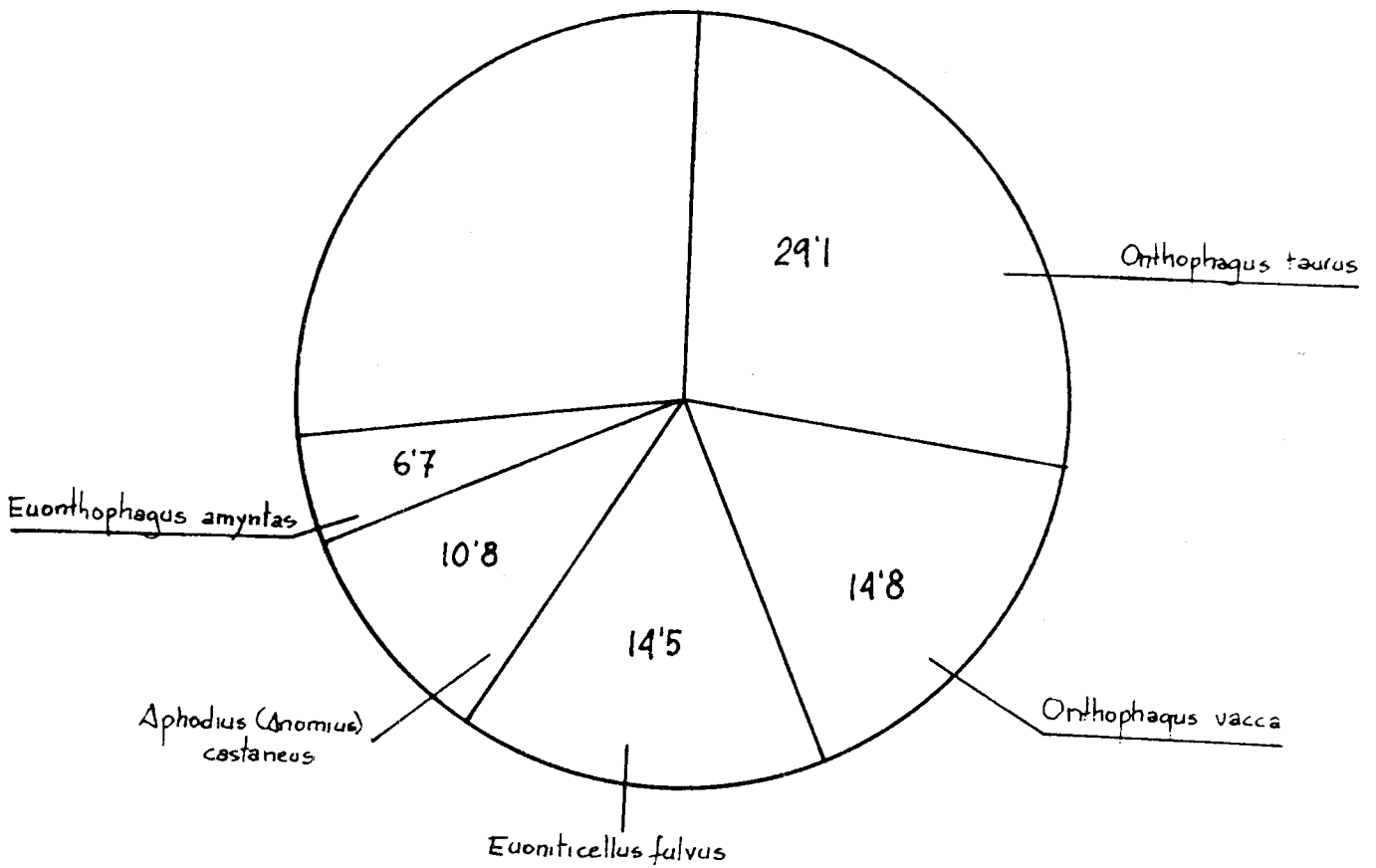


JULIO



Gráfica nº 43 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies mas abundantes de la clase "Julio".

AGOSTO



Gráfica nº 44.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Agosto".

Septiembre.-

El panorama de la composición de la fauna de este mes ha cambiado mucho (Gráfica nº 45).

Empieza a establecerse una fuerte dominancia de una especie (Aphodius (Anomius) castaneus) que aparece de una forma rápida y explosiva. Comienza a presentar porcentajes significativos Aphodius (Nimbus) affinis y Aphodius (Nimbus) contaminatus, que más adelante adquirirá gran importancia.

Octubre.-

Tres especies dominan el panorama faunístico en este mes. Una de ellas Aphodius (Nimbus) affinis posee el mayor porcentaje, seguida de cerca por Aphodius (Anomius) castaneus y Aphodius (Aphodius) fimetarius. El aumento de las poblaciones de estas dos últimas especies hacen que el de la primera sea menor; los efectivos de Aphodius (Anomius) castaneus empiezan a disminuir aunque sigan representando un elevado tanto por ciento. (Gráfica nº 46).

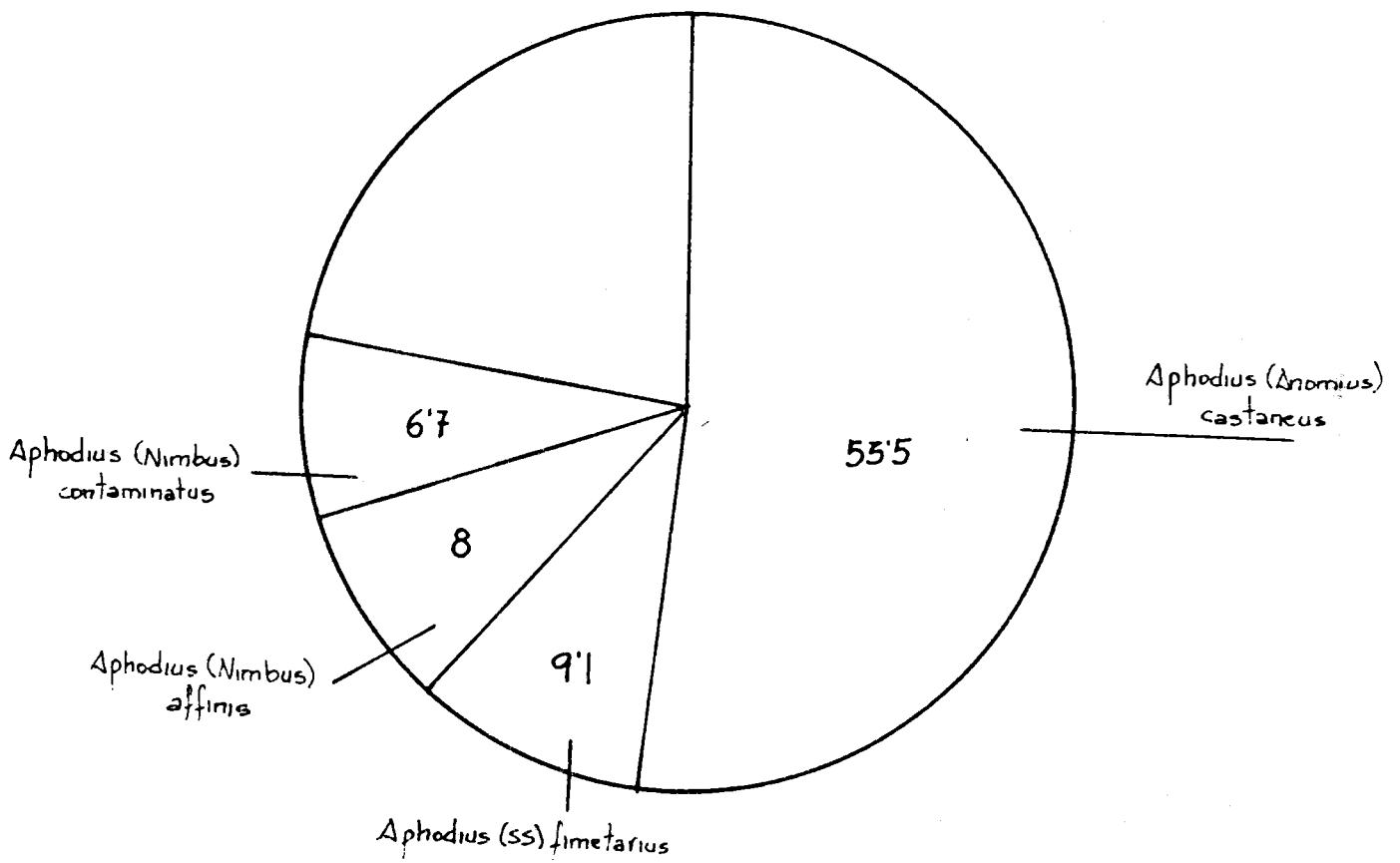
Noviembre.-

El explosivo aumento de las poblaciones de Aphodius (Nimbus) affinis (82'2%) reduce los porcentajes de todas las demás; sólo Aphodius (Aphodius) fimetarius conserva un pequeño 7% mientras que Aphodius (Anomius) castaneus ha desaparecido totalmente. (Gráfica nº 47).

Diciembre.-

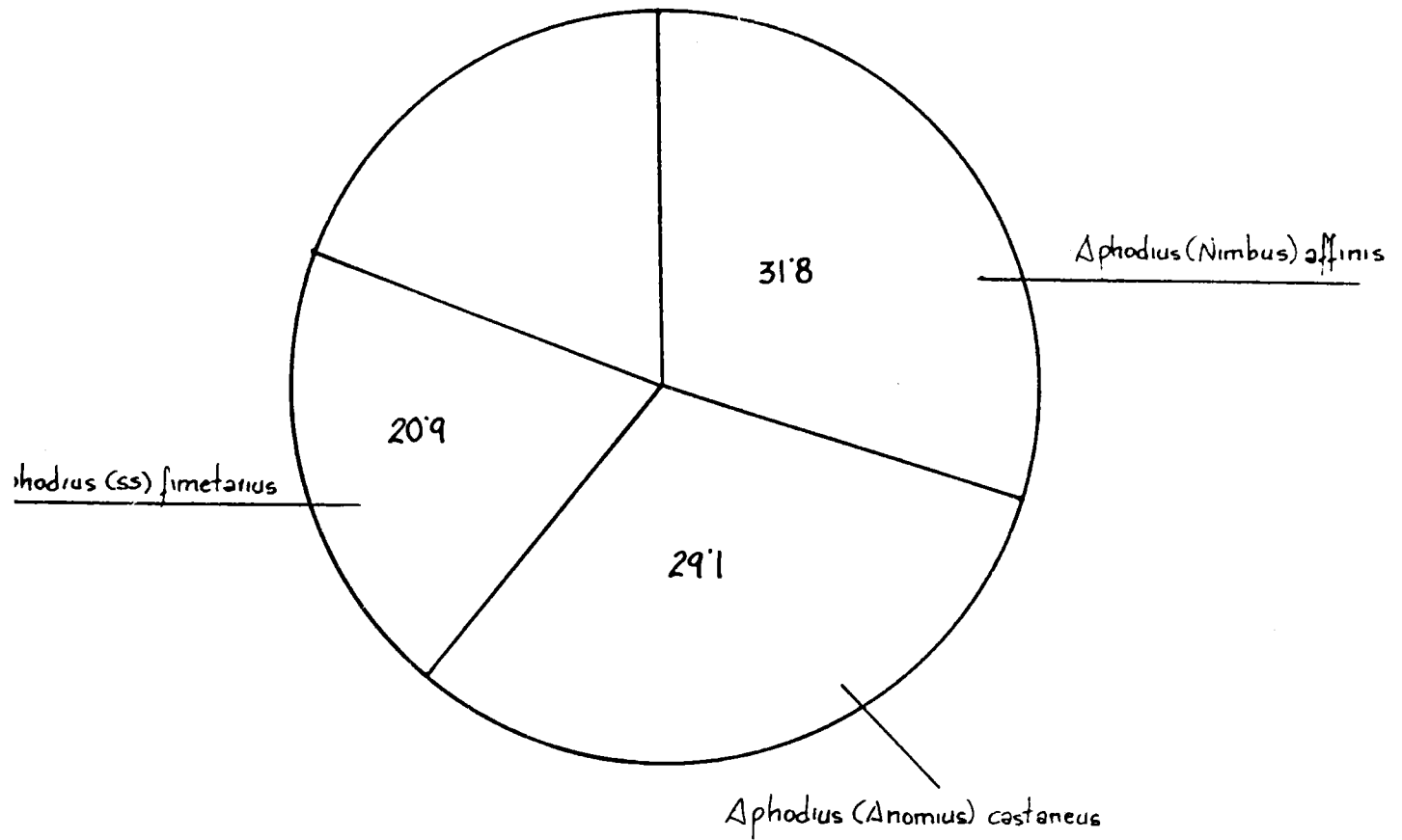
El panorama de este mes es muy parecido al de Enero. La dominancia de los Nimbus ha desaparecido totalmente y los Aphodius del subgénero Melinopterus vuelven a recobrar la im-

SEPTIEMBRE



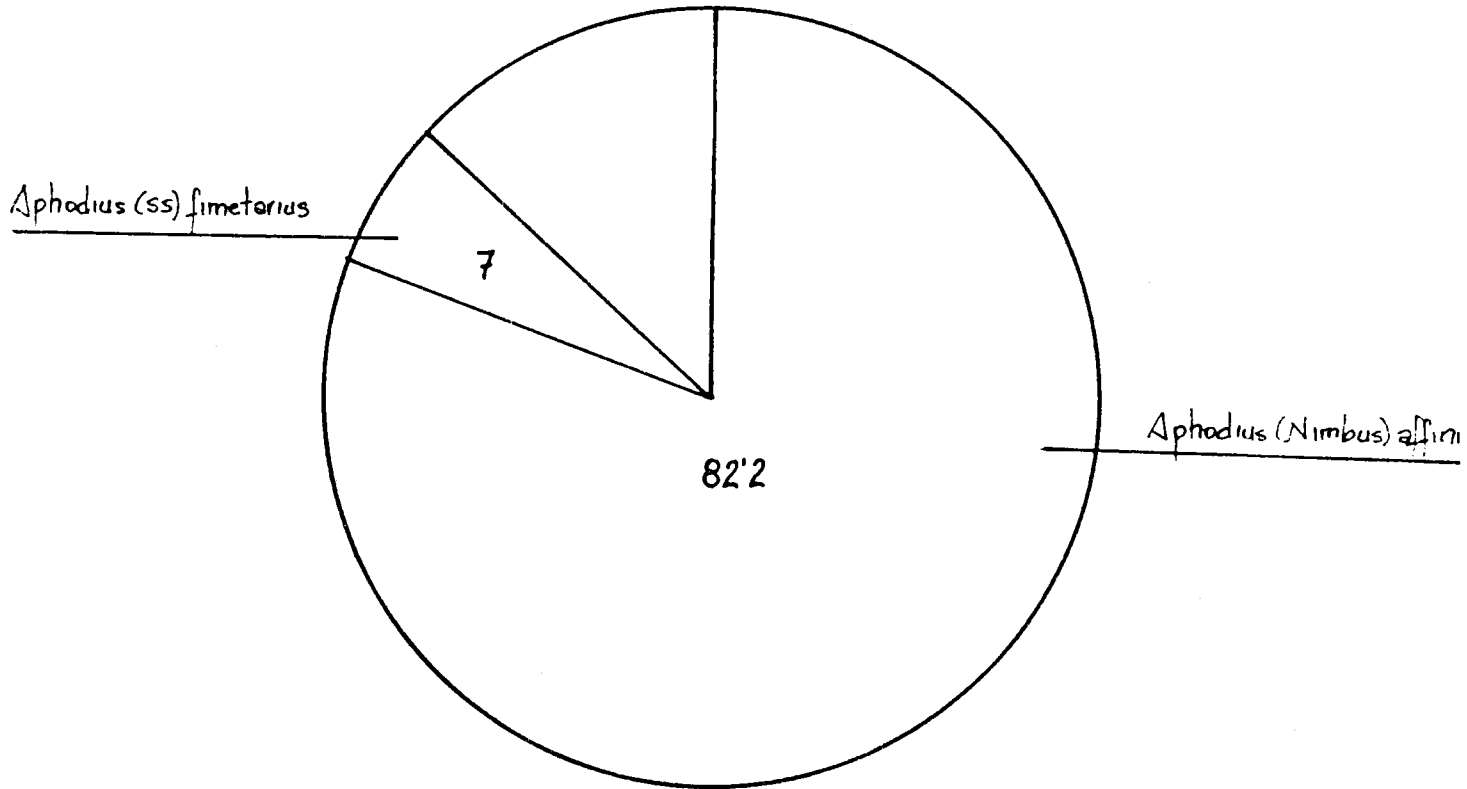
Gráfica nº 45 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Septiembre"

OCTUBRE



Gráfica nº 46.- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Octubre".

NOVIEMBRE



Gráfica nº 47 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Noviembre".

portancia. Con tres especies llegan a ocupar el 64'8% del total de los ejemplares de este mes.

Aphodius (Aphodius) fimetarius y Onthophagus similis - estás presentes por ser especies capaces de soportar bajas temperaturas. (Gráfica no 48).

Para establecer las faunas de cada estación, de varias de ellas, o de los periodos inter-estacionales se elaboraron y estudiaron las tablas no y , basándonos en donde estaban los valores máximos de tanto por ciento de presencia en muestra y número medio de individuos por muestra multiplicado por cien.

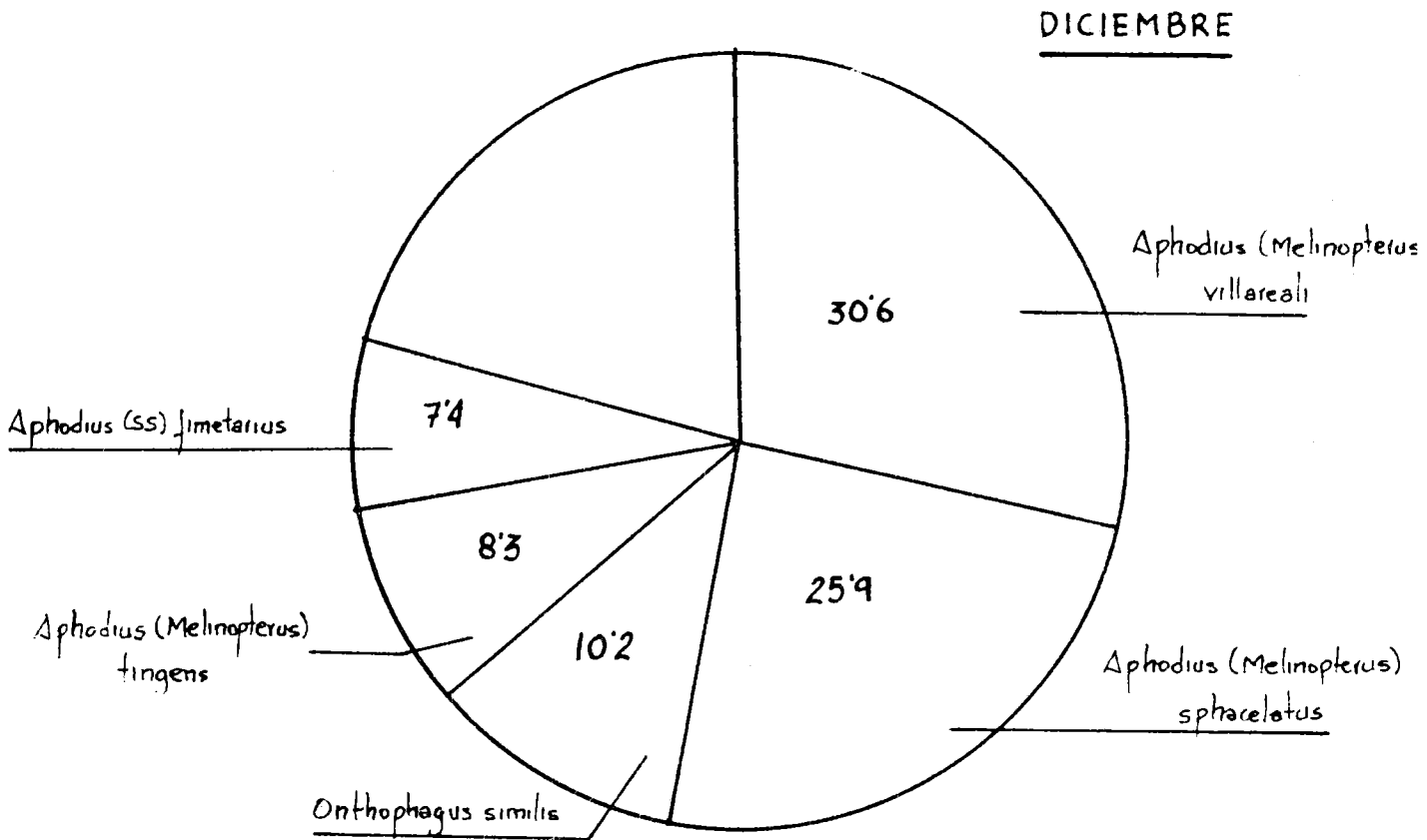
Se obtuvieron los siguientes resultados:

Especies de invierno

Aphodius (Volinus) tessulatus  
Aphodius (Melinopterus) villarreali  
Aphodius (Melinopterus) dissimilis  
Aphodius (Melinopterus) tingens

Especies de Primavera...

Sisyphus schaefferi  
Bubas bubalus  
Bubas bison  
Onthophagus maki  
Onthophagus ruficapillus  
Aphodius (Colobopterus) erraticus  
Aphodius (Ammonoecius) elevatus  
Aphodius (Acrossus) luridus



Gráfica nº 48 .- Porcentaje de presencia, referido a número de individuos, de las especies más abundantes de la clase "Diciembre".



Especie	E	F	M	A	M	J	JL	AG	S	O	N	D
Ont.fract.	-	2'8	1'6	11'3	3'3	6'6	-	1'2	1'6	47'7	11'1	-
Ont.simil.	48'1	41'7	68'3	141'5	77'5	228'7	55'7	4'7	7'8	65'9	116'7	73'3
Ont.rufic.	-	-	55'6	13'2	2'5	1'6	2'8	-	-	-	-	-
Aph.errat.	-	-	4'8	17	5	18'9	-	2'3	1'6	-	-	-
Aph.scrut.	-	-	-	-	-	16'4	38'7	27'9	3'1	-	-	-
Aph.haemo.	-	-	-	-	2'5	4'9	7'5	8'1	-	-	-	-
Aph.eleva.	-	-	-	15'1	40'8	2'5	2'8	5'8	0'8	-	-	-
Aph.frigi.	-	-	-	-	-	-	0'9	-	0'8	-	-	-
Aph.hydro.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5'6	-
Aph.lurid.	-	-	31'7	1'9	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.satel.	-	-	3'2	1'9	0'8	2'5	-	-	-	-	-	-
Aph.affin.	37	2'8	-	-	-	0'8	-	-	73'4	463'6	2672'2	20
Aph.conta.	-	-	-	-	-	-	-	-	61'7	29'5	11'1	-
Aph.tesssu.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5'6	20
Aph.disti.	48'1	2'8	3'2	1'9	-	-	-	-	-	-	61'1	13'3
Aph.sphac.	222'2	100	17'5	113'3	2'5	-	-	-	-	-	22'2	186'7
Aph.villa.	14'8	75	7'9	1'9	-	-	-	-	-	-	5'6	220
Aph.dissim.	55'6	41'7	15'9	1'9	-	2'5	-	-	0'8	22'7	-	-
Aph.conspu.	7'4	11'1	-	-	-	-	-	-	-	-	11'1	33'3

Especie	E	F	M	A	M	J	JL	AG	S	O	N	D
Aph.tingens	37	47'2	41'3	3'8	-	-	-	1'2	-	-	-	60
Aph.iberic.	7'4	-	-	3'8	0'8	-	-	-	-	-	-	-
Aph.castan	-	-	-	-	-	0'8	-	89'5	489'1	425	-	-
Aph.scrofa	-	-	6'3	79'2	11'7	2'5	-	-	-	-	-	-
Aph.striat.	-	-	-	-	-	2'5	-	-	-	-	-	-
Aph.merdar.	-	-	36'5	24'5	19'2	17'2	0'9	-	-	-	-	-
Aph.scybal.	7'4	127'8	19	262'3	156'7	65'6	1'9	-	3'1	10'5	5'6	20
Aph.fimeta.	40'7	72'5	60'3	9'4	61'7	141	202'8	12'8	82'8	304'5	227'8	53'3
Aph.consta.	7'4	33'3	7'9	-	7'5	-	-	-	-	-	83'3	-
Aph.gharde.	-	-	-	-	-	-	-	1'2	-	-	-	-
Aph.lugens	-	-	-	-	-	0'8	-	-	-	-	-	-
Aph.sturni	-	-	-	-	-	-	0'9	-	-	-	-	-
Aph.lividus	-	-	28'6	-	0'8	-	-	-	-	-	-	-
Aph.granar.	3'7	13'9	215'9	134	185	19'7	2'8	-	-	-	-	-
Rhiss.algi.	-	-	-	-	11'7	-	-	-	-	-	-	-
Geot.niger	11'1	2'8	6'3	-	0'8	22'1	11'3	20'9	14'1	22'7	-	13'3
Geot.iberi.	14'8	2'8	1'6	-	-	2'5	44'3	33'7	24'2	18'2	11'1	6'7

Tabla nº .- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, de cada una de las especies en cada uno de los meses del año.

Espece	E	F	M	A	M	J	JL	AG	S	O	N	D
Scar.typh.	-	-	-	-	-	0'8	0'9	-	-	-	-	-
Scar.lati.	-	-	-	-	-	0'8	-	-	0'8	-	-	-
Gym.flage.	-	-	-	-	-	-	-	2'3	-	-	-	-
Gym.stur.	-	-	-	-	-	6'6	4'7	7	0'9	-	-	-
Sis.schaef.	-	-	-	-	5	4'9	-	3'5	2'3	2'3	-	-
Cop.hispa	-	2'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chir.hung.	-	-	-	-	-	-	-	4'7	-	-	-	-
Bub.bubal.	-	11'1	141'3	105'7	34'2	24'6	0'9	-	-	-	-	-
Bub.bison	3'7	2'8	11'1	13'2	1'7	-	-	-	-	-	-	-
Euon.ful.	-	-	-	9'4	33'3	82	53'5	120'9	35'2	9'1	-	-
Cacc.sche.	-	-	1'6	7'5	40	34'4	17'9	10'5	3'1	-	-	-
Euont.amyn.	-	-	12'7	69'8	44'2	53'3	18'9	55'8	20'3	4'5	-	-
Euont.gibb.	-	-	4'8	-	3'3	39'3	23'6	10'5	0'8	-	-	-
Ont.taurus	-	-	19	54'3	117'5	57'4	71'7	241'9	21'9	4'5	-	-
Ont.nige.	-	-	-	-	-	0'8	-	-	0'8	-	-	-
Ont.furc	-	-	23'8	18'9	36'7	37'7	20'8	39'5	28'9	13'6	-	-
Ont.maki	-	-	6'4	3'8	1'7	9'8	8'5	-	-	-	-	-
Ont.lemur	-	2'8	23'8	9'4	10'8	7'4	-	-	-	-	-	-
Ont.vacca	3'7	2'8	69'8	58'5	44'2	45'9	27'4	123'3	21'1	4'5	-	-

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aph.tinge.	14'8	19'4	14'3	3'8	-	-	-	1'2	-	-	-	13'3
Aph.iberi.	7'4	-	-	3'8	0'8	-	-	-	-	-	-	-
Aph.casta.	-	-	-	-	-	0'8	-	15'1	40'6	18'2	-	-
Aph.scrofa	-	-	1'6	20'7	5'0	2'5	-	-	-	-	-	-
Aph.stria.	-	-	-	-	-	2'5	-	-	-	-	-	-
Aph.merda.	-	-	14'3	15'1	8'3	5'7	0'9	-	-	-	-	-
Aph.scyba.	7'4	16'7	4'8	37'7	38'2	24'6	1'9	-	1'6	15'9	5'5	20'0
Aph.fimet.	11'1	30'5	31'7	5'7	27'5	36'9	37'7	9'3	28'1	63'6	50'0	26'0
Aph.const.	7'4	19'4	7'9	-	2'5	-	-	-	-	-	33'3	-
Aph.ghard.	-	-	-	-	-	-	-	1'2	-	-	-	-
Aph.lugens	-	-	-	-	-	0'8	-	-	-	-	-	-
Aph.sturmi	-	-	-	-	-	-	0'9	-	-	-	-	-
Aph.livid.	-	-	1'6	-	0'8	-	-	-	-	-	-	-
Aph.grana.	3'7	11'1	41'3	32'1	30'0	9'0	2'8	-	-	-	-	-
Rhys.algi.	-	-	-	-	0'8	-	-	-	-	-	-	-
Geot.niger	7'4	2'7	6'3	-	0'8	4'9	7'5	15'1	10'2	4'5	-	6'7
Geot.iberi.	11'1	2'7	1'6	-	-	1'6	13'2	17'4	16'4	9'1	5'5	6'7

Tabla nº .- Tanto por ciento de presencia en muestras de cada una de las especies en cada uno de los meses del año.

Especie	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ont.fract.	3'7	2'8	1'6	7'5	2'5	4'9	-	1'2	1'6	13'6	5'5	-
Ont.simil.	29'6	22'6	31'7	35'8	26'7	35'2	20'7	4'6	2'3	20'4	38'9	40'0
Ont.rufic.	-	-	14'3	3'8	2'5	1'6	1'9	-	-	-	-	-
Aph.errat.	-	-	3'2	5'7	2'5	7'4	-	1'1	0'8	-	-	-
Aph.scrut.	-	-	-	-	-	9'0	17'9	12'8	3'1	-	-	-
Aph.haemo.	-	-	-	-	2'5	4'1	6'6	3'5	-	-	-	-
Aph.eleva.	-	-	-	1'9	3'3	2'5	1'9	1'2	0'8	-	-	-
Aph.frigi.	-	-	-	-	-	-	0'9	-	0'8	-	-	-
Aph.hydro.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5'5	-
Aph.lurid.	-	-	14'3	1'9	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.satel.	-	-	3'2	1'9	0'8	1'6	-	-	-	-	-	-
Aph.affin.	3'7	2'8	-	-	-	0'8	-	-	5'5	25'0	55'6	13'3
Aph.const.	-	-	-	-	-	-	-	-	10'2	15'9	11'1	-
Aph.tessu.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5'5	6'7
Aph.disti.	18'5	2'8	3'2	1'9	-	-	-	-	-	-	11'1	6'7
Aph.sphae.	33'3	16'7	7'9	9'4	1'8	-	-	-	-	-	11'1	33'3
Aph.villa.	7'4	16'7	3'2	1'9	-	-	-	-	-	-	5'5	33'3
Aph.dissi.	14'8	11'1	11'1	1'9	-	0'8	-	-	0'8	2'3	-	-
Aph.consp.	3'7	8'3	-	-	-	-	-	-	-	-	11'1	6'7

Espece	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Scar.typh.	-	-	-	-	-	0'8	0'9	-	-	-	-	-
Scar.lati.	-	-	-	-	-	0'8	-	-	0'8	-	-	-
Gym.flage.	-	-	-	-	-	2'5	0'9	7'0	4'7	-	-	-
Gym.sturm.	-	-	-	-	-	-	-	2'3	-	-	-	-
Sis.schae.	-	-	-	-	0'8	4'9	-	3'5	2'3	2'3	-	-
Cop.hispa.	-	2'8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chir.hung.	-	-	-	-	-	-	-	3'5	-	-	-	-
Bub.bubal.	-	8'3	39'7	34'0	14'2	9'0	0'9	-	-	-	-	-
Bub.bison	3'7	2'8	7'9	5'7	1'7	-	-	-	-	-	-	-
Euoni.ful.	-	-	-	5'7	19'2	22'1	18'9	39'5	8'6	4'5	-	-
Cacc.sche.	-	-	1'6	7'5	17'5	10'7	10'4	8'1	2'3	-	-	-
Euont.amy.	-	-	4'8	18'9	23'3	15'6	11'3	27'9	11'7	4'5	-	-
Euont.gib.	-	-	3'2	-	3'3	21'3	16'0	7'0	0'8	-	-	-
Ont.taurus	-	-	12'7	17'0	40'0	18'0	24'5	39'5	13'3	4'5	-	-
Ont.nigel.	-	-	-	-	-	0'8	-	-	0'8	-	-	-
Ont.furca.	-	-	9'5	7'5	16'5	12'3	14'1	18'6	8'6	2'3	-	-
Ont.maki	-	-	3'2	1'9	1'7	4'1	5'7	-	-	-	-	-
Ont.lemur	-	2'8	4'8	7'5	6'7	4'1	-	-	-	-	-	-
Ont.vacca	-	2'8	25'4	24'5	23'3	25'1	16'0	16'3	14'1	4'5	-	-

Aphodius (Biraus) satellitius  
Aphodius (Trichonotulus) scrofa  
Aphodius (Esymus) merdarius  
Aphodius (Calamosternus) granarius

Especies de verano

Gymnopleurus flagellatus  
Euonthophagus gibbosus  
Aphodius (Colobopterus) scrutator  
Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis  
Geotrupes niger

Especies de otoño

Aphodius (Nimbus) contaminatus  
Aphodius (Nimbus) affinis

Especies de invierno y primavera

Aphodius (Agrilinus) constans

Especies de primavera y verano

Euoniticellus fulvus  
Caccobius schreberi  
Euonthophagus amyntas  
Onthophagus taurus  
Onthophagus furcatus  
Onthophagus vacca

Especies de verano y otoño

Aphodius (Anomius) castaneus

Especies de otoño e invierno

Aphodius (Volinus) distinctus

Aphodius (Melinopterus) consputus

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus

Especies de primavera y otoño

Onthophagus fracticornis

Especies presentes prácticamente todo el año

Onthophagus similis

Aphodius (Aphodius) scybalarius

Aphodius (Aphodius) fimetarius



### Hora de captura

Para el estudio de esta variable se realizó la gráfica número 49 de los valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra.

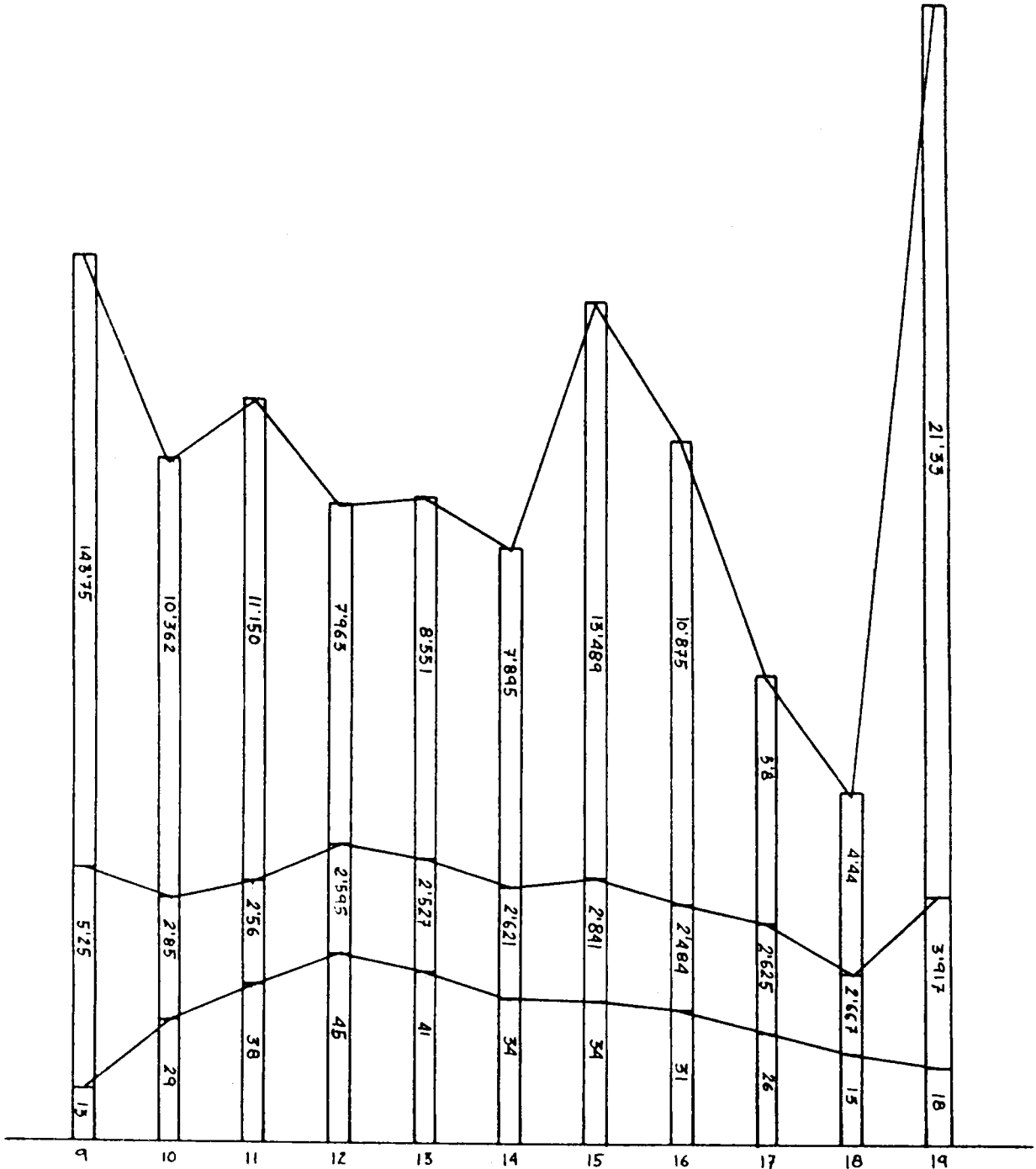
En dicha gráfica se puede apreciar que el número total de especies por clase presenta sus valores mínimos, o casi mínimos, en las dos horas extremas del muestreo. El máximo valor se presenta al mediodía, de 11 a 13 horas.

El valor del número medio es máximo en las horas extremas del muestreo, manteniéndose constante a lo largo del resto del día, referido a las especies.

El número medio de individuos por muestra presenta los valores máximos en las horas extremas; los valores alcanzados en el resto de las horas son menores, con un pequeño máximo entre las 15 y 16.

Por lo que se refiere al número de especies en cada una de las clases, los valores alcanzados parecen lógicos, pues al ir aumentando la temperatura a lo largo del día, las especies coprofagas se muestran más activas. Más difícil de explicar son los máximos valores de número medio de especies y de individuos por muestra en las horas primera y última del muestreo; así como el máximo secundario del número medio de individuos por muestra en las 15 y 16 horas.

Una primera aproximación a la solución del problema vendría dada por el análisis de los porcentajes de presencia en muestras de las distintas especies, así como los valores referidos al



Gráfica nº 49 .- Valores acumulados de número de especies, número medio de especies por muestra y número medio de individuos por muestra según la variable "Hora de captura".

número de individuos. A las 9 horas , de las trece especies de esta clase, cinco ocupan el 81'7% del total del número de individuos. Estas mismas especies se hallan entre el 44 y el 77 por ciento de las muestras recogidas a estas horas ; su número medio de individuos por muestra es bastante elevado. Todo esto hace que el número medio de individuos por muestra de la clase resulte elevado.

Otro dato a considerar es que la gran mayoría de las especies de esta clase estén presentes en más del 22% de las muestras, que hace que el número medio de especies por muestra sea igualmente elevado.

Resumiendo, que una clase con un número pequeño de muestras posee un valor alto de número medio de especies e individuos por muestra.

A las 19 horas, una especie, Onthophagus taurus, posee el 43'8% del número total de individuos, hallándose presente en el 50 por ciento de las muestras. Otras cuatro especies ( Euoniticellus fulvus, Euonthophagus amyntas, Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis y Aphodius (Calamosternus) granarius suponen más del 50% de los individuos.

La dominancia de unas pocas especies, que poseen un alto número medio de individuos por muestra, elevan los valores de número medio de individuos por muestra de la clase, y al estar una serie de especies presentes en muchas muestras, hace que el valor del número medio de especies por muestra resulte también elevado.

Referido a las horas 15 y 16, una especie, Aphodius (Nimbus) affinis, tiene el 27 y el 34% respectivamente, del número total de individuos. Otras pocas especies tienen un comportamiento parecido aunque en menor escala.

Resumiendo, el aumento del número medio de individuos por muestra, en estas clases, viene determinado por el aumento en el número de individuos de una o pocas especies. Pero en las 15 y 16 horas, este aumento no repercute en el número medio de especies por muestra, pues estas especies dominantes se encuentran concentradas en unas pocas muestras. Así el Aphodius (Nimbus) affinis, - en estas clases, se halla solamente en el 6'8 y 7'8 % de las muestras.

Para asignar preferencias horarias a grupos de especies se partió de la tabla nº , considerando las horas del día distribuidas del siguiente modo:

- 9-11 Mañana
- 12-14 Mediodía
- 15-17 Mediatarde
- 18-19 Tarde

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Especies de mañana.-

- Bubas bison
- Bubas bubalus
- Caccobius schereberi
- Aphodius (Melinopterus) villarreali
- Aphodius (Ammonoecius) elevatus
- Aphodius (Trichonotulus) scrofa
- Aphodius (Biralus) satellitius

Especies de mediodía

- Gymnopleurus flagellatus
- Sisyphus schaefferi

Espece	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Scar.typh.	-	-	1'0	0'5	-	-	-	-	-	-	-
Scar.lati.	-	-	-	-	-	-	2'3	-	-	-	-
Gym.flage.	-	-	-	4'3	5'3	8'4	5'7	-	2'5	-	16'7
Gym.stur.	-	-	-	-	1'2	-	-	-	-	-	-
Sis.schaef.	-	2'1	1'0	34'8	2'4	-	-	1'6	2'5	-	-
Cop.hispa	-	-	1'0	-	-	-	-	-	-	-	-
Chir.hung.	-	-	-	2'1	-	-	-	-	-	-	-
Bub.bubal.	300'0	151'1	40'0	23'0	9'0	4'2	2'3	12'5	30'0	22'2	-
Bub.bison	25'0	10'6	2'0	2'1	-	-	-	-	12'5	-	-
Euon.ful.	-	6'4	10'0	40'1	76'6	24'2	58'0	28'1	35'0	33'3	250'0
Cacc.sche.	112'5	29'8	18'0	10'2	18'0	4'2	25'0	9'4	10'0	-	8'3
Euont.amyn.	150'0	27'7	20'0	15'5	21'0	30'5	42'0	70'3	17'5	11'1	258'3
Euont.gibb.	-	6'4	6'0	9'1	16'2	8'4	11'4	9'4	27'5	11'1	8'3
Ont.taurus	225'0	83'0	31'0	50'8	44'3	42'1	114'8	40'6	62'5	-	92'5
Ont.nige.	-	-	-	-	0'6	-	-	-	2'5	-	-
Ont.furc	-	46'8	50'0	11'8	22'2	25'3	17'0	35'9	25'0	11'1	83'3
Ont.maki	-	6'4	3'0	4'3	1'8	6'3	4'5	-	5'0	-	-
Ont.lemur	-	-	3'0	9'1	4'8	7'4	1'1	6'4	2'5	-	16'7
Ont.vacca	25'0	44'7	19'0	24'6	86'8	33'7	40'9	50'0	37'5	22'2	-

Espece	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ont.fract.	-	-	4'0	3'7	17'4	3'2	-	1'6	2'5	-	-
Ont.simil.	25'0	97'9	76'0	77'5	68'9	68'4	103'4	92'2	95'0	22'2	108'3
Ont.rufic.	-	4'3	4'0	3'7	19'8	3'2	1'1	-	-	-	-
Aph.errat.	-	14'9	15'0	-	2'5	8'4	2'3	-	-	77'8	16'7
Aph.scrut.	-	2'1	3'0	10'2	13'8	5'3	5'7	43'8	12'5	-	-
Aph.haemo.	-	-	-	1'1	3'6	1'1	2'3	10'9	2'5	-	41'7
Aph.eleva.	-	42'6	29'0	2'1	5'4	1'1	-	9'4	-	-	-
Aph.frigi.	-	-	-	0'5	-	-	1'1	-	-	-	-
Aph.hydro.	-	-	-	0'5	-	-	-	-	-	-	-
Aph.lurid.	-	2'1	8'0	2'7	2'4	2'1	-	1'6	-	-	-
Aph.satel.	12'5	2'1	1'0	2'1	-	-	-	-	-	-	-
Aph.affin.	-	-	93'0	96'0	8'4	29'5	361'4	384'4	-	-	-
Aph.conta.	-	-	2'0	3'2	3'0	45'3	42'0	1'6	-	-	-
Aph.tessu.	-	-	-	-	1'8	-	-	1'6	-	-	-
Aph.disti.	-	-	-	6'4	2'4	3'2	11'4	1'6	-	-	-
Aph.sphac.	-	-	7'0	21'4	21'6	65'3	3'9	-	-	-	-
Aph.villa ..	12'5	14'9	60'0	1'1	-	-	-	1'6	-	-	-
Aph.dissim.	-	-	4'0	7'5	15'6	1'1	-	15'6	-	-	-
Aph.conspu.	-	-	9'0	1'6	-	-	-	1'6	-	-	-

Especie	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aph.tingens	25'0	14'9	37'0	1'1	3'6	-	-	3'1	17'5	11'1	8'3
Aph.iberic.	-	-	-	1'6	0'6	-	1'1	-	-	-	-
Aph.castan	-	70'2	252'0	118'7	94'0	12'6	221'6	26'6	5'0	-	8'3
Aph.scrofa	-	53'2	20'0	4'8	2'4	4'2	1'1	-	-	-	-
Aph.striat.	-	-	-	1'1	-	-	-	-	-	-	8'3
Aph.merdar.	-	4'3	16'0	9'1	3'0	5'3	23'9	9'4	7'5	66'7	-
Aph.scybal.	325'0	93'6	150'0	32'1	14'4	61'1	36'4	59'4	27'5	77'8	300'0
Aph.fimeta.	175'0	68'1	43'0	75'4	148'5	142'1	122'7	109'4	112'5	55'6	-
Aph.consta.	-	-	7'0	7'5	5'4	12'6	1'1	-	-	-	-
Aph.gharde.	-	-	-	-	0'6	-	-	-	-	-	-
Aph.lugens	-	2'1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aph.sturni	-	-	-	-	-	-	-	-	2'5	-	-
Aph.lividus	-	-	-	-	-	-	1'1	-	-	-	-
Aph.granar.	25'0	74'5	31'0	87'2	58'1	70'5	68'2	4'7	-	22'2	16'7
Rhiss.algi.	-	-	-	8'6	-	-	-	-	-	-	-
Geot.niger	-	51'1	15'0	9'6	7'2	14'7	3'4	4'7	2'5	-	50'0
Geot.iberi.	-	8'5	24'0	5'9	20'4	15'8	5'7	39'1	20'0	-	8'3

Tabla nº .- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, en cada una de las especies en cada una de las clases de la variable "Hora de captura".

Onthophagus lemur  
Onthophagus fracticornis  
Onthophagus ruficapillus  
Aphodius (Melinopterus) sphacelatus  
Aphodius (Melinopterus) dissimilis  
Aphodius (Agrilinus) constans

Especies de mediatarde

Aphodius (Nimbus) affinis  
Aphodius (Colobopterus) scrutator

Especies de tarde

Aphodius (Colobopterus) erraticus  
Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis  
Geotrupes niger

Especies de mediodia y media tarde

Euonthophagus amyntas  
Euonthophagus gibbosus  
Onthophagus vacca  
Aphodius (Volinus) distinctus  
Aphodius (Anomius) castaneus  
Aphodius (Calamosternus) granarius  
Geotrupes ibericus

Especies de mediatarde y tarde

Aphodius (Esynus) merdarius

Especies de mañana y tarde

Aphodius (Melinopterus) tingens  
Aphodius (Aphodius) scybalarius



Especies presentes durante todo el día

*Euoniticellus fulvus*

*Onthophagus taurus*

*Onthophagus furcatus*

*Onthophagus similis*

*Aphodius (Aphodius) fimetarius*

### Procedencia

La elección de dos clases de procedencia (équido y bóvi--do), había sido indicada en la metodología, justificando los motivos para su elección.

El objetivo buscado al estudiar esta variable era doble, por una parte ver si se correspondían los resultados con los del -muestreo preliminar, y por otra determinar si existía algún tipo de preferencia, por parte de las distitntas especies, con estos -dos tipos de excremento.

Los excrementos de cada una de las procedencias po--seen una serie de características que los diferencian en su aspecto, consistencia, textura y contenido hídrico.

Las heces de bóvido son macizas y globosas. La zona en -contacto con el aire se seca con rapidez y forma una costra, que -mantiene más tiempo la humedad de la masa central de la boñiga.

Los excrementos de équido están formados por una serie de boias individualizadas. Este hecho implica que cada excremento re--sulte, en conjunto, una suma de unidades más pequeñas, y al mismo tiempo, que su desecación sea más rápida. Unido a esto, su consis--tencia es mas fibrosa, conteniendo un porcentaje menor de agua.

Uno de los objetivos perseguidos era comprobar los datos obtenidos en el muestreo preliminar. Los resultados de nº medio de especies e individuos obtenidos en el presente trabajo son muy similares a los alcanzados anteriormente en el estudio previo por nosotros (AVILA y PASCUAL, 1981)(Tabla nº ). La única diferen--cia notable está en el mayor número medio de especies por muestra referido a la procedencia de bóvido, 2'38 frente a las 1'69 del -

trabajo anterior, explicado por ser más rica la única textura considerada, la semifresca. Esta textura también explica el hecho de que los resultados sean, de un modo constante, ligeramente superiores a los del trabajo preliminar.

Procedencia	Muestreo actual	Muestreo preliminar
Bóvido		
$\bar{X}$ especies/muestra	2'38	1'69
$\bar{X}$ individ./muestra	7'91	7'36
Equido		
$\bar{X}$ especies/muestra	2'97	2'62
$\bar{X}$ individ./muestra	11'56	10'13

Estos resultados, nos confirman que, en nuestro estudio y en la zona considerada, las heces de équido se muestran como más ricas, tanto en número medio de especies por muestra como de individuos por muestra, respecto a las de bóvido, aunque la diferencia no sea muy grande.

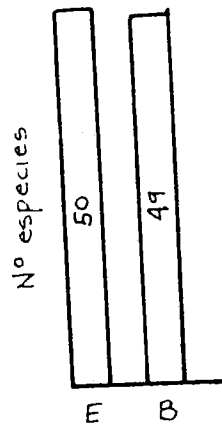
El siguiente punto es ver si existen faunas diferentes, o distintas preferencias de las especies, referido a la textura.

De las gráficas números 50, 51 y 52, se aprecia que el número de especies encontradas en cada clase es muy similar, 47 en bóvido y 50 en équido.

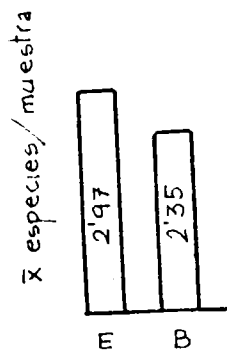
Las especies ausentes en cada procedencia son las siguientes:

Especies ausentes en excrementos de bóvido

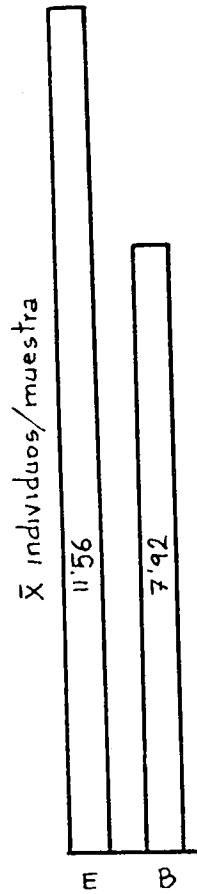
Scarabaeus typhon



Gráfica nº 50 .- Número de especies según la variable "Procedencia". "E" équido, "B" bóvido.



Gráfica nº 51 .- Número medio de especies por muestra según la variable "Procedencia". "E" équido, "B" bóvido.



Gráfica nº 52 .- Número medio de individuos por muestra según la variable "Procedencia". "E" équido, "B" bóvido.

Scarabaeus laticollis  
Coprís hispanus  
Onthophagus nigellus  
Aphodius (Alcocoderus) hydrochoeris  
Aphodius (Biraíus) satellitius  
Aphodius (Bodíus) lugens  
Aphodius (Níalus) livídus

Especies ausentes en excrementos de équido

Gymnopleurus sturmi  
Chironitis hungaricus  
Aphodius (Amoecius) frigidus  
Aphodius (Níalus) sturmi

La gran mayoría de estas especies son escasas, encontrándose 1 ó 2 ejemplares en una o dos muestras, por lo que su ausencia no es significativa. Solo dos, Aphodius (Biraíus) satellitius y Chironitis hungaricus están un poco más representadas, pero con valores muy bajos.

Para encontrar el grado de afinidad de las especies presentes en ambas clases de excremento, por cada una de las procedencias, se aplicó un índice basado en los valores de el número medio de individuos por muestra y tanto por ciento de presencia en muestra.

Para este índice se hallaron los valores:

E1	E2		B1	B2		
--	+	--	y	--	+	--
B1	B2		E1	E2		

E1 = Número medio de individuos por muestra en equido

E2 = Tanto por ciento de presencia en muestra en équido

B1 = Número medio de individuos por muestra en bóvido

B2 = Tanto por ciento de presencia en muestra en bóvido

Todos estos valores referidos a cada una de las especies

Los resultados obtenidos se agruparon en cuatro grupos de valores según la mayor o menor preferencia por alguna de las dos procedencias. Resultando un total de 24 especies con un comportamiento desigual, según se indica en la siguiente tabla.

Especies con preferencia por las heces de équido:

*Aphodius (Melinopterus) villarreali* (++++)

*Aphodius (Melinopterus) tingens* (++++)

*Bubas bison* (+++)

*Bubas bubalus* (+++)

*Onthophagus furcatus* (+++)

*Onthophagus maki* (+++)

*Aphodius (Volinus) distinctus* (+++)

*Geotrupes niger* (+++)

*Euonthophagus amyntas* (++)

*Onthophagus lemur* (++)

*Aphodius (Trichonotulus) scrofa* (++)

*Aphodius (Aphodius) scybalarius* (++)

*Aphodius (Nimbus) affinis* (+)

*Aphodius (Calamosternus) granarius* (+)

Especies con preferencia por las heces de bóvido

*Aphodius (Colobopterus) scrutator* (---)

*Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis* (---)

*Aphodius* (*Ammoecius*) *elevatus* (---)

*Aphodius* (*Agrilinus*) *constans* (---)

*Euoniticellus fulvus* (--)

*Aphodius* (*Nimbus*) *contaminatus* (--)

*Aphodius* (*Aphodius*) *fimetarius* (--)

*Geotrupes ibericus* (--)

*Sisyphus schaefferi* (-)

*Onthophagus ruficapillus* (-)

Seguimos observando un mayor número de especies que presentan alguna preferencia por las heces de équido, e incluso es mayor el grado de preferencia por équido.

Resulta significativo el hecho de que especies próximas posean una preferencia distinta. Esto ocurre con los *Aphodius* - (*Aphodius*)*scybalarius* y *Aphodius* (*Aphodius*)*fimetarius*, *Aphodius* - (*Nimbus*)*affinis* y *Aphodius* (*Nimbus*)*contaminatus* , *Geotrupes niger* y *Geotrupes ibericus*.



Volumen de la muestra y Volumen biológico

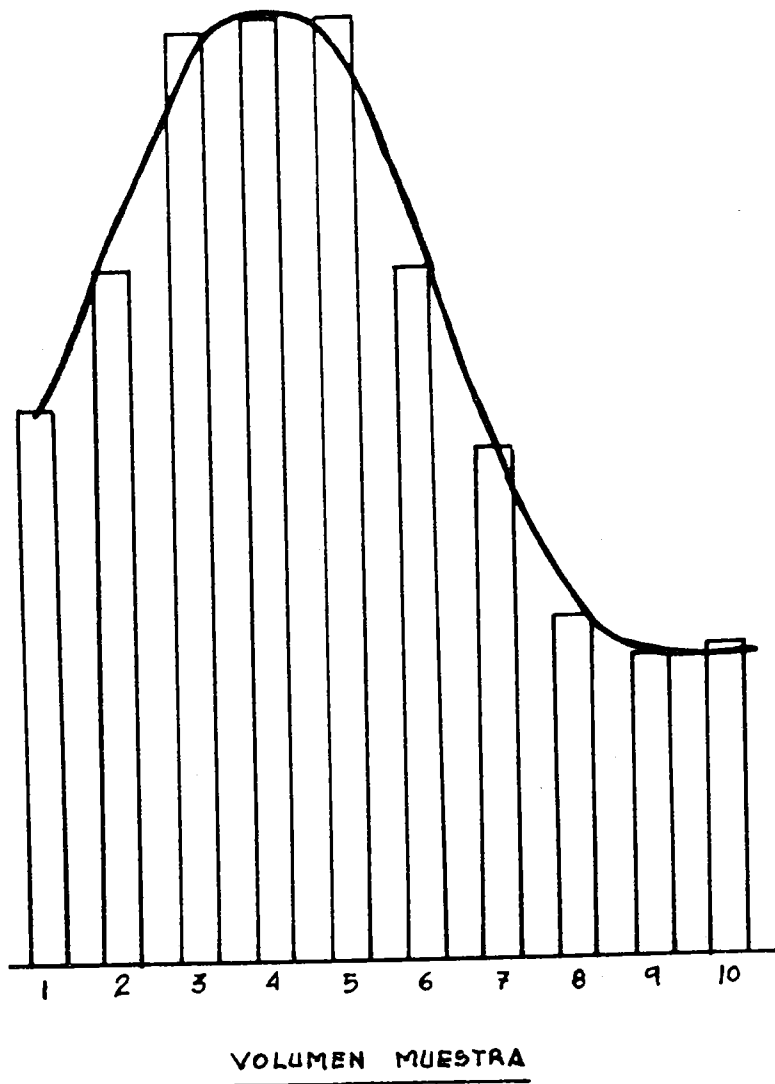
En estas dos variables queríamos ver si existía alguna relación entre ellas, por lo menos en el ámbito que comprende - nuestro estudio.

En las graficas numeros 53 y 54, expresamos mediante un diagrama de barras las muestras comprendidas en las distintas clases de ambas variables, y en la siguiente tabla el numero de muestras de la intersección de las variables.

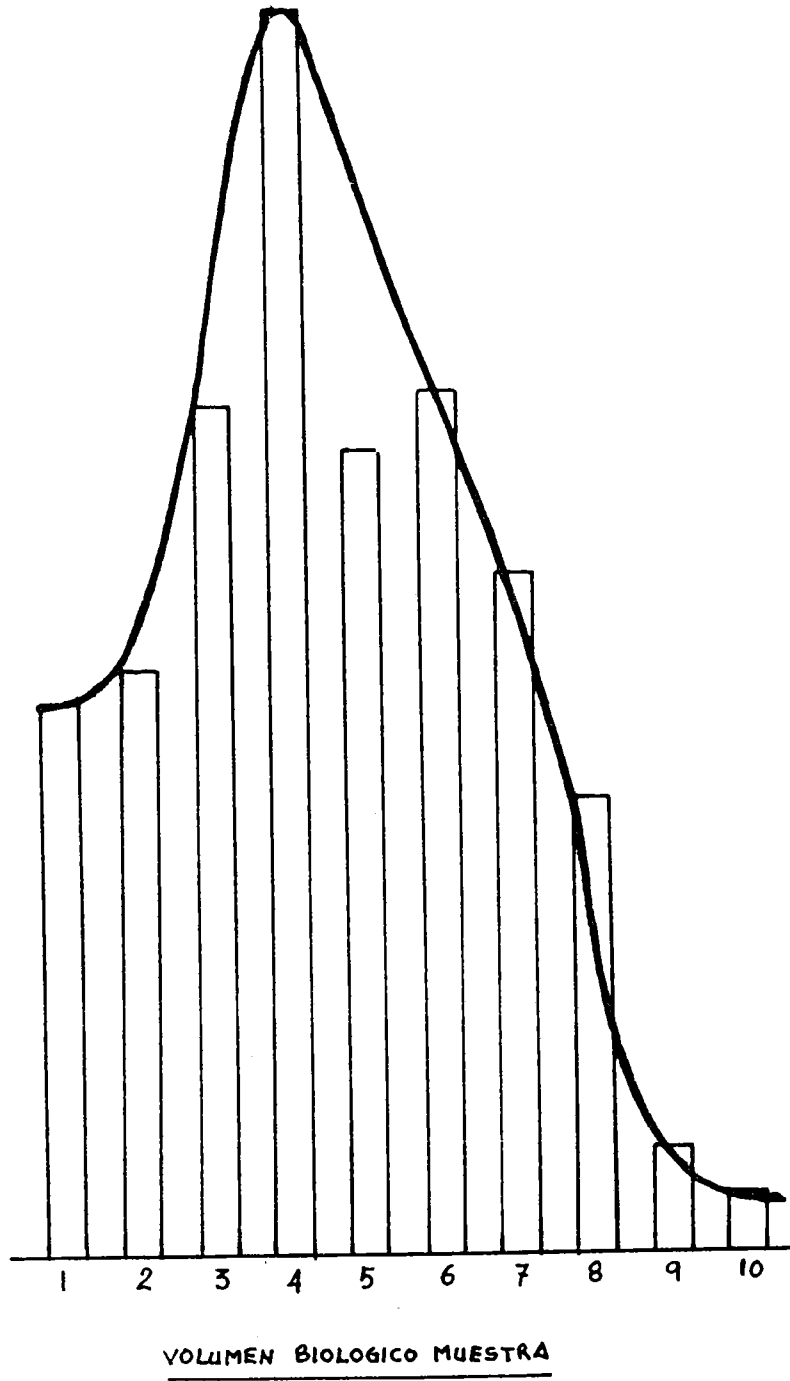
V.B.	V.M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	12	11	16	9	7	8	3	4	1	2		73
2	10	14	16	9	12	6	7	3	-	-		77
3	17	17	22	12	15	10	7	3	6	3		112
4	13	21	19	32	29	25	6	9	4	6		164
5	11	5	12	20	16	13	11	6	7	5		106
6	6	16	15	22	20	8	13	6	4	4		114
7	3	3	16	13	11	9	7	8	11	9		90
8	1	3	6	6	9	11	10	3	5	6		60
9	-	1	-	-	2	1	2	3	2	3		14
10	-	-	-	1	3	-	1	-	-	3		8
Total	73	91	122	124	124	91	67	45	40	41		818

Para comprobar la existencia de una correlación entre - las dos variables, en un primer paso se halló la "recta de regresión", gráfica nº 55, correspondiendo a la siguiente ecuación:

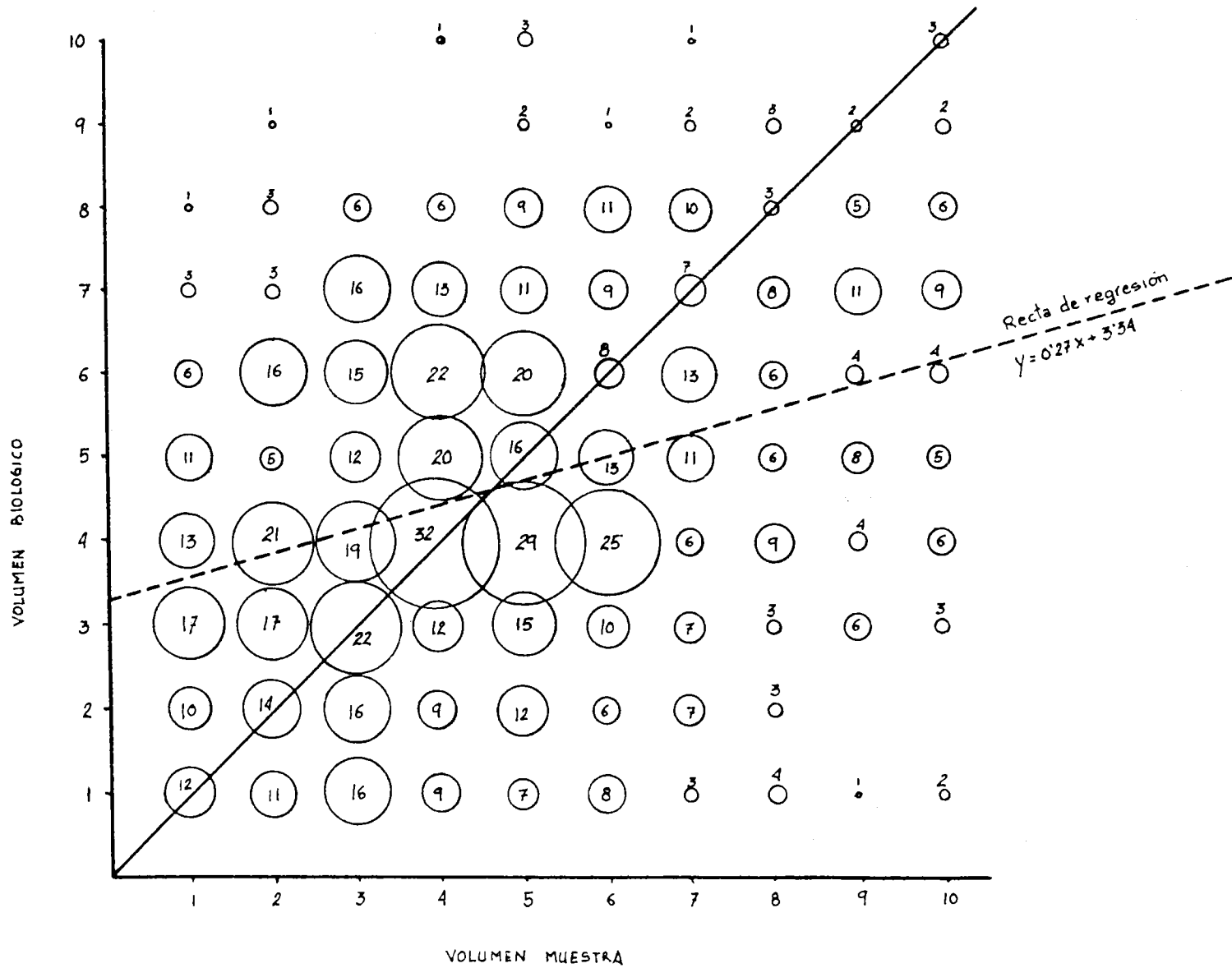
$$y=0'27x + 3'34$$



Gráfica nº 53.- Numero de muestras en las diferentes clases de la variable "Volumen de la muestra".



Gráfica nº 54 .- Número de muestras en las diferentes clases de la variable "Volumen biológico".



Gráfica nº 55 .- Número de muestras de la intersección de las variables "Volumen de la muestra" y "Volumen biológico". Recta de regresión ajustada a estos valores.

El siguiente paso fue hallar el "Coeficiente de correlación lineal " que resulto ser:

$$r = 0'29 \pm 0'03$$

para 816 grados de libertad.

El valor de este coeficiente nos indica una escasísima relación entre estas dos variables.

Esta escasa correlación, relacionada con el escaso número medio de especies y de individuos en el total del muestreo, implica que el volumen del excremento, es decir la cantidad de alimento disponible, no es un factor limitante para la distribución de las especies, aunque algunas de ellas si posean predilección por un excremento de un volumen determinado.

Por otra parte también, esta escasa correlación, da más validez al criterio empleado para la definición de muestra y al criterio empleado de tomar como valor de homogenización del muestreo el número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, en las distintas especies.

## AUTOECOLOGIA DE LAS ESPECIES

### Introducción

Para el conocimiento del comportamiento global de la fauna de escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada, es necesario conocer el comportamiento a nivel ecológico y fenológico de las especies que la componen.

Aunque hacemos referencia a todas las especies capturadas en nuestro muestreo, el establecimiento de la fenología y de las preferencias ecológicas sólo puede ser aplicado a aquellas que poseen un suficiente número de ejemplares.

Las variables a las que haremos referencia son aquellas descritas en el apartado de "Toma de datos" dentro de la metodología.

Además de las distintas tablas y gráficas presentes en el apartado de "Estudio de las Variables" se realizaron las referentes a "distribución en los distintos meses del año", "distribución en las distintas altitudes" y "distribución en las distintas altitudes en los distintos meses del año", para cada especie.

Para la realización de las dos primeras el valor usado fue el de "número medio de especies por muestra, multiplicado por cien, de la clase correspondiente de la variable considerada".

Para el tercer tipo de gráficas se uso el mismo valor, pero ajustado a una escala de tamaños como se indica en la siguiente tabla :

<input type="checkbox"/> 0 - 10	<input type="checkbox"/> 500 - 700
<input type="checkbox"/> 10 - 50	<input type="checkbox"/> 700 - 1000
<input type="checkbox"/> 50 - 100	<input type="checkbox"/> 1000 - 1500
<input type="checkbox"/> 100 - 200	<input type="checkbox"/> 1500 - 2500
<input type="checkbox"/> 200 - 300	<input type="checkbox"/> 2500 ó más
<input type="checkbox"/> 300 - 500	

Comprendemos que el número de gráficas pueda parecer - excesivo, pero hemos seguido el criterio de hacerlas a todas las especies ante el hecho de no poder establecer un límite claro para la necesidad de realizar una gráfica de una especie con un número determinado de ejemplares.

Scarabaeus typhon

Solamente dos ejemplares se han colectado de esta especie, por lo que no podremos hacer muchas consideraciones sobre esta especie.

El motivo de su rareza puede estar determinado por desarrollar su actividad al amanecer y al crepúsculo, como señalan numerosos autores (BARAUD, 1977, PAULIAN y BARAUD, 1982, PAULIAN, 1959).

Referido a la bibliografía en España, SALGADO y DELGADO, 1982, en Leon, indican su poca frecuencia, confirmando su horario de actividad.

PAULIAN y BARAUD, op. cit., señalan su presencia en Francia de Abril a Agosto, situando el máximo altitudinal entre 600 y 700 mts. en los Alpes.

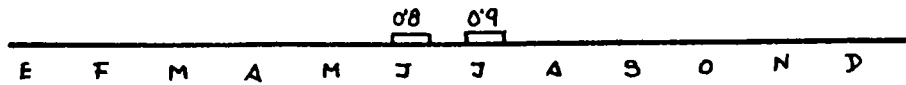
Los dos ejemplares capturados lo han sido dentro del periodo indicado anteriormente por los autores citados. Uno de ellos en Junio a 1100 mts. y el otro en Julio a 1200 mts.

Las horas en las que se recogieron fueron las 11 y 12 p.m., contradiciendo estos datos los referidos en la bibliografía, puesto que en el momento de su captura estaban totalmente activos.

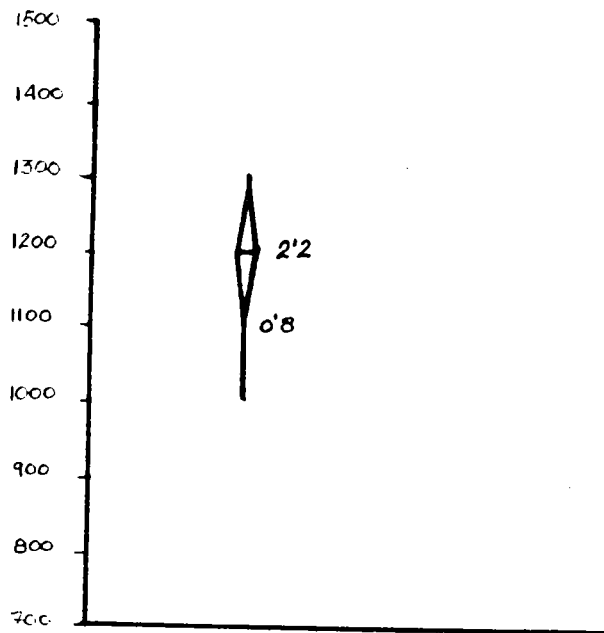
Aunque como hemos indicado los datos no sean significativos, señalaremos que ambos ejemplares fueron colectados en heces de équido, depositados en caminos de tierra, de suelo duro, seco y con escasa vegetación.

Uno de ellos fue capturado en la vertiente Norte, en -

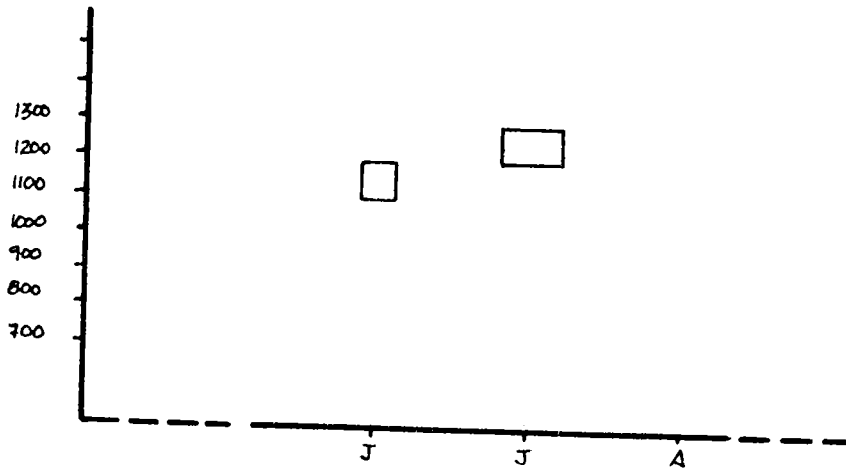




Gráfica nº 56.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Scarabaeus typhon.



Gráfica nº 57.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Scarabaeus typhon.



Gráfica nº 58.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Scarabaeus typhon.

dominio de Quercus pyrenaica, y el otro en la vertiente Sur, en zona de matorral xérico. Estos dos datos nos hacen suponer que esta especie, aunque bastante escasa, se encuentre ampliamente repartida por las zonas bajas de Sierra Nevada.

Como información complementaria están las gráficas números 56, 57 y 58.

### Scarabaeus laticollis

Tampoco podremos extraer muchas conclusiones sobre esta especie, debido al escaso número de individuos capturados.

Dentro del género, pertenece al grupo de especies que, como se viene considerando, desarrollan una actividad diurna, por lo que su bajo índice de presencia indica la relativa escasez en nuestra zona de estudio.

Señalada esta especie como común en zonas de interior (BARAUD, 1977), e incluso como abundante en zonas montañosas, (PAULIAN y BARAUD, 1982).

Se le suele atribuir una preferencia por regiones con influencia mediterránea en su clima, como señalan GALANTE, 1979, en Salamanca, y SALGADO y DELGADO, 1982, en Leon. LUMARET, 1978, refiriéndose al sur de Francia, completa estos datos, limitando su presencia a zonas de temperatura media anual superior a los 2 grados C. Este mismo autor indica su presencia en medios abiertos y cálidos.

por lo que se refiere a su fenología, PAULIAN y BARAUD, op.cit. , en Francia, encuentran los adultos de Mayo a Septiem-

bre produciéndose la nidificación de Abril a Mayo; la emergencia de los aduitos se produciría en otoño.

BARAUD, op.cit., la señala como especie propia de primavera. En España, SALGADO op.cit., la señala de Abril a Octubre, estando más activa en el periodo de tiempo comprendido entre Mayo y Junio. LOBO, 1982, en Avila, indica dos máximos poblacionales, uno en Mayo y otro en Octubre-Noviembre.

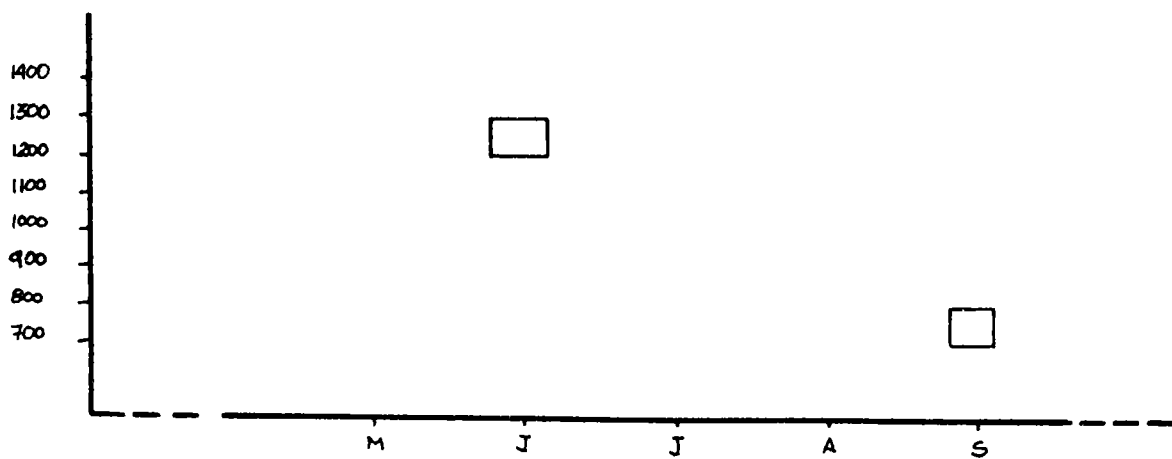
Con respecto a la altitud, en Francia, PAULIAN y BARAUD, op.cit. y LUMARET op.cit., dan un máximo de 1.200 mts. LOBO en Avila, op.cit., la encuentra entre los 1.100 y 1300 mts.- En Marruecos DERWHOLST, 1979-80, la cita a 1.650 mts. en Ifrane; mientras que el catálogo de KOCHER, establece un máximo de 2000 mts. en este país.

Referido a la procedencia, los datos bibliográficos son escasos; CARRION, 1961, en Almería, indica una preferencia por las heces de cabras y LOBO, op.cit., señala una predilección por las heces de équido con respecto a las de bóvido.

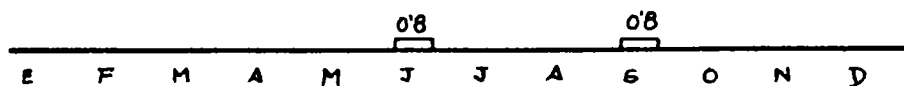
Los dos ejemplares capturados por nosotros, encajan perfectamente dentro de los límites de distribución señalados para la especie por la bibliografía. Un ejemplar fué capturado en Junio a 1200 mts. y otro en Septiembre a 700 mts. ambos fueron en la cara sur, en sustratos duros, secos y de escasa vegetación; los dos en heces de équidos (Gráficas nº. 59, 60 y 61) .

### Gymnopleurus flagellatus

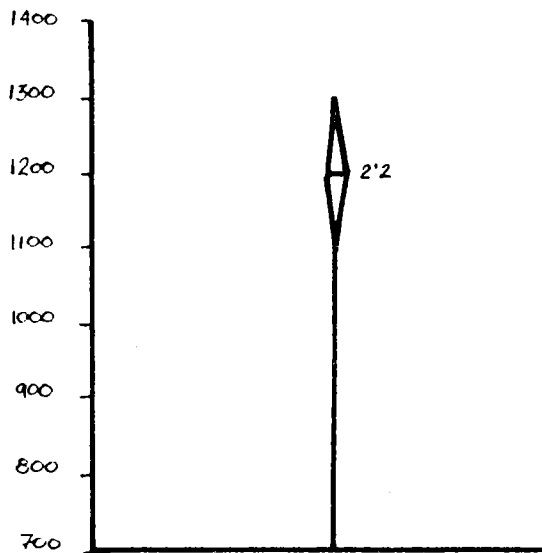
En Francia, esta especie, está indicada su presencia



Gráfica nº 61.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Scarabaeus laticollis.



Gráfica nº 59.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Scarabaeus laticollis.



Grafica nº 60.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Scarabaeus laticollis.

desde la Primavera hasta principios del verano (PAULIAN y BARAUD 1982). LUMARET, 1968 en el sur de este mismo país aumenta su periodo de actividad a todo el verano.

Referido a España, GALANTE, 1978 en Salamanca, habla desde principios de primavera hasta principios de verano, e igual periodo de tiempo indica LOBO 1982, en Avila y SALGADO, 1983 en Zamora. Este último autor hace notar un fuerte máximo en el mes de Junio.

Nuestros datos (Gráfica nº 62) la sitúan presente desde el mes de Junio hasta Septiembre con unos máximos discretos en Junio y en Septiembre. Esto concuerda con lo referido por LUMARET más que con lo indicado por otros autores.

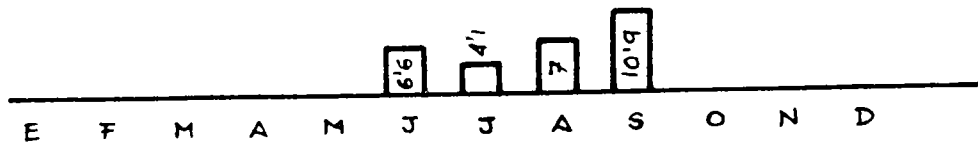
Con respecto a la altitud, CARRION, 1961, en Almería, la da como abundante en zona litoral. LOBO, op.cit., en Avila la sitúa hasta 1400 mts. y SALGADO y DELGADO, 1982, en León, dan un máximo a los 1500 mts.

En Marruecos KOCHER en su catálogo da un máximo de 2000 mts.

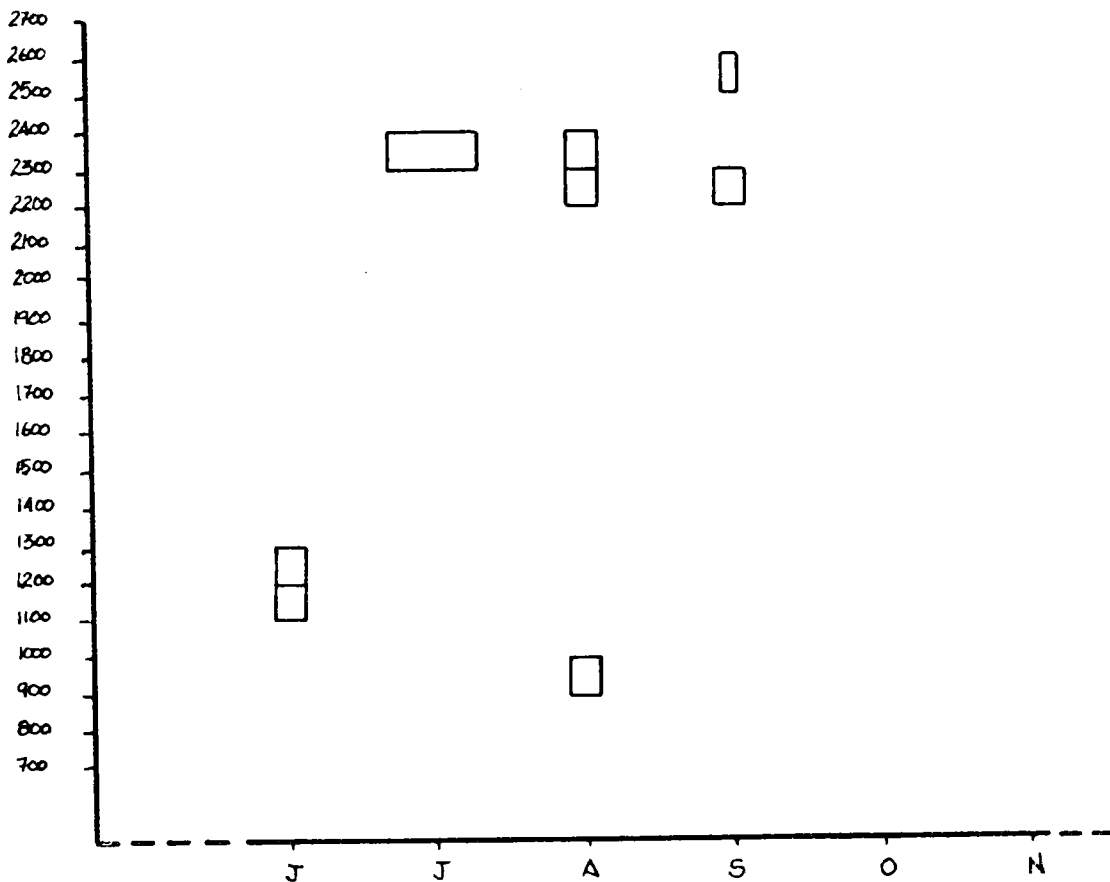
Nosotros hemos hallado esta especie desde los 900 a los 2500 mts. (Gráfica nº 64), pero existiendo una amplia gama de altitudes que va desde los 1300 a los 2100 mts. en los que no hemos encontrado ningún individuo.

Los valores máximos poblacionales se encuentran en el grupo de altitudes más elevadas. Esto nos indicaría que esta especie, en nuestra zona, se comporta principalmente como de alta montaña.

La gráfica nº 63, como resultado de la unión de las -

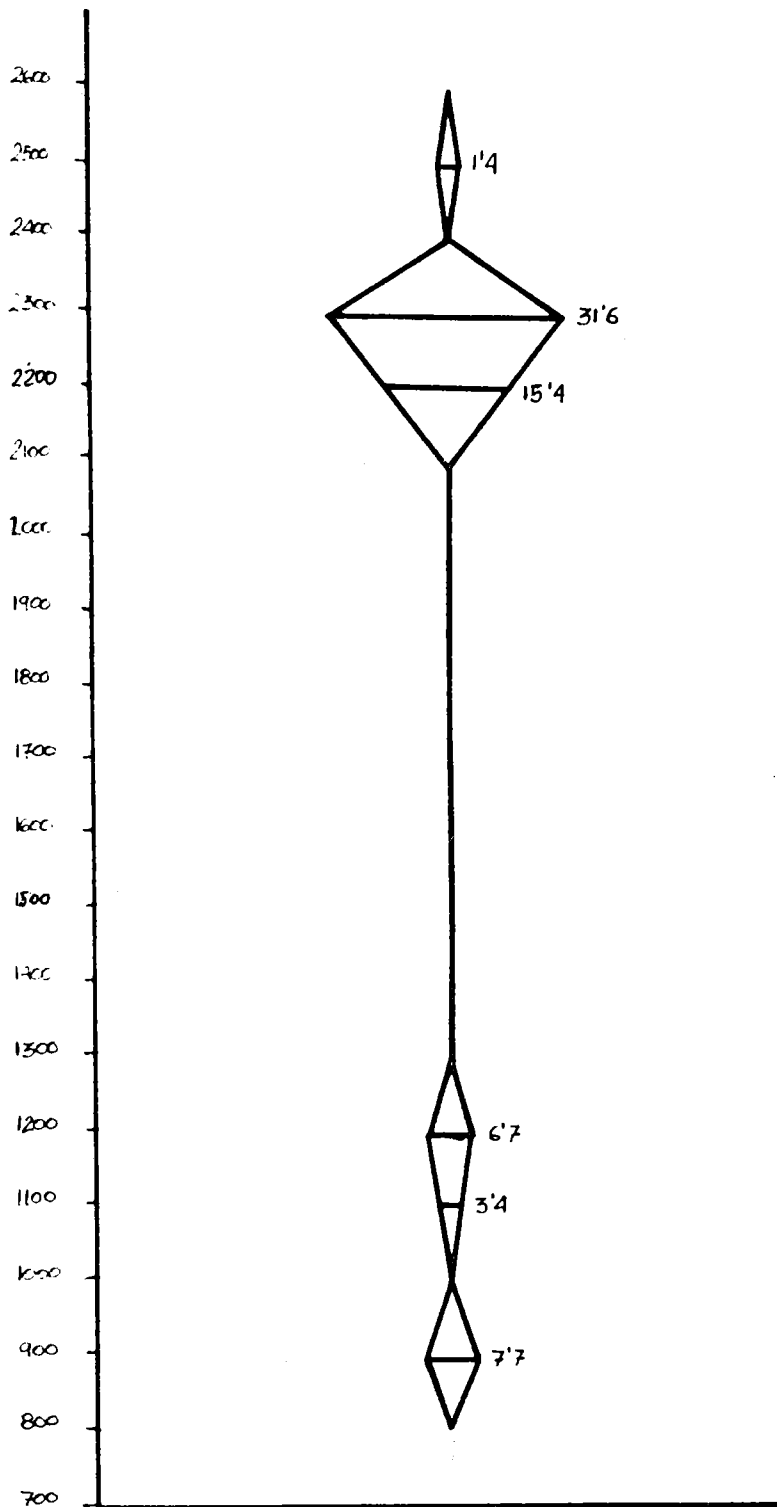


Grafica nº 62.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Gymnopleurus flagellatus.



Gráfica nº 63.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Gymnopleurus flagellatus.





Gráfica nº 64 - Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Gymnopleurus flagellatus.

dos anteriores, nos hace pensar en la existencia de dos poblaciones claramente delimitadas una de baja altitud, situada entre los 900 y 1200 mts., que se comportaría de un modo más acorde con los datos reseñados en la bibliografía (GALANTE, 1979, en Salamanca, señala una generación en Agosto, procedente de una puesta primaveral, generación que hibernaría hasta la primavera del año siguiente); otra población sería de alta montaña (de 2300 2500 mts.), muy localizada y situada en la cara norte.

Los individuos encontrados a baja altitud, fueron recogidos en la vertiente sur.

La población de alta montaña es probable que realice la puesta en primavera pero que hiberne en fase de larva, dada la fuerte aparición de adultos en el mes de Julio.

Indicada una preferencia de esta especie por las heces de cabra y los excrementos humanos (PAULIAN y BARAUD op.cit.), prácticamente la totalidad de los ejemplares capturados lo han sido en heces de bóvidos, y en trabajos anteriores (AVILA y PASCUAL 1978), no encontramos ningún ejemplar en excrementos de cabra.

Esta especie la hemos recogido en, prácticamente, todos los tipos de dureza, humedad y vegetación del sustrato, y siempre en zonas descubiertas, aproximadamente sobre el mediodía. Estos datos coinciden con los de LUMARET op.cit. sur de Francia, que lo indica como propia de terrenos áridos y descubiertos, y con los de PAULIAN y BARAUD, op.cit., que la señalan como de zonas de garrigas, áridas, y activas en las horas más calurosas.

SALGADO y DELGADO op.cit. escriben sobre un amplio espectro trófico y la indican como propia de zonas de prados y de

terrenos calcáreos.

Esta última observación nos ayuda a comprender la existencia de la población de alta montaña, que se encuentra en una zona intermedia entre el matorral xérico de Sierra Nevada y los Borreguiles. Esta zona es muy frecuentada por el ganado. Se halla muy expuesta al sol, y en cierto modo, se corresponde con un prado seco y expuesto de alta montaña. Son más abundante los excrementos de bóvido, aunque también son frecuentes los de cabra (no considerados en este trabajo). Sin embargo se encontraron muchos más ejemplares en las heces de bóvido.

#### Gymnopleurus sturmi

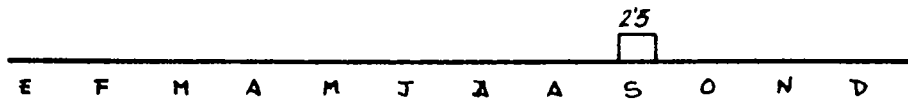
Pocos ejemplares, dos, hemos recogido de esta especie y ambos con las mismas características en sus variables.

Fueron encontrados con una semana de diferencia en el mes de Septiembre a 1400 mts. Las coordenadas del punto de captura fueron las mismas, y corresponden a la vertiente sur.

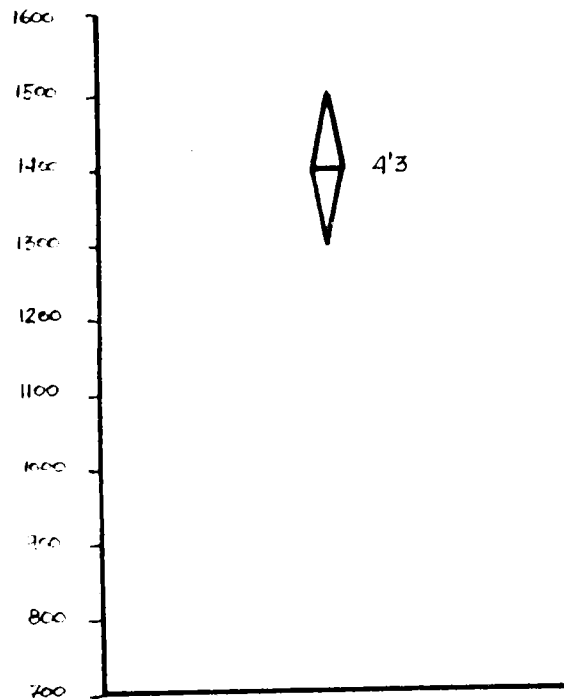
Ambos ejemplares fueron recogidos sobre excrementos de bóvidos, en un camino de tierra, árido y descubierto, dentro de la zona de dominio del encinar.

Estos datos se encuadran dentro de los de la bibliografía, aunque suponen una altitud más elevada que la señalada como máxima para la especie.

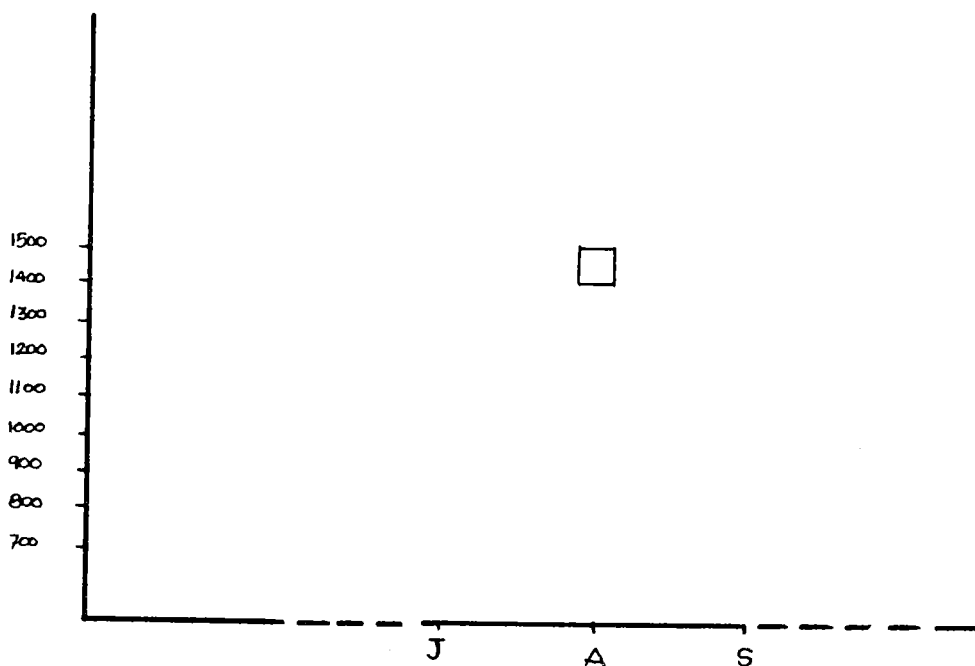
LUMARET, 1978, en el sur de Francia la encuadra dentro de los 800 a 1200 mts.; la indica como una especie estival, propia de terrenos áridos y descubiertos.



Gráfica nº 65.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Gymnopleurus sturmi.



Grafica nº 66.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Gymnopleurus sturmi.



Gráfica nº 67.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Gymnopleurus sturmi.

PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la cita de boñigas frescas, propia de terrenos áridos y accidentados. En montañas puede alcanzar los 1200 mts. indican estos autores.

DEWHURST, 1979-80, la encuentra a 1200 mts. en Kenifra (Marruecos).

Los datos bibliograficos referidos a España son menos acordes con los nuestros.

CARRION, 1961, en Almería, habla de preferencia por zonas de litoral y GALANTE, 1978, en Salamanca, sobre unos pocos ejemplares, cita su captura en un prado.

Como complemento se señala las gráficas nº 65, 66 y 67.

### Sisyphus schaefferi

En Francia, PAULIAN y BARAUD, 1982, señalan su presencia de Abril a Octubre, más escasa en Julio y Agosto. En el sur de este mismo país, LUMARET, 1978, la indica de primavera a otoño, más abundante de Mayo a Julio.

Esta especie ha sido capturada por nosotros de Mayo a Octubre, es decir, dentro del periodo indicado anteriormente por estos autores. Coinciden con lo reseñado en la bibliografía en su ausencia durante el mes de Julio (Gráfica nº 68).

Los valores más altos, aunque de un modo casi insignificante, estarían a nivel de Mayo-Junio y Agosto.

Con respecto a la altitud, BARAUD, 1977, indica presencia en altitud en los Alpes y los Pirineos. LUMARET, op.cit. la

sitúa hasta los 1200 mts. y KOCHER, en Marruecos da un máximo de 2500 mts. en el Atlas.

De los datos referidos a España el más cercano es el dado por CARRION, 1971, que la cita del Puerto de la Ragua, en la porción almeriense de Sierra Nevada a 2000 mts.

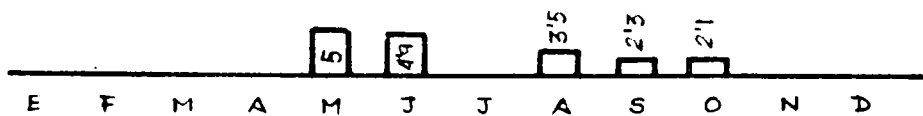
Nuestras capturas, la sitúan entre los 1300 y los 2500 mts. con una mayor abundancia entre los 1700 y 1900 mts. (Gráfica nº 70). Esta distribución nos hace que la consideremos como especie de moderada altitud.

En la gráfica nº 69 se representa la unión de las variables altitud y mes del año. De ella se puede deducir que la especie aparece a mediados de Primavera de un modo muy localizado. A finales de la misma y principios de verano está distribuida por una amplia gama de altitudes. A principios de verano los adultos estarían, volviendo a aparecer en el mes de Agosto y decreciendo sus poblaciones hasta finales de verano y principios de otoño.

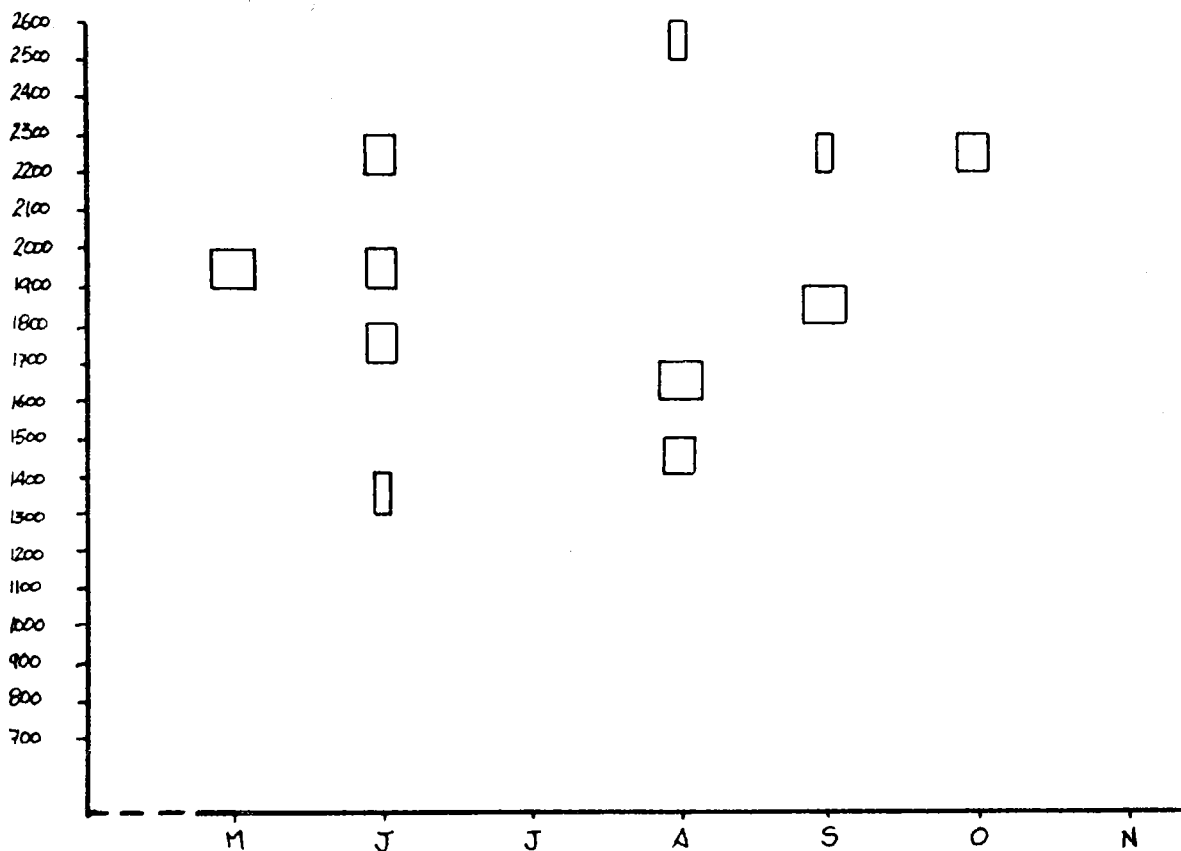
Estos datos coinciden con el periodo de desarrollo larvario señalado por PAULIAN y BARAUD, op.cit., aunque pensamos - que debe encontrarse este periodo más próximo al mínimo de siete semanas que ellos establecen, hibernando el adulto.

Indicada una preferencia por heces de cabra y de hombre por PAULIAN y BARAUD, op.cit. (dato observado por nosotros fuera y dentro del tiempo de muestreo), en nuestro trabajo parece mostrar una escasa preferencia por las heces de bóvido con respecto a las de équido. DEWHURST, 1979-80 en Marruecos, da una preferencia por las heces de cabra y de vaca.

La bibliografía atribuye a esta especie una preferen-

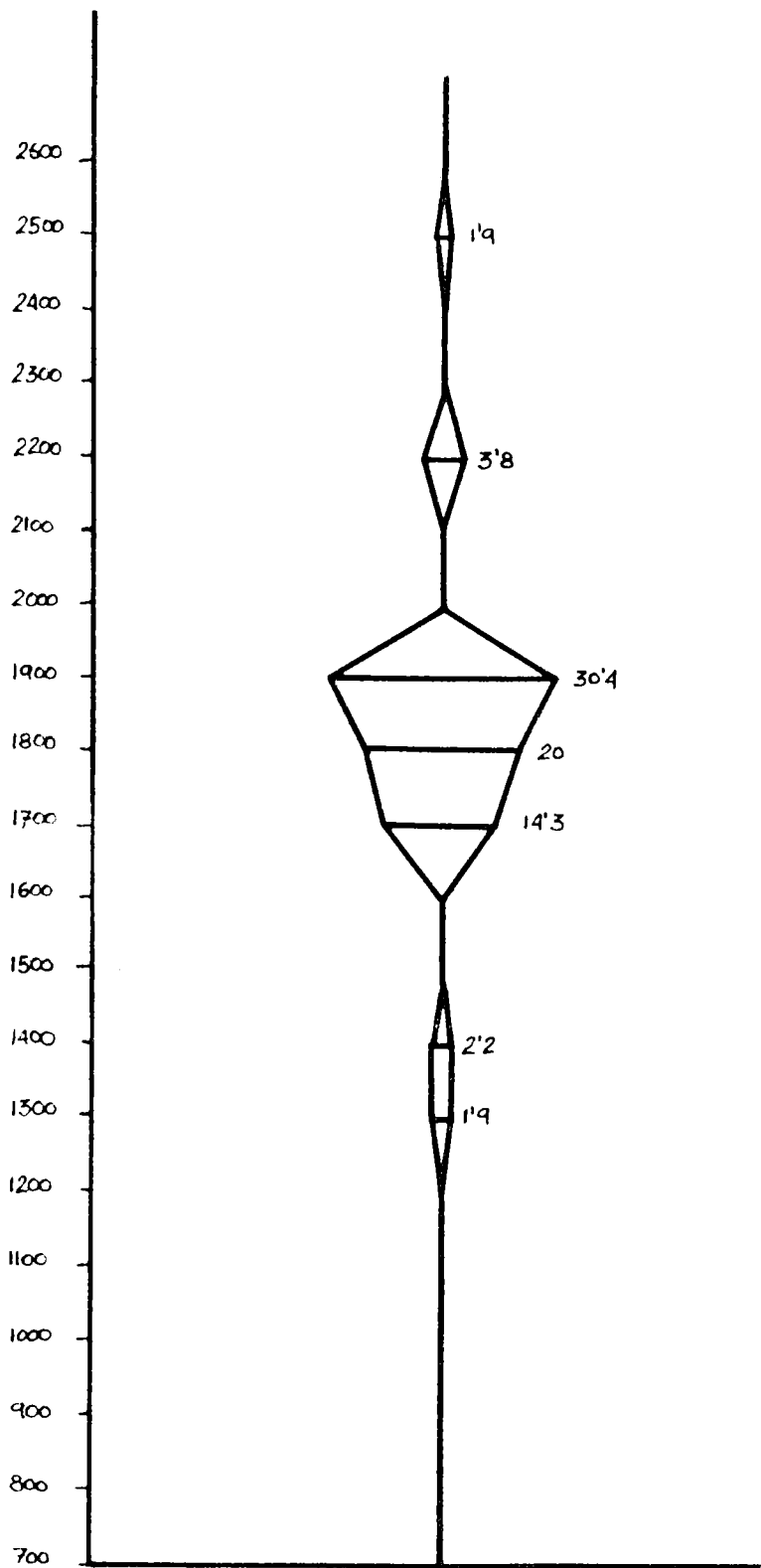


Gráfica nº 68.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Sisyphus schaefferi.



Gráfica nº 69.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Sisyphus schaefferi.





Gráfica nº 70.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Sisyphus schaefferi.

cia por zonas cálidas (PAULIAN y BARAUD op.cit.) y por ambientes áridos y descubiertos (ZUNINO, 1982 y LUMARET, op.cit.). Se ha señalado una mayor actividad en horas cálidas (PAULIAN y BARAUD op.cit.).

Sin embargo hemos encontrado esta especie en todo tipo de sustratos, desde los más duros a los más blandos, de los más secos a relativamente húmedos, y, generalmente con poca vegetación, pero algunos ejemplares han sido capturados incluso en bosque ( dominio del roble melojo, Quercus pyrenaica).

Es más abundante en la vertiente norte, que resulta más fría que la sur.

Coincidimos en lo referente a su máxima actividad en horas cálidas, pues ha resultado más abundante en el mediodía.

Donde se halla el máximo poblacional referido a la altitud (es decir de 1700 a 1900 mts), corresponde a la parte superior del piso Montano-Granatense, y en particular en el Dornajo. Esta zona corresponde a laderas, bastante expuestas al sol, con un matorral xérico-espinoso. Esto nos confirma la preferencia por ambientes áridos y descubiertos indicada por los autores. De todos modos no se muestra como una especie muy termófila, por lo menos referido a Sierra Nevada.

### Copris hispanus

Un único ejemplar recogido. Esto solo nos sirve para constatar su presencia en la zona estudiada e indicar que ha sido capturado en un sustrato algo duro, algo húmedo y con una po

ca vegetación.

El punto de captura se sitúa en la cara norte, a 700 mts., efectuándose el hallazgo de este ejemplar en el mes de Febrero.

En Francia, PAULIAN y BARAUD, 1982, sitúan su periodo de actividad desde Mayo hasta Junio. LUMARET, 1978, en el sur de Francia, la sitúa desde finales del invierno hasta principios de verano, reapariciendo en el Otoño. AGUESSE y BIGOT, 1979-80, en Casablanca (Marruecos) señala su presencia en invierno y verano, e incluso otoño.

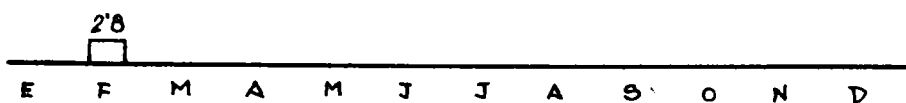
En España GALANTE, 1979, en Salamanca, la cita desde finales de invierno hasta finales de primavera, encontrando algunos adultos en otoño.

Referente a la altitud la bibliografía coincide en - considerarla como propia de baja altitud (800 mts. en León, SALGADO Y DELGADO, 1982, 300 mts. en el sur de Francia, LUMARET, op. cit.). Sin embargo KOCHER, 1958 la cita de zonas montañosas de Marruecos hasta los 1800 mts.

En conjunto es una especie principalmente limitada a regiones de influencia mediterránea en el clima.

Observaciones realizadas por nosotros, fuera de muestreo, en zonas próximas de la provincia de Granada, así como en provincias limítrofes, y la consulta de material colectado en la zona de estudio por otras personas, nos permite afirmar que esta especie, aunque muy escasa en Sierra Nevada, está presente en - la zona baja, comportándose en una especie de poca altitud propia de épocas frías.

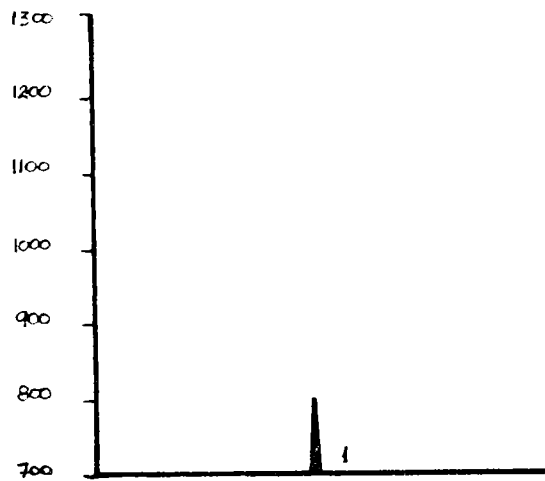
Gráficas nº 71, 72 y 73.



Gráfica nº 71.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Copris hispanus.



Gráfica nº 72.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Copris hispanus.



Grafica nº 73.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Copris hispanus.

Chironitis hungaricus

Solo en dos ocasiones se ha capturado esta especie. Los ejemplares fueron pocos y se recolectaron en el mismo sitio durante el mismo mes (vertiente sur, mes de Agosto, a 1100 mts.) (Gráficas nº 74, 75 y 76).

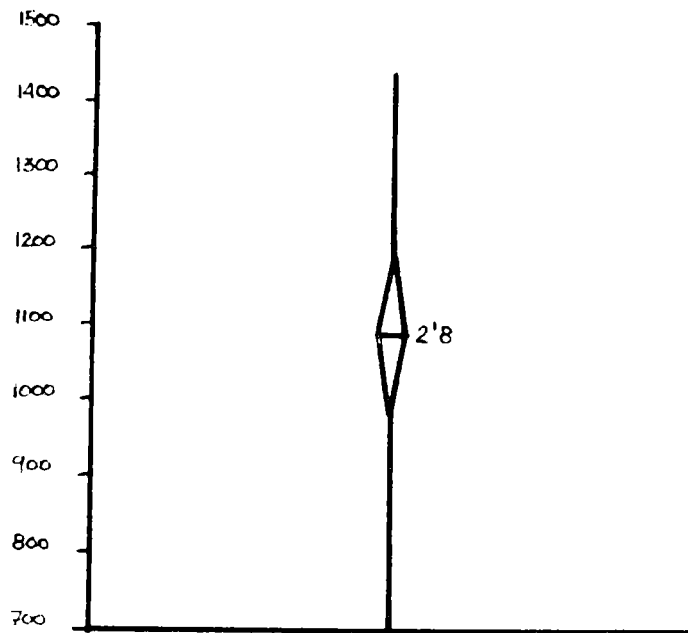
Esta zona se corresponde a un campo de labor recientemente cosechado, situado en una loma suave, de suelo algo blando y seco y con una escasa vegetación seca. La abundancia de excrementos de bóvido era grande. Este punto de muestreo se hallaba muy expuesto al sol, y resultaba muy árido y cálido.

Estos datos coinciden con los dados por la bibliografía. Así GALANTE, 1979, en Salamanca la indica de Julio a Septiembre. SALGADO y DELGADO, 1982, en León, la consideran como una especie de verano. LOBO, 1982 en Avila habla de un máximo en el mes de Agosto.

En general se la considera como una especie propia de poca altitud y de zonas con influencia mediterránea. FAULIAN y BARAUD la citan de puntos del litoral francés (cita que coincide con ejemplares capturados por nosotros en zonas costeras de la provincia de Málaga). LOBO op.cit. también resalta esta preferencia por altitudes bajas, agregando que raramente supera los 1000 mts.

Estas características dadas para esta especie coinciden con los resultados del muestreo y con otros datos de zonas fuera de muestreo (Sierra de Ronda, Málaga, 1100 mts.).

LOBO, op.cit., la encuadra dentro de la zona de dominio del encinar, que es donde ha sido capturada por nosotros.



Gráfica nº 76.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Chironitis hungaricus.





Bubas bubalus

Especie relativamente abundante en nuestra zona, está presente desde Febrero a Julio, con un fuerte máximo en el mes de Marzo que se continúa en el mes de Abril. En altitudes comprendidas entre los 700 y los 1700 mts. (Gráficas nº 77 y 78).

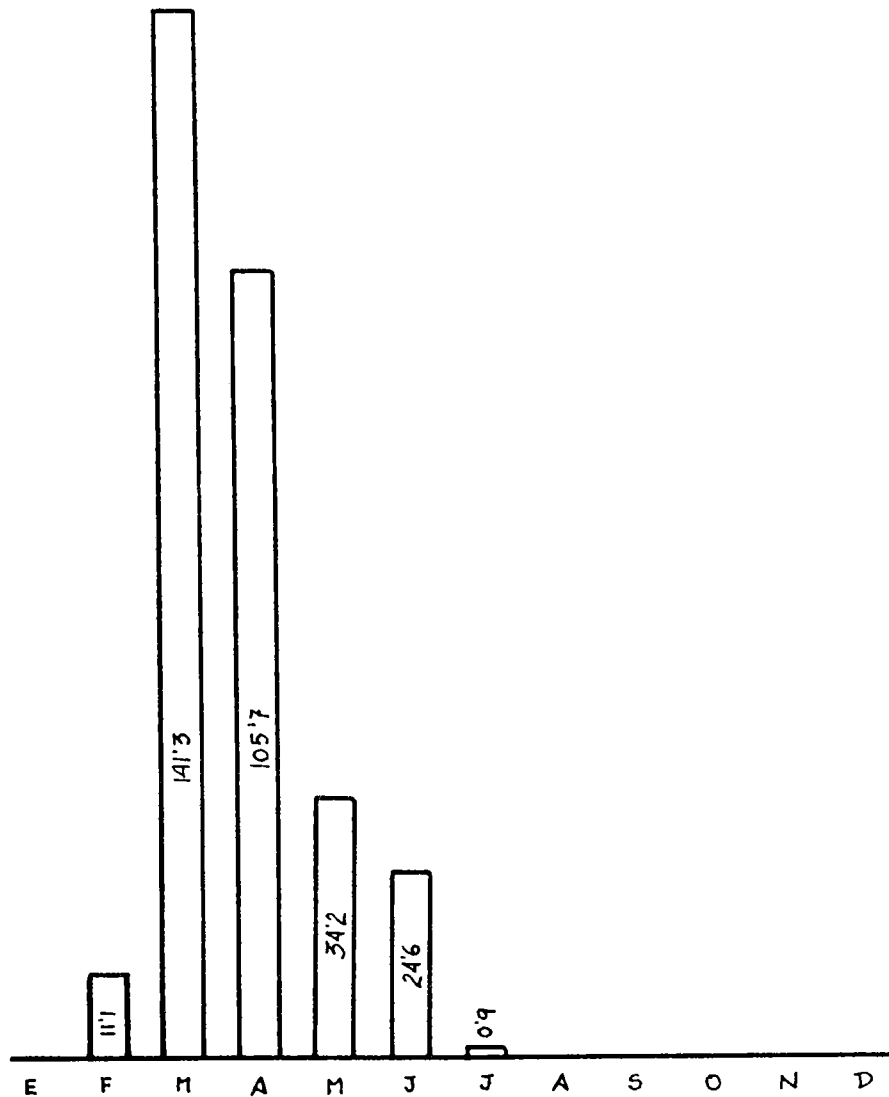
Estos datos referidos a su distribución temporal, coinciden con los señalados por otros autores. Más exactamente con los dados por LOBO, 1982, en la provincia de Avila, situando su periodo de actividad de Febrero a Julio y con un máximo en el mes de Marzo. GALANTE, 1979, en Salamanca, también indica esta distribución desde finales de invierno, con un máximo a principios de primavera.

Los datos referidos a Francia (PAULIAN y BARAUD, 1982) no coinciden con los nuestros aunque los de LUMARET, 1978, lo hacen en parte, al establecer un máximo primaveral.

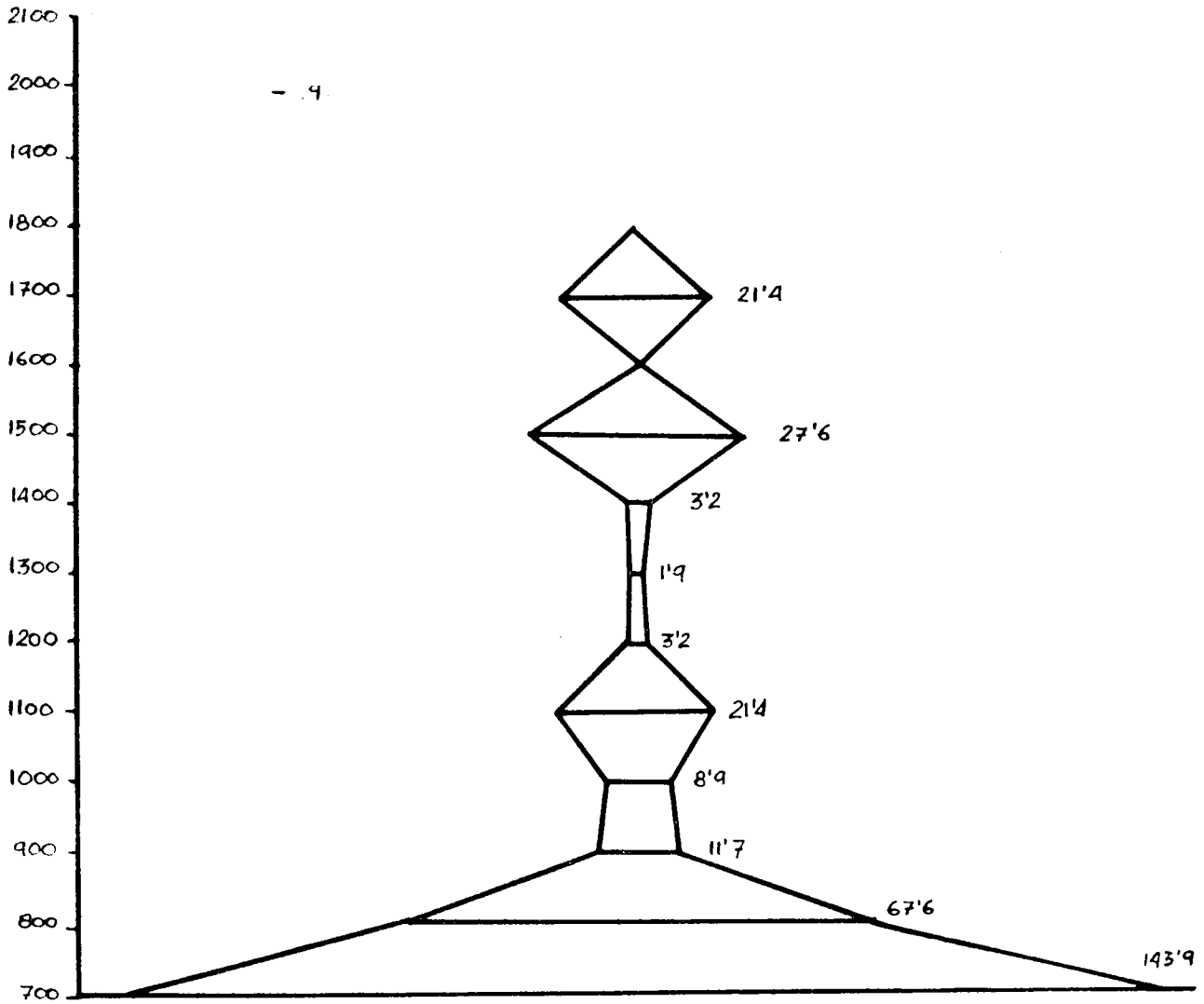
Según nuestros datos se define como una especie preferentemente primaveral, más concretamente a los comienzos de la estación, haciendonos pensar que en la Península Ibérica, particularizando en Sierra Nevada, los periodos de máxima actividad están adelantados con respecto al resto de Europa.

Este periodo de máxima actividad, junto con su distribución temporal (Grafica nº 77), nos confirma lo expresado por LUMARET op.cit. de que la fase hibernante es la que se halla en estado de pupa.

Altitudinalmente (Gráfica nº 78) se muestra como una especie con preferencia por zonas bajas o moderadamente bajas. Es capaz de alcanzar altitudes relativamente importantes (1700



Gráfica nº 77.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Bubas bubaius.



Grafica nº 78.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Bubas bubaius.

mts.), e incluso en nuestro muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL 1981) se llegaron a capturar algunos ejemplares a 1800 y 1900 mts.

Estas altitudes superan el máximo establecido de la especie. Mientras LUMARET op.cit. da un máximo de 600 mts. en el sur de Francia, SALGADO y DELGADO, 1982, en León, la sitúan hasta los 1000 mts., LOBO, 1982, en Avila, la encuentra hasta los 1050 mts.

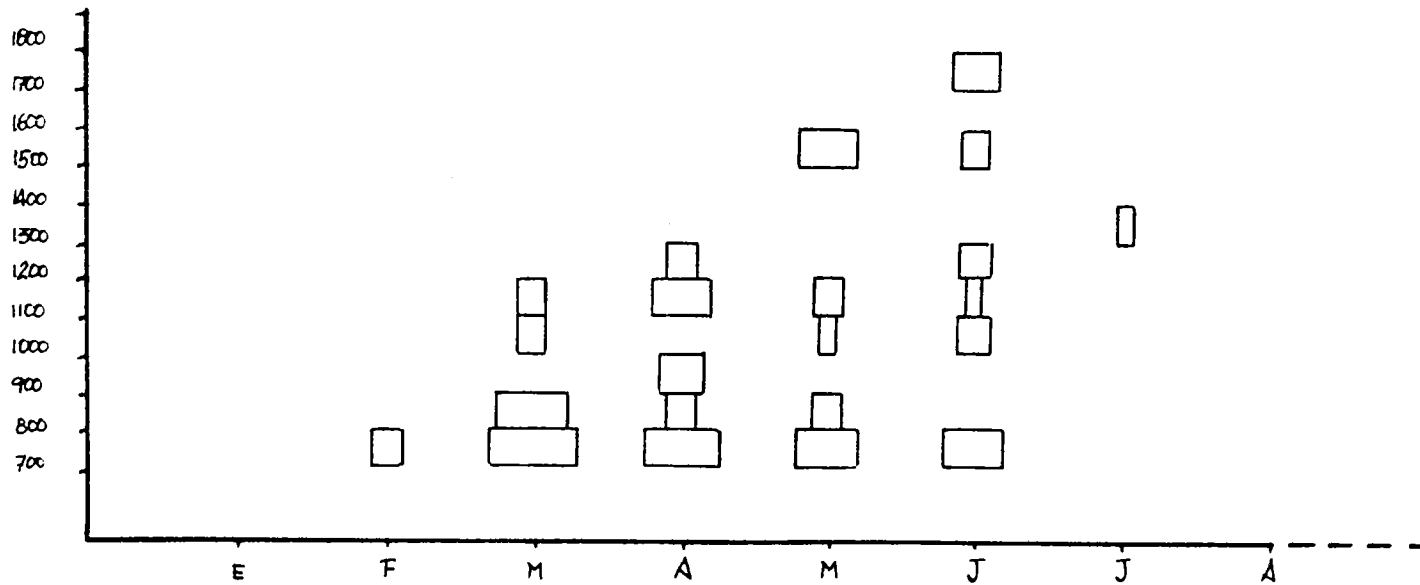
Por lo que concierne a la gráfica nº 79, resultado de la unión de las variables altitud y mes del año, se aprecia su aparición a bajas altitudes a finales del invierno (suponemos - que individuos adelantados e influidos por la relativamente buena climatología a esas altitudes), estando situado el máximo de emergencia de adultos a principios de primavera en zonas de baja y mediobaja altitud.

Conforme avanza la estación, la especie se distribuye en un mayor espectro altitudinal, aunque disminuye la importancia de las poblaciones. A principios de verano su presencia queda - reducida a poblaciones escasas y de mayor altitud, al tiempo que desaparecen las poblaciones de alturas mas bajas.

Referido a la procedencia del excremento, PAULIAN y BARAUD, op.cit., indica una preferencia por boñigas de vaca y LUMARET op.cit. especifica una predilección por excrementos de caballo.

En nuestro trabajo señalamos una preferencia, bastante acusada, por las heces de equido con respecto a las de bóvido.

Concerniente a sus exigencias termicas y edáficas, - SALGADO y DELGADO, op.cit., indican su presencia en terrenos blandos y arenosos y LUMARET op.cit. la señala de sustratos relativa



Gráfica nº 79.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Bubas bubalus.

mente húmedos.

Por nuestros datos inferimos que es una especie que prefiere sustratos ni muy duros ni muy blandos, y que el hecho de que la consideremos como constante en suelos aluviales, está de acuerdo con lo expresado por SALGADO y DELGADO con respecto a las zonas arenosas.

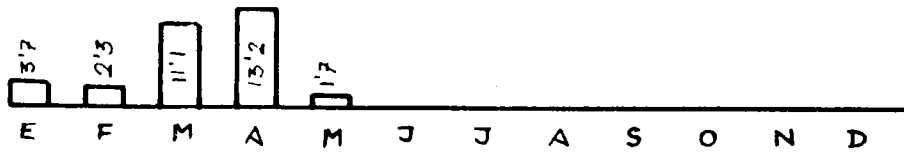
Muestra una preferencia por suelos ligeramente húmedos aunque no mucho, y con algo de vegetación, sin influencia de la cobertura del punto de muestreo.

Su mayor presencia en la cara norte y el hecho de ser más activa a primeras horas de la mañana indica que en nuestra zona, se comporta como una especie que prefiere los ambientes intermedios relativamente frescos, no soportando temperaturas elevadas.

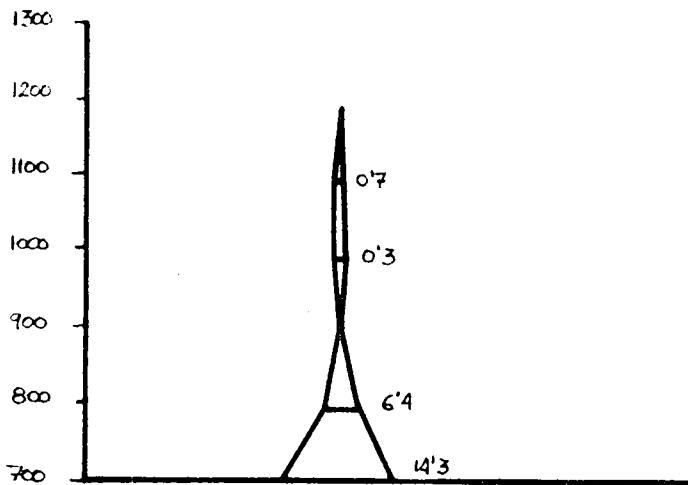
### Bubas bison

PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, consideran a esta especie como presente durante el otoño el invierno y la primavera. LUMARET, 1978, en el sur de este mismo país indica y periodo de actividad de otoño-invierno. Otros datos, referidos a Marruecos, por AGUESSE y BIGOT, 1979-80 en Casablanca, la encuentran de Noviembre a Marzo.

Concerniente a los datos obtenidos por nosotros (Gráfica nº 80), en nuestra zona falta durante el periodo otoñal y es activa desde Enero hasta Mayo, con una máximo en los meses de Marzo-Abril.



Gráfica nº 80.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Bubas bison.



Gráfica nº 81.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Bubas bison.





Altitudinalmente es considerada como una especie de baja altitud. LUMARET, op. cit., la localiza en zonas de litoral y DEWHURST, 1979-80, en Marruecos la cita de 600 y 700 mts.

El dato de KOCHER, 1958, en el anterior país, a los 2000 mts., en el Gran Atlas, nos resulta un tanto extraño.

Por los resultados obtenidos en nuestro muestreo, la situamos entre los 700 y los 1100 mts, con un máximo a los 700-800 mts. (Gráfica nº 81).

Aunque el número de ejemplares capturado es relativamente escaso, en la gráfica nº 82, resultado de la unión de las variables "altitud" y "mes del año", se puede apreciar que la presencia de esta especie en los meses de Enero y Febrero, respondería a la salida de algunos individuos adelantados, produciéndose la emergencia de la mayoría de los adultos a finales de invierno y comienzos de la primavera.

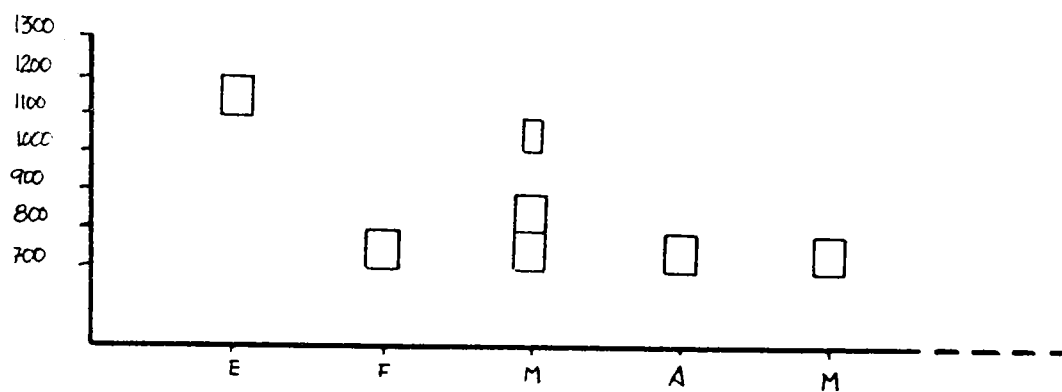
Es probable que el periodo de hibernación lo pasen en fase de pupa (como ocurre en Bubas bubaius). Sin embargo la captura en Enero a 1100 mts., así como el tipo de aparición y distribución en Sierra Nevada, son muy distintas a la otra especie del mismo género.

La aparición de la especie se realiza en una serie de alturas al mismo tiempo, desapareciendo rápidamente los individuos de las mayores altitudes.

Nosotros hemos designado a esta especie como propia de invierno y principios de primavera, en bajas altitudes.

Relativamente escasa en Sierra Nevada, muestra un comportamiento algo similar a Bubas bubaius, que parece desplazarla

-23.-



Gráfica nº 82.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Bubas bison.

y sustituirla en altitud.

Consultada la bibliografía sobre el tema y nuestras -  
capturas de estas dos especies en distintas partes de Andalucía,  
en los valores altitudinales a los que se ha capturado Bubas  
bison en Sierra Nevada, está el límite altitudinal de distribu-  
ción de esta especie.

Especie más abundante en la vertiente Norte, muestra -  
una preferencia por las heces de équido.

Muestra una mayor actividad por la mañana, encontrándo  
se preferentemente en suelos de dureza, humedad y vegetación in-  
termedia.

### Euoniticellus fulvus

El periodo de actividad y las épocas de máxima abun--  
dancia, reseñadas para esta especie en la bibliografía, son lige-  
ramente distintas según los autores y la localización geográfica  
donde se realizara el trabajo.

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, indica un periodo  
de actividad de Julio a Agosto. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Fran-  
cia, reseñan la presencia de adultos de Abril a Septiembre, sien-  
do la puesta de Mayo-Junio y produciendose la eclosión a finales  
de Julio.

Los datos bibliográficos referidos a España también di-  
fieren ligeramente unos de otros. GALANTE, 1979, en Salamanca, -  
señala dos máximos, uno a principios de primavera y otro en Agos-  
to, indicando la realización de la puesta de Abril a Mayo y la

eclosión en Junio. SALGADO y DELGADO, 1982, en León, determinan un periodo de actividad más amplio, con un máximo de abundancia en Junio-Julio. También SALGADO, 1983, en Zamora señala la actividad de Marzo a Octubre, con dos máximos, uno en Mayo y otro en Agosto. LOBO, 1982, en Avila, la da activa de Abril a Septiembre, con un máximo de abundancia en Julio.

En nuestro muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL, 1981) esta especie fué capturada de Abril a Julio (hay que tener en cuenta que el periodo de este muestreo fué desde mediados de Octubre a principios de Agosto).

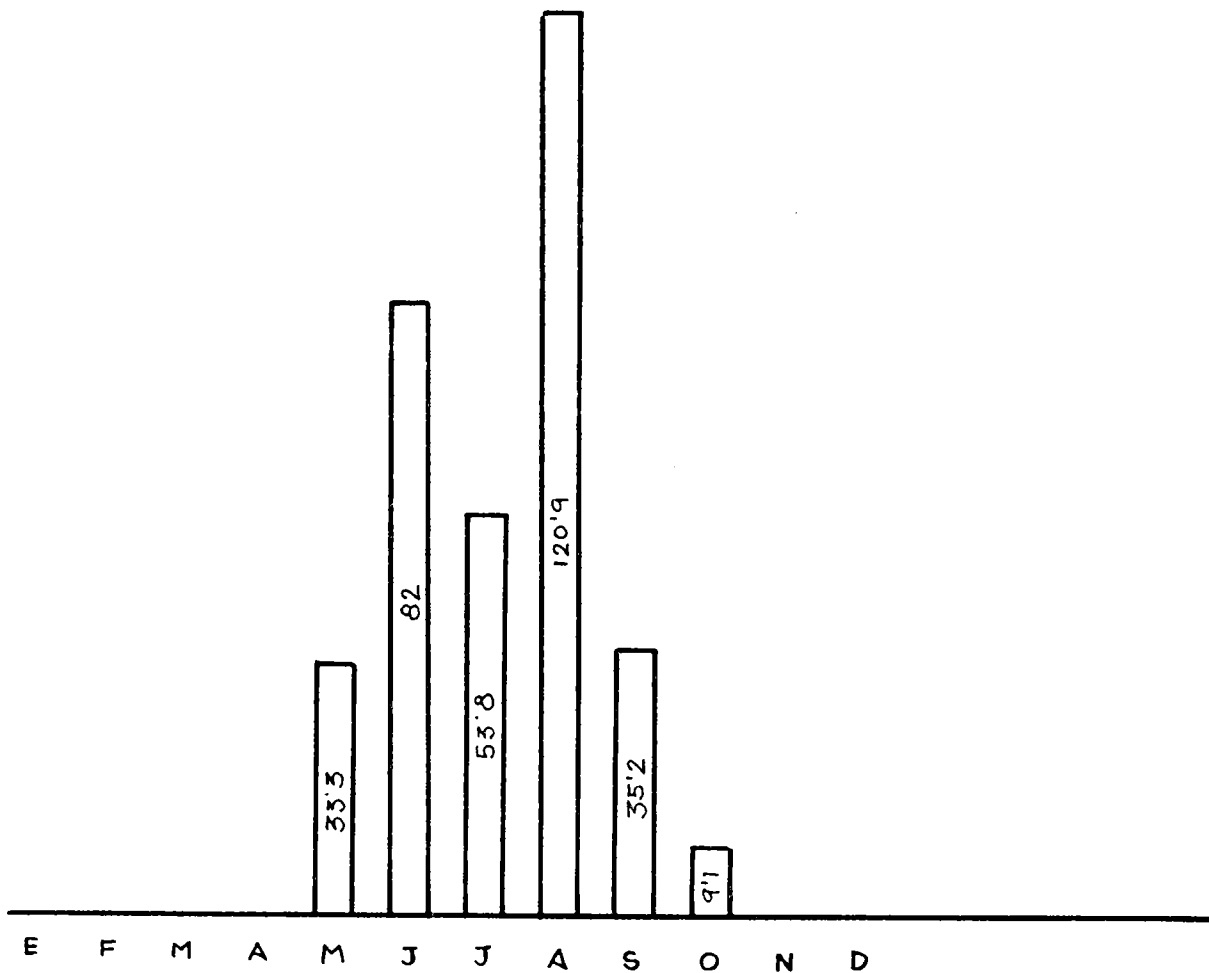
En el presente trabajo se ha colectado esta especie - desde el mes de Abril hasta Octubre. Presentando dos máximos - bien marcados, uno en Junio y otro, ligeramente más fuerte, en Agosto (Gráfica nº 83).

Estos datos no coinciden de modo exacto con ninguno de los señalados en la bibliografía, aunque se aproximan a varios de ellos.

Coincidimos en lo expresado con PAULIAN y BARAUD, op. cit., en la existencia de una puesta en el periodo comprendido en Mayo-Junio, finalizando su desarrollo embrionario y eclosionando a finales de Julio, principios de Agosto.

Sin embargo, hemos encontrado huevos de esta especie durante el mes de Agosto, que plantea la posibilidad de la existencia de una segunda puesta en este mes, que se desarrollase - hasta alcanzar el estadio de pupa, en el cual hibernaría.

Resumiendo, nosotros consideramos a esta especie como característica de primavera-verano. Presentaría dos generaciones anuales, una procedente de la puesta de primavera (que hiberna-



Gráfica nº 83.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Euoniticellus fulvus.

ría como imago) y otra procedente de una puesta estival (posiblemente efectuada por aquellos individuos que eclosionaron en Julio-Agosto) que hibernaría en fase de pupa, emergiendo el adulto en la primavera del año siguiente.

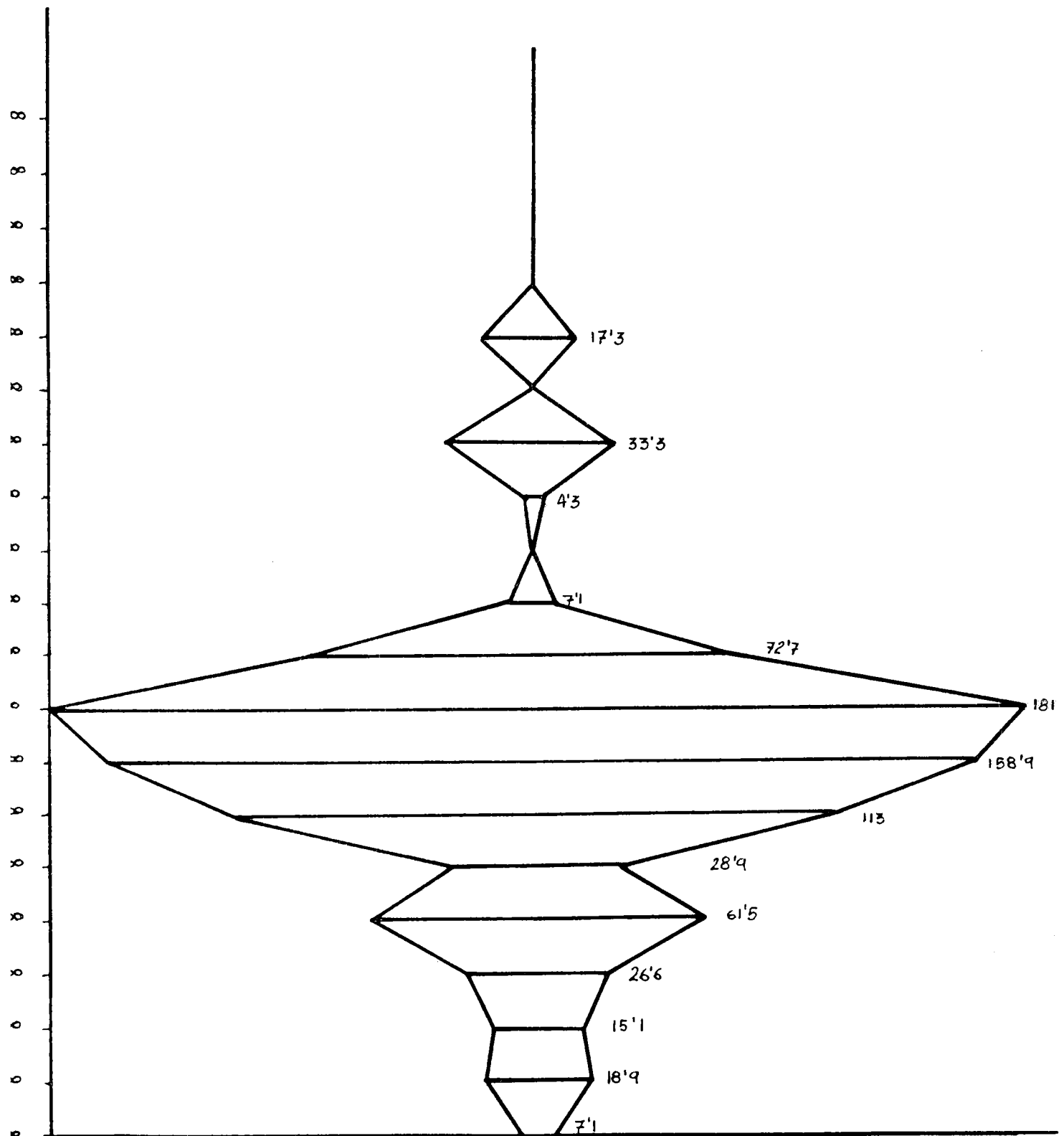
Exceptuando la cita de KOCHER, que la encuentra a 2000 mts. en el medio Atlas marroquí, en Europa, más concretamente en la Península Ibérica, las mayores altitudes a las que ha sido citada son 1500 mts. en Salamanca (GALANTE op.cit.) y Leon (SALGADO y DELGADO op.cit.). En Francia LUMARET la sitúa hasta los 1000 mts.

En Sierra Nevada, los resultados de nuestro muestreo, elevan este tope altitudinal hasta los 2200 mts. (Gráfica nº 84), estando bien representada desde los 700 mts. hasta dicha altitud, con un fuerte máximo entre los 1300 y los 1600 mts.

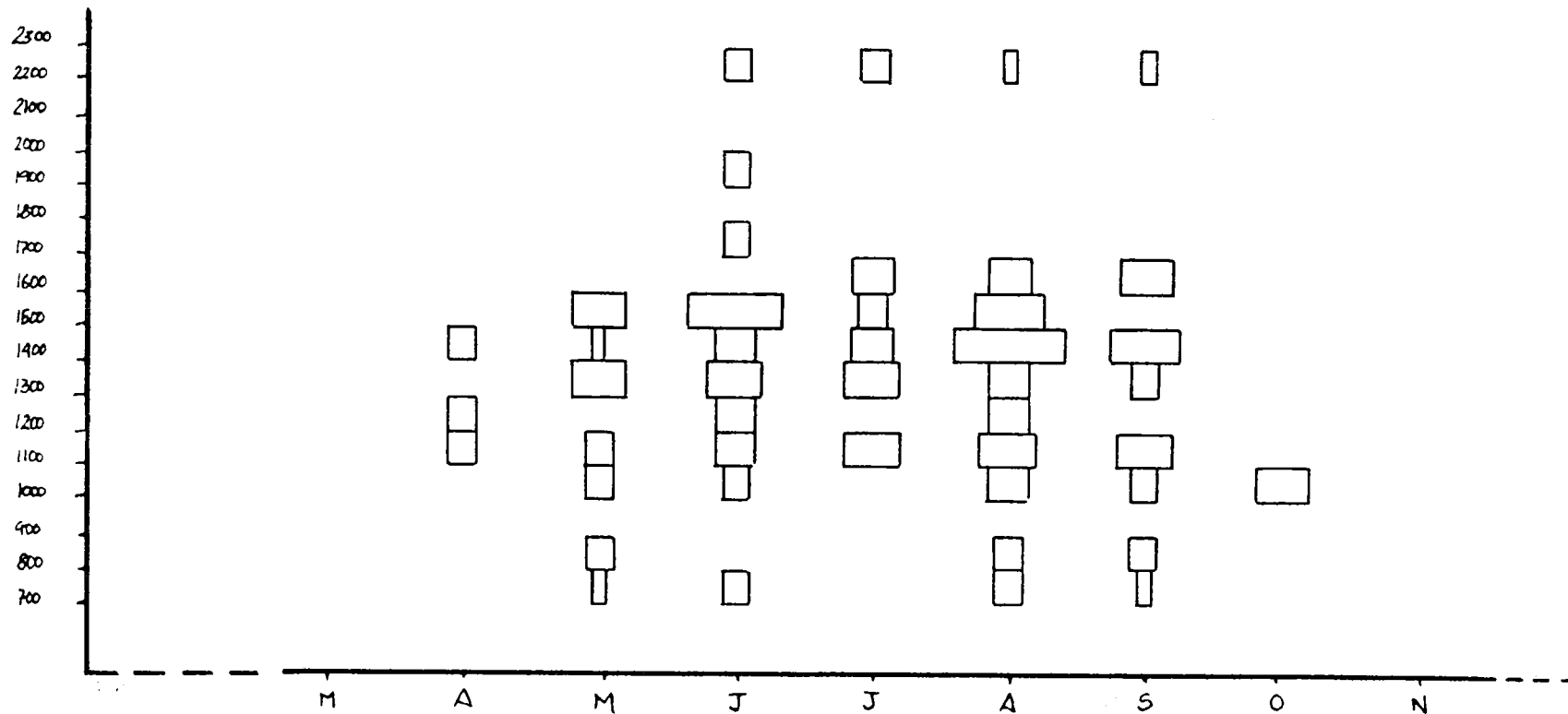
En la Gráfica nº 85, resultado de la unión de las variables "altitud" y "mes del año", se ve que la aparición de esta especie se produce en un pequeño margen de altitudes (1100-1400 mts.). Su distribución se va poco a poco ampliando, siendo la más extensa en el mes de Junio.

En Mayo y Junio está la primera fuerte aparición de adultos, procedentes de los imagos y de las pupas. En Julio, donde se produciría el desarrollo larvario, hay una restricción de la gama de altitudes. En Agosto se vuelve a cubrir un amplio espectro longitudinal, que, aunque se mantiene en Septiembre, en este último mes sus poblaciones son más pequeñas. En Octubre la especie aparece de forma esporádica.

Indicado el carácter termófilo por ZUNINO , 1982, en nuestra zona, las observaciones coinciden con lo indicado por es



Grafica nº 84.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Euoniticeilus fulvus.



Gráfica nº 85.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Euoniticellus fulvus.



te autor.

Muestra, esta especie, una preferencia por la vertiente sur más cálida que la norte, generalmente en zonas abiertas y muy expuestas a la radiación solar (incluso a 2200 mts).

Prefiere los sustratos de dureza intermedia, secos y con escasa vegetación, con una preferencia por los ambientes algo xéricos. LUMARET, op.cit., indica una predilección por suelos arcillosos o limosos ligeramente húmedos.

En general podemos considerar una preferencia termófila por parte de esta especie, aunque su comportamiento es bastante ubiquista ( por ejemplo está activa durante todo el día de un modo más o menos semejante; encontrándose tanto en dominio del encinar como en dominio del robledar e incluso matorrales más o menos xéricos).

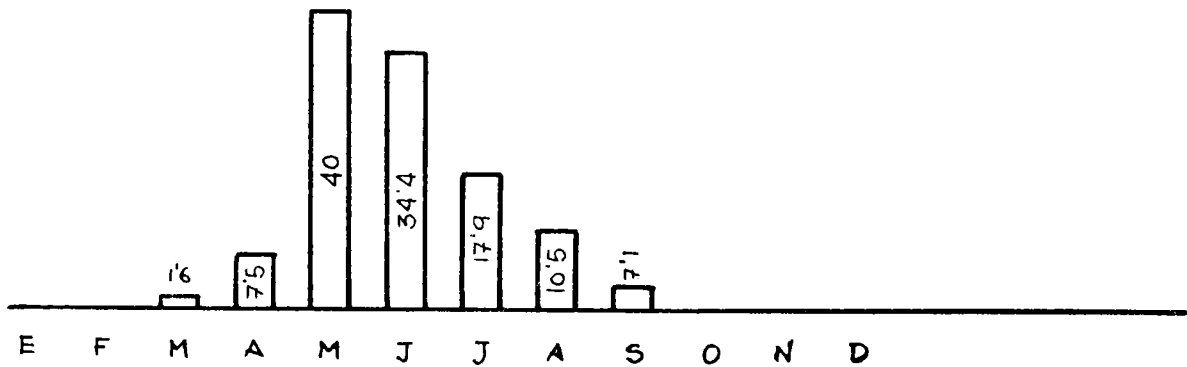
Muestra una cierta preferencia por las heces de bóvido con respecto a las de équido.

### Caccobius schreberi

El periodo de actividad que nosotros hemos observado para esta especie, coincide, casi totalmente, con el establecido por los distintos autores.

PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la señala desde la primavera hasta el Otoño, y SALGADO, 1983, la encuentra en Zamora desde Abril a Septiembre. SALGADO y DELGADO, 1982, en León , coinciden con PAULIAN y BARAUD.

Hemos encontrado adultos activos en un periodo de tiempo



Gráfica nº 86.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Caccobius schreberi.

po que comprende los meses de Marzo a Septiembre, (Gráfica nº 86). Considerando a esta especie presente en nuestra zona desde finales de invierno hasta principios de otoño.

Aunque estos datos coinciden con los bibliográficos, las máximas abundancias no lo hacen tan perfectamente. LUMARET, 1978, en el sur de Francia, señala un máximo en verano, relacionado con una puesta en Junio y una pupación en Agosto.

GALANTE, 1979, en Salamanca da dos máximos, uno de principios de primavera y otro de mediados de verano. LOBO, 1982, en Avila, también indica dos máximos, uno en Abril y otro en Julio.

En la gráfica nº 86, referida a los meses del año sólo se observa, un máximo a mediados-finales de primavera en los meses de Mayo y Junio. Las poblaciones disminuyen gradualmente a lo largo del verano.

De esta gráfica se puede inferir que la puesta de estos insectos, se efectúa más adelantada en el tiempo con respecto al sur de Francia, produciéndose la salida del adulto de Junio a Julio.

El máximo del mes de Mayo provendría de la salida al exterior de los adultos hibernantes, que se continuaría en Junio con la emergencia (sobre todo en las partes altas) de los adultos procedentes de las pupas de la puesta de Abril y Mayo.

Es posible que a lo largo del verano se sigan produciendo salidas de adultos, a pesar de la disminución progresiva de los efectivos de la especie.

De Francia esta especie está citada por PAULIAN y BA-

RAUD dan un máximo altitudinal de 1100 mts. en los Pirineos Orientales y 1240 mts. en Córcega.

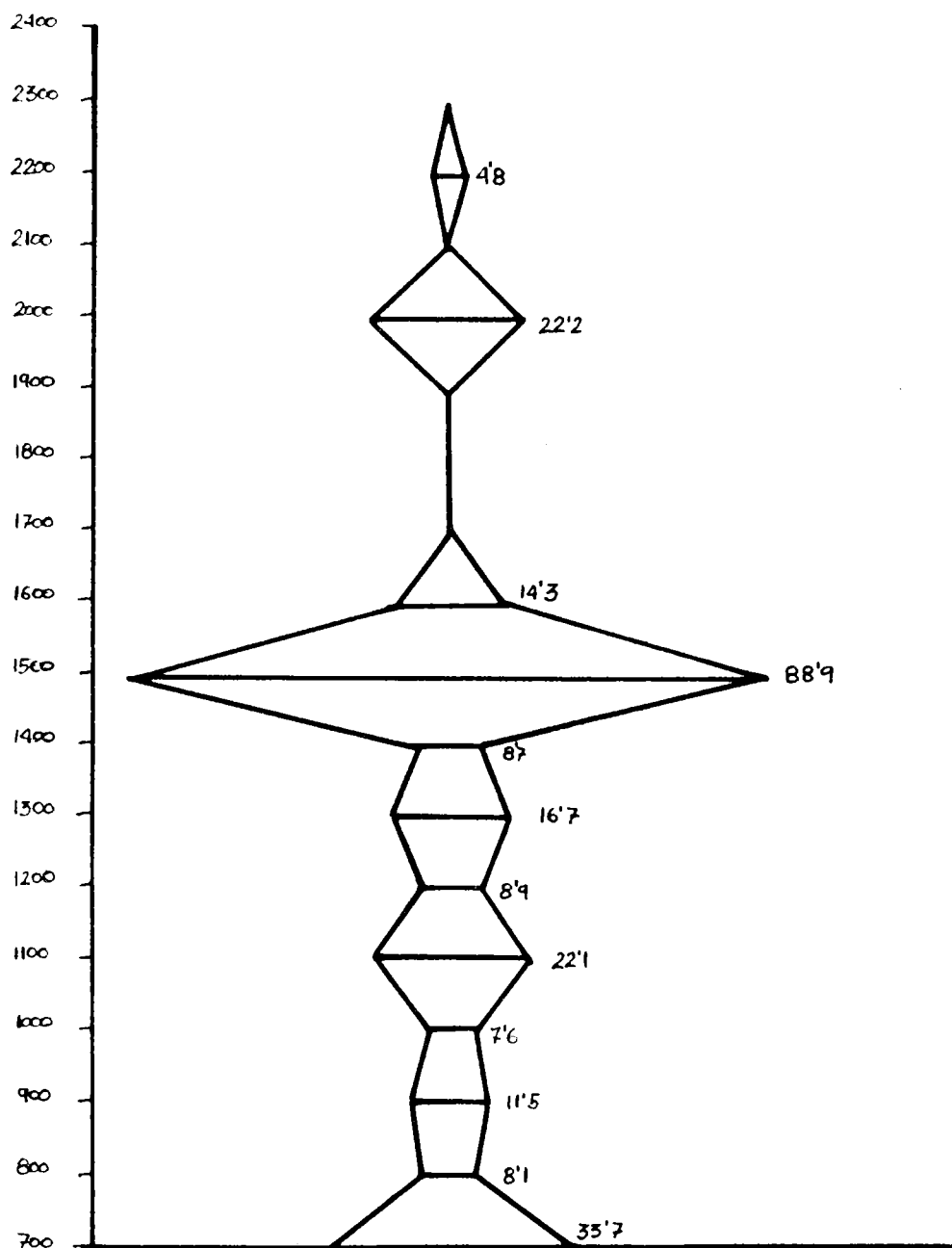
KOCHER, 1958, en Marruecos indica su presencia en el medio Atlas a los 1600 mts.

En España el máximo altitudinal lo sitúa GALANTE, op. cit., en Salamanca, a los 1500 mts.

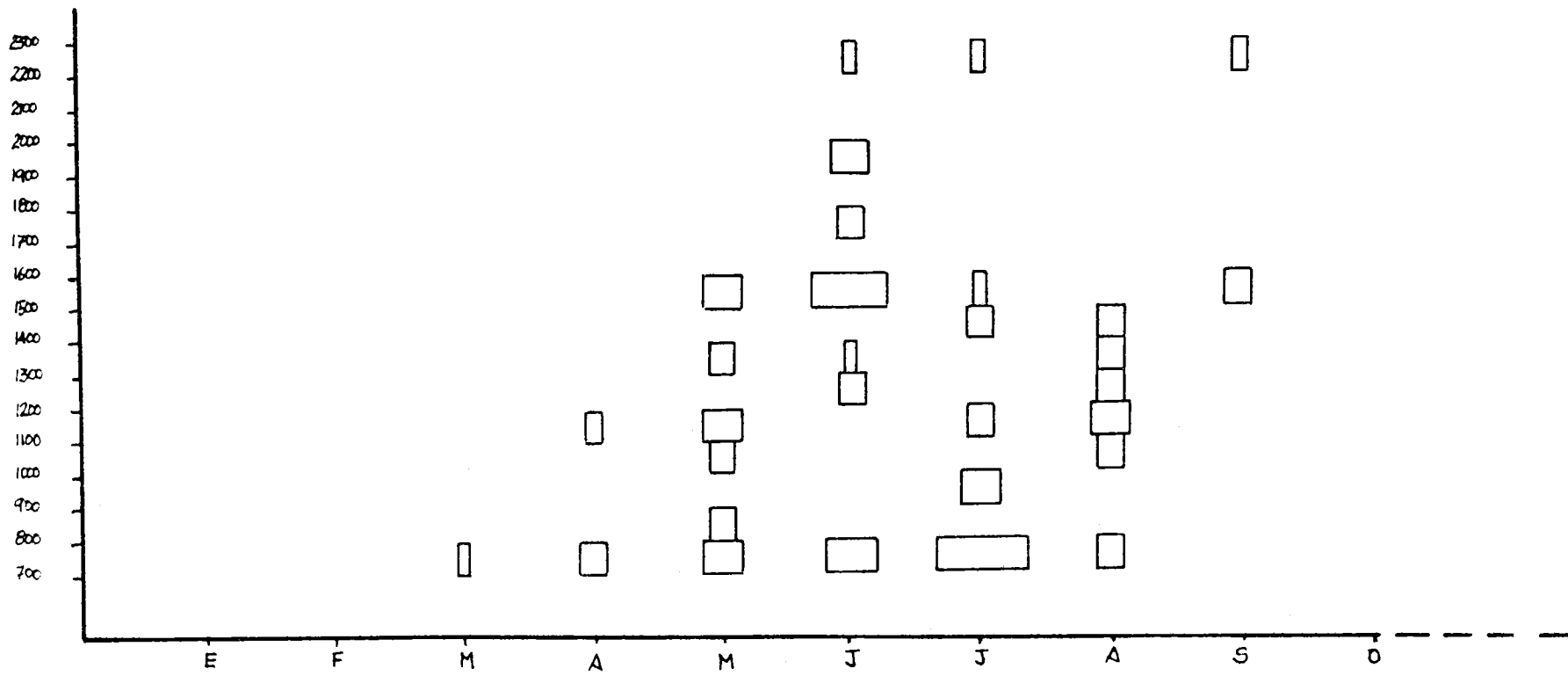
En nuestro muestreo (Gráfica nº 87), la especie está bien representada desde los 700 a 1600 mts. con un máximo a 2500. Esta distribución hace que la consideremos, a pesar del máximo, como una especie más propia de altitudes bajas o moderadamente bajas, aunque sea capaz de alcanzar los 2000 y 2200 mts.

Del resultado de unir las variables "altitud" y "mes del año" ( Gráfica nº 88), se observa que la especie se presenta en los meses de Marzo y Abril en un escaso número a bajas altitudes. En los meses de Mayo y Junio las poblaciones se hacen mayores y se distribuyen en una más amplia gama altitudinal. En este último mes hay un fuerte máximo a los 1500 mts., relacionado con una eclosión de adultos hibernantes. En Julio, aunque se mantiene la gama de altitudes, se presenta un máximo a 700 mts. relacionado, posiblemente, con la emergencia de adultos procedentes de pupas hibernantes de la puesta de primavera. En Agosto sigue estando bien representada esta especie, desapareciendo de un modo rápido en el mes de Septiembre. Este último dato induce a pensar que la mayoría de los individuos hibernantes, pasan el invierno en fase de imago.

Considerada como una especie con ciertas exigencias edáficas, y propia de medios muy abiertos por LUMARET op.cit., y con una marcada preferencia por los ambientes esteparios por



Gráfica nº 87.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Caccobius schreberi.



Gráfica nº 88.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Caccobius schreberi.

ZUNINO, 1982; CARRION, 1961, en Almería, señala su predilección por zonas agrarias.

De nuestros datos no podemos deducir que la especie posea marcadas preferencias por determinados ambientes o sustratos, sólo indicaremos una muy escasa predilección por ambientes intermedios.

El hecho de ser una especie capturada preferentemente en las horas de la mañana nos indica una preferencia por condiciones algo frescas y húmedas, dentro del periodo de actividad (verano por ejemplo) que desarrolla.

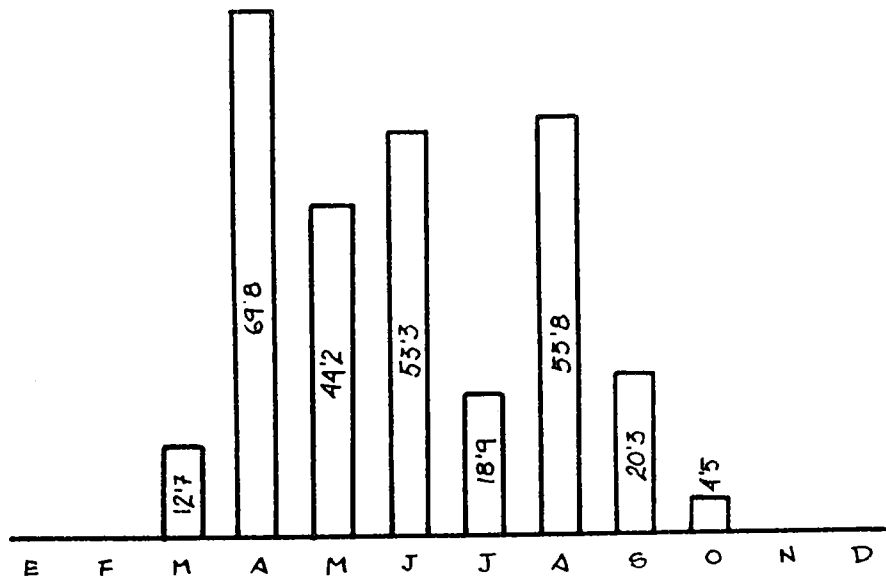
#### Euonthophagus amyntas

La gráfica nº 89 muestra que esta especie se encuentra presente en nuestra zona de Marzo a Octubre. Estos datos coinciden con los de GALANTE, 1979, para la provincia de Salamanca y con los de PAULIAN y BARAUD para Francia.

La distribución temporal de la especie es un poco más amplia que la señalada por LOBO, 1982, para Avila (Mayo a Octubre) y por SALGADO, 1983, para Zamora (Abril a Octubre).

Nosotros consideramos a esta especie como de primavera-verano, presentando tres máximos (Abril, Junio y Julio). Estos dos últimos coinciden con los de SALGADO op.cit. y los dos primeros con los de GALANTE op.cit.; nuestro máximo de Agosto coincide con el único que señala LOBO, op.cit.

Es lógico pensar que el máximo de Abril se debe a la salida de adultos hibernantes, mientras que el de Agosto se de-



Gráfica nº 89.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Euonthophagus amyntas.



bería a la salida de individuos procedentes de la puesta de primavera.

Para explicar el máximo de Junio se debe tener en cuenta el fuerte gradiente altitudinal que poseen las zonas de muestreo. Pues mientras que el máximo de Abril se produce a altitudes bajas, el máximo de Junio se produciría por la presencia de esta especie a más altitud, junto con el aumento de la gama de altitudes en que está presente (Gráfica nº 91).

Esta especie ha sido considerada por los distintos autores como de baja altitud. Así PAULIAN y BARAUD, 1982 en Francia la sitúan a 1000 mts. y en el sur de este país LUMARET, 1978 la encuentra hasta los 600.

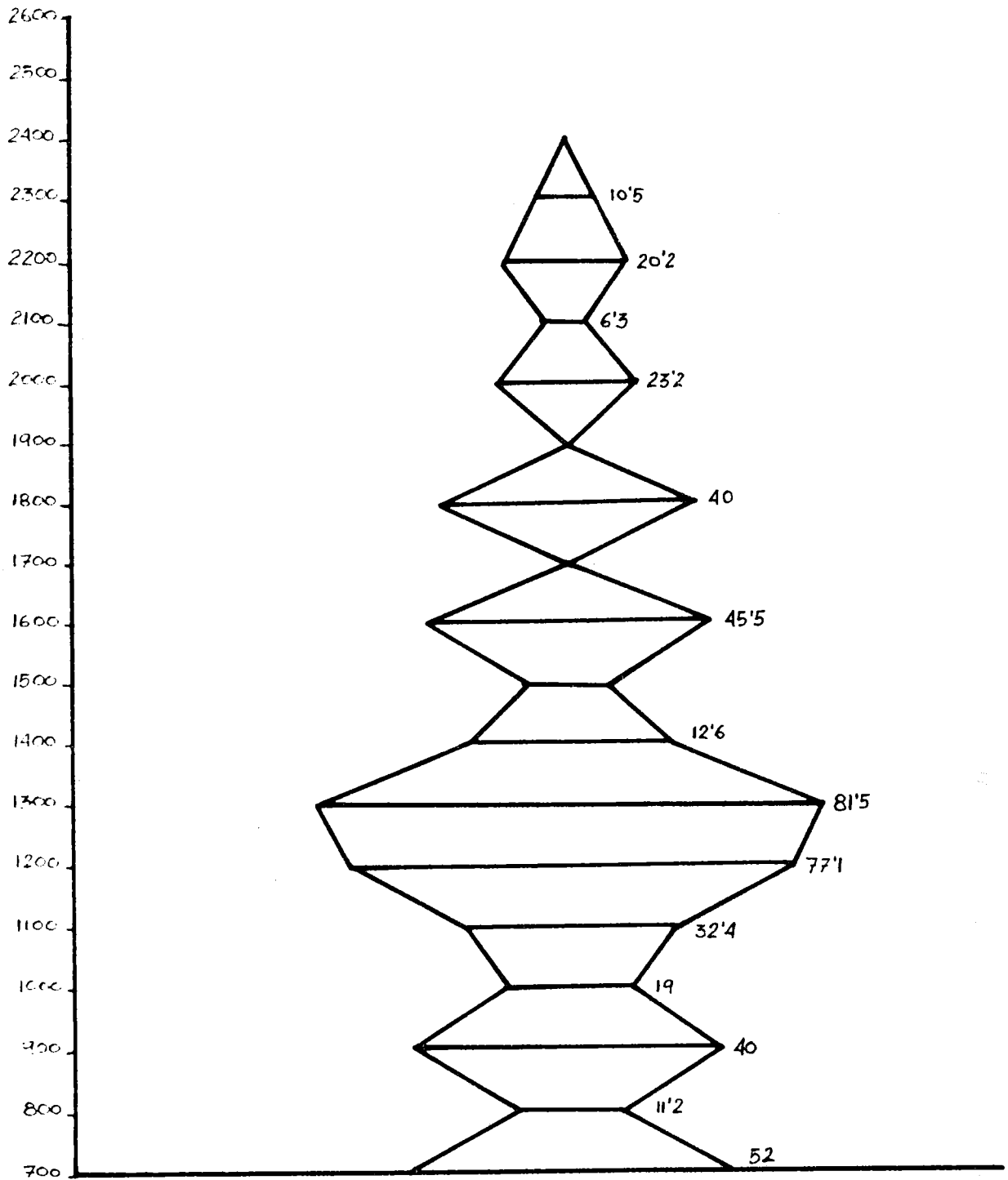
Sin embargo BORTESSI y ZUNINO, 1974, llegan a encontrarla hasta los 3200 en Irán.

Resulta curioso que en el muestreo preliminar sólo capturamos ejemplares hasta los 900 mts. (AVILA y PASCUAL, 1981), mientras que en el presente estudio se han recogido hasta los 2300, y con una distribución bastante uniforme en las distintas altitudes ( a pesar del máximo situado entre los 1200 y 1300 mts).

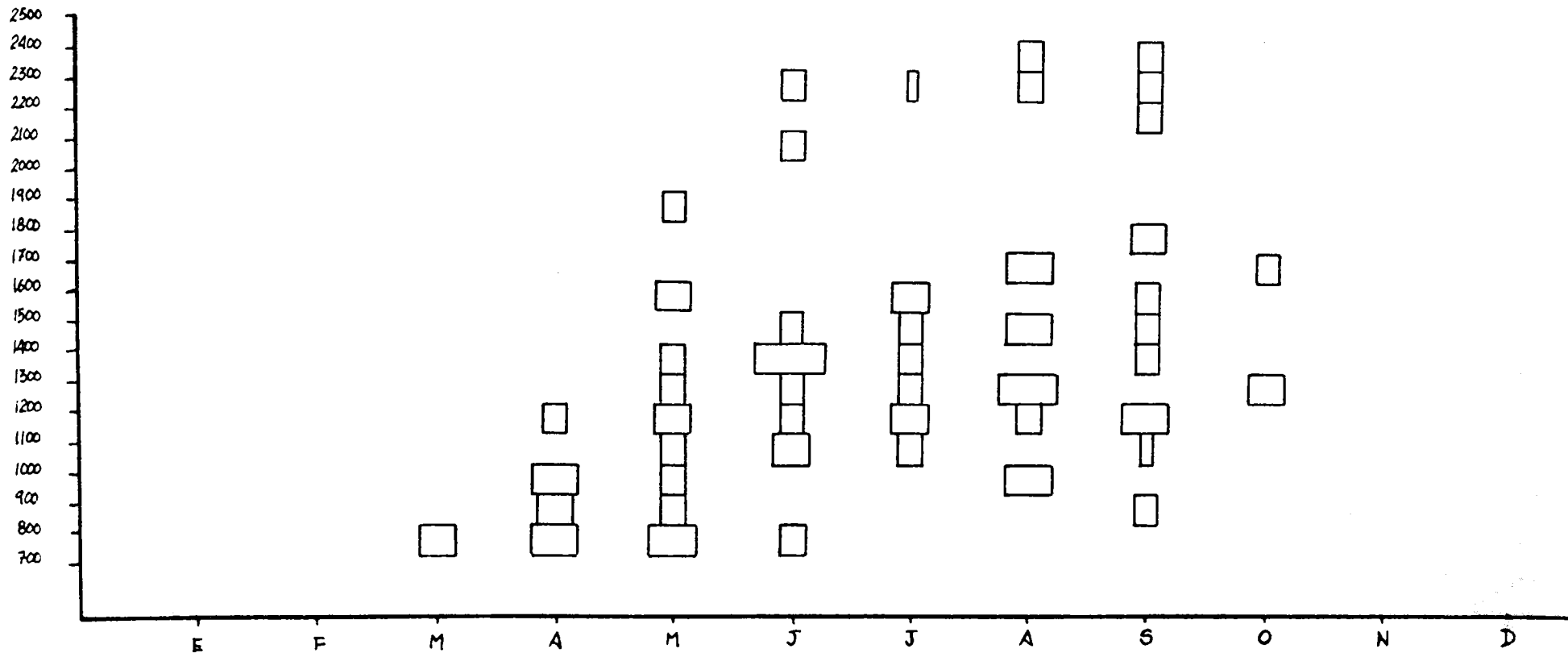
Debido a esta distribución hemos considerado a esta especie con preferencia por bajas, moderadamente bajas y moderadamente altas altitudes, aunque sea capaz de llegar a mayores altitudes (Gráfica nº 90).

De la intersección de las variables "altitud" y "mes del año" (Gráfica nº 91), ya hemos indicado lo concerniente a los máximos de Abril y Junio.

Destacamos la ausencia de esta especie a bajas alturas



Grafica nº 90.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Eonthophagus amyntas.



Gráfica nº 91.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Euonthophagus amyntas.

a partir del mes de Julio, la aparición progresiva a mayores altitudes a lo largo del año, la posible existencia de una población a partir de los 2000 mts. y la desaparición, en casi todas las altitudes, en el mes de Octubre.

Especie considerada de baja altitud, indicamos que, - en condiciones propicias, puede comportarse como una especie de media montaña.

Tanto LUMARET, op.cit., como LOBO, op.cit., la consideran propia de zonas áridas y secas. Nosotros la hemos encontrado preferentemente en suelos secos y con poca vegetación. El ser una especie accesoria en suelos aluviales, nos la marca como tendente a los suelos algo blandos.

Coincidimos con LOBO, 1982, en que poseen una cierta preferencia por los excrementos de équido con respecto a los de bóvido.

Finalmente, su comportamiento relacionado con la hora de captura, nos la muestra como más abundante hacia el mediodía y la mediatarde (o sea horas cálidas, que confirman su predilección por los terrenos cálidos.

#### Euonthophagus gibbosus

Los datos referidos a esta especie en Francia, tanto en el sur como en la totalidad, son iguales, y tanto LUMARET, - 1978, como PAULIAN y BARAUD, 1982, señalan un periodo de actividad de Abril a Octubre, indicando LUMARET un máximo de Junio a Agosto.

En nuestro trabajo la hemos encontrado en Marzo y no en Octubre, principalmente en los meses de Junio, Julio y Agosto, considerándola como especie propia de finales de primavera y, sobre todo, de verano.

El máximo valor lo alcanza en el mes de Junio, manteniendo fuertes poblaciones hasta el mes de Agosto (Gráfica nº 92).

Referido a la altitud, LUMARET, op.cit., la considera como de media montaña. PAULIAN y BARAUD, op.cit., indican su presencia hasta los 1600.

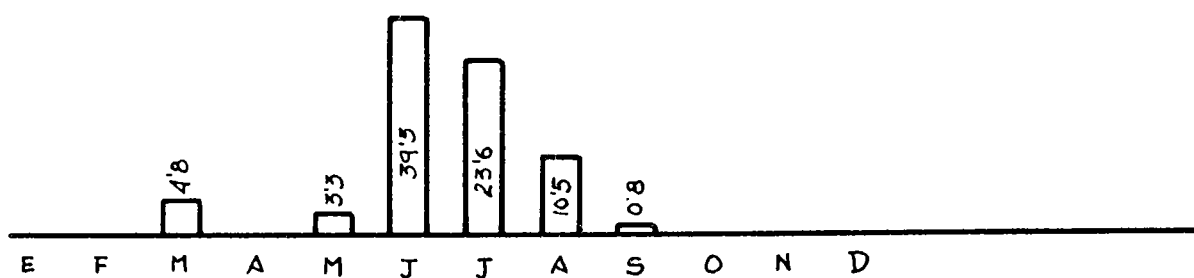
En Italia se ha citado hasta los 2000 mts. y en Irán llega a los 3200, BORTESSI y ZUNINO, 1974.

En el muestreo preliminar fué capturada a los 2500 mts. (AVILA y PASCUAL 1981).

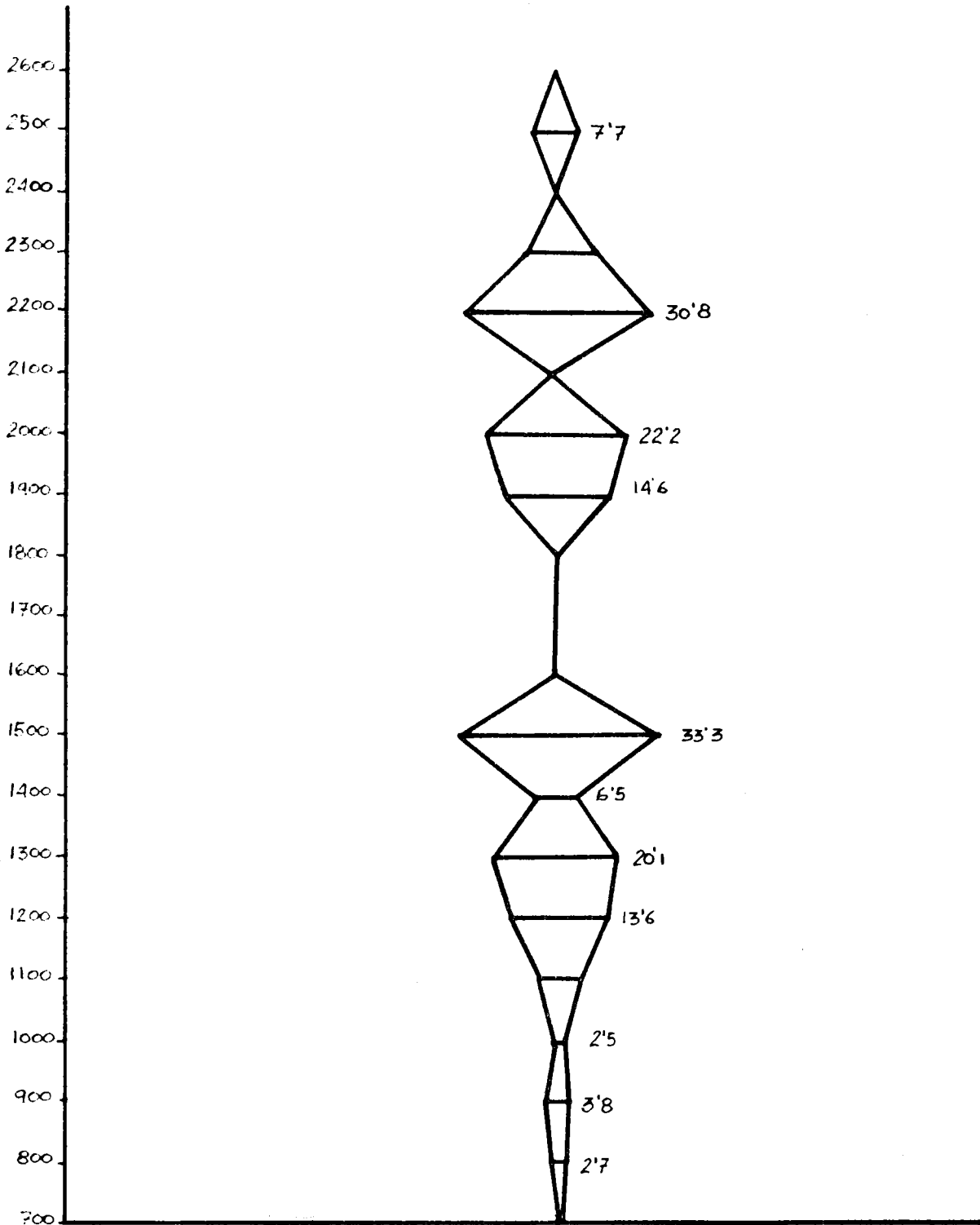
En el muestreo del presente estudio (Gráfica nº 93) se aprecia su repartición entre los 1200 y los 2200 mts. Presente en casi todas las clases de la variable altitud, es más abundante a altitudes moderadamente bajas y moderadamente altas. Su comportamiento correspondería a una especie de media montaña (coincidiendo con LUMARET, op.cit.,) aunque a veces se comporte como especie de alta montaña.

Como continuación del estudio de las gráficas anteriores recurrimos a la gráfica nº 94 de intersección de las mismas.

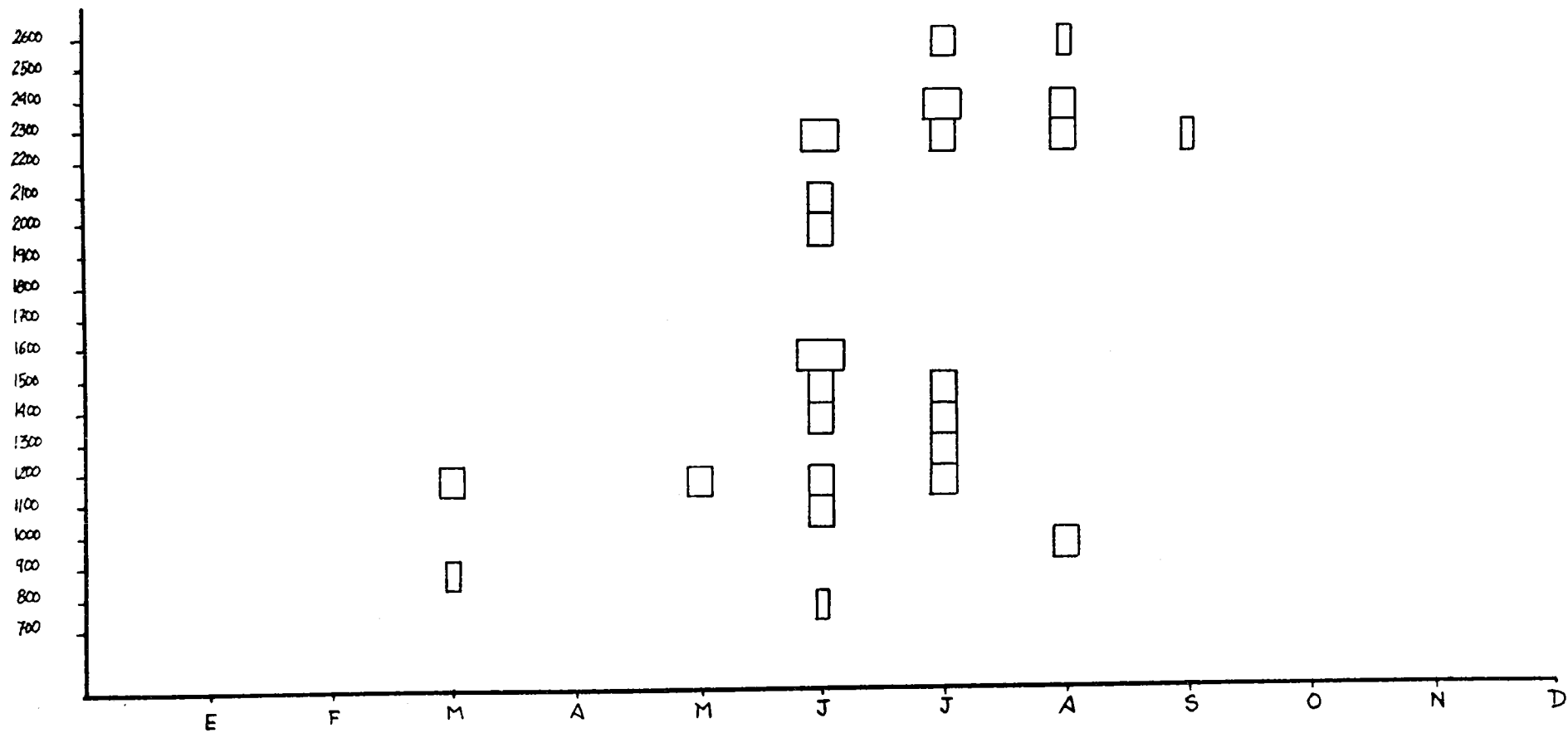
Las capturas a baja altitud se dan preferentemente en los meses de Marzo y Mayo y, aunque en Junio también se halla a 700 mts., es en este mes donde está distribuida en su más amplia gama de altitudes.



Gráfica nº 92.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Euonthophagus gibbosus.



Gráfica nº 93. - Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Euonthophagus gibbosus.



Gráfica nº 94.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Euonthophagus gibbosus.



A medida que avanza el verano desaparecen rápidamente las capturas a baja altitud y en Agosto y Septiembre prácticamente no existe en baja montaña, manteniéndose las de alta montaña (que son las últimas en desaparecer).

De estos datos se puede concluir que la salida de adultos más fuerte se produce en Junio (principios de verano y finales de primavera). Estos adultos efectuarían la puesta, que se desarrollaría, pasando el invierno como pupa. Esta pupa daría lugar al adulto hacia Junio del siguiente año.

LUMARET, op.cit., indica una preferencia por suelos pedregosos, duros y secos en ambientes abiertos.

GALANTE, 1979, en Salamanca halla un ejemplar sobre sustratos blandos y arenosos.

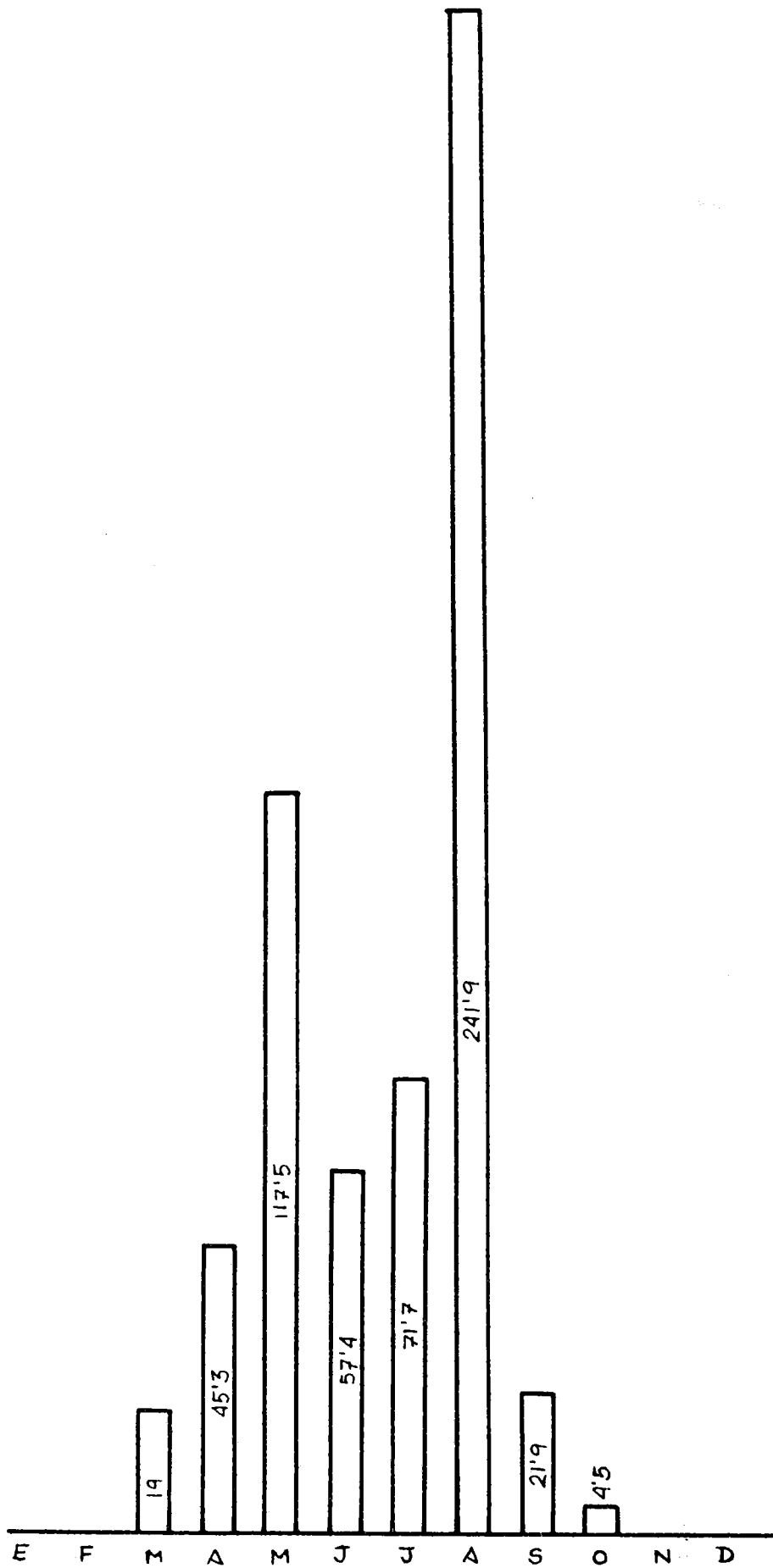
En nuestro muestreo hemos encontrado una preferencia por los ambientes intermedios, pero precisando que a gran altitud nuestras capturas encajan dentro de lo referido por LUMARET.

Más abundante hacia mediodía y media tarde, esta especie muestra una predilección por los excrementos de bóvidos.

### Onthophagus taurus

Señalado su periodo de actividad de Abril a Octubre - por LUMARET, 1978 en el sur de Francia, y de Marzo a Octubre en Zamora por SALGADO, 1983. En nuestro muestreo hemos encontrado en el mismo margen de meses indicado por SALGADO. (Gráfica nº 95).

Se pueden observar dos máximos, uno en Mayo y otro muy fuerte en Agosto. Estos datos coinciden, en cierto modo, -



Gráfica nº 95.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus taurus.

con los encontrados en la literatura.

SALGADO, 1983, indica dos máximos, uno en Junio y otro en Agosto-Septiembre. LUMARET, sitúa el máximo en Agosto y LOBO, 1982, en Avila, (situando la especie de Abril a Septiembre), in dica un máximo en Junio.

La coincidencia con estas referencias, la explicamos (coincidiendo con PAULIAN y BARAUD, 1982) por el hecho de efectuar una puesta de Abril a Mayo, produciendose la salida de los adultos a finales de Julio.

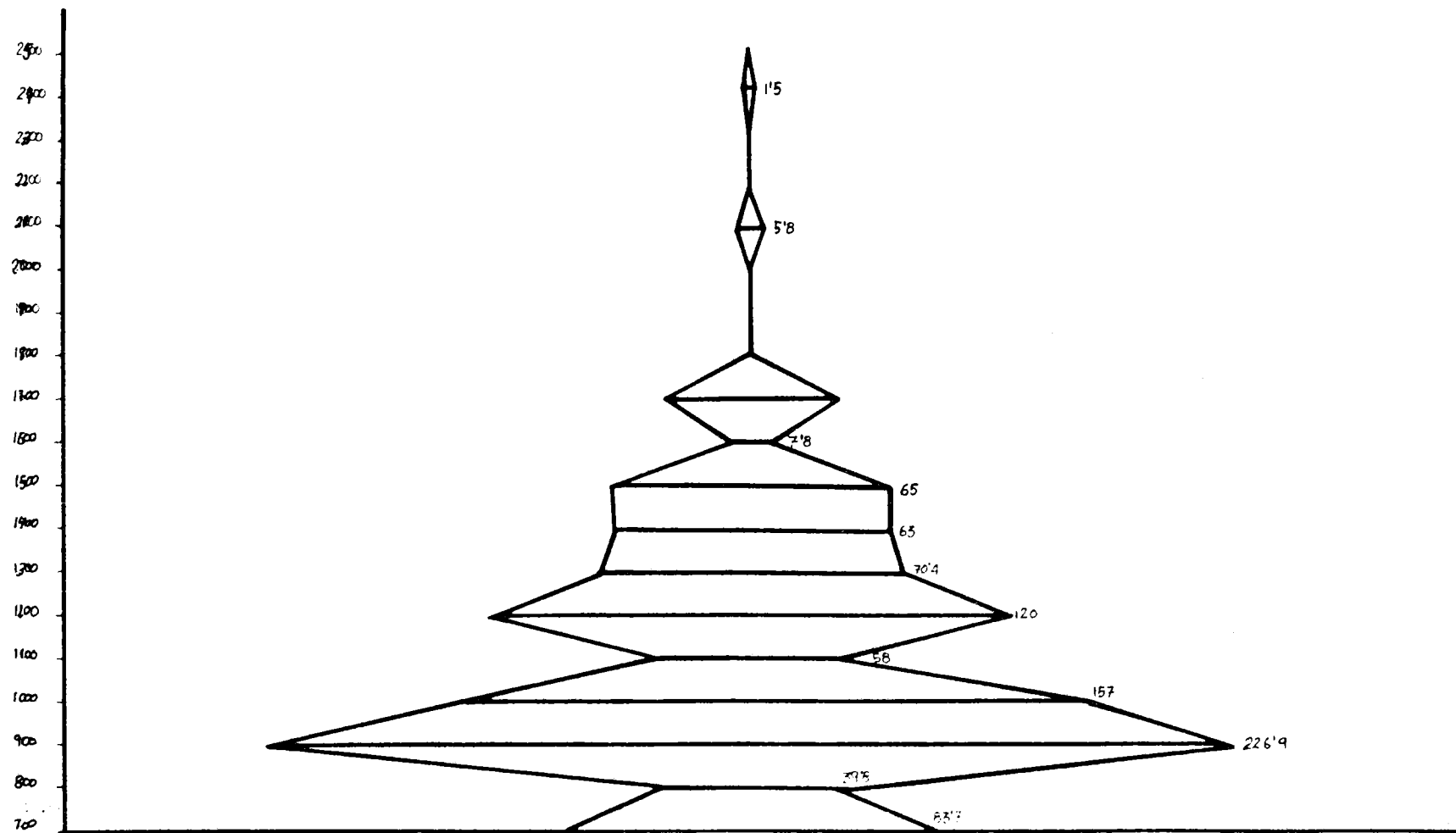
Esta puesta y salida explica el máximo de primavera - (salida de adultos hibernantes) y el de Agosto (salida de imagos procedentes de la puesta de primavera que habrían hibernado co co adultos.

Sin embargo el periodo de actividad de esta especie - en Sierra Nevada no coincide con el señalado por AGUESSE y BIGOT, 1979-80 en Casablanca (Marruecos) que la cita tanto de Noviembre como de Enero y Febrero (en nuestro muestreo preliminar se capturaron algunos ejemplares en Noviembre (AVILA y PASCUAL 1981).

Por todo lo expresado la consideramos como una especie propia de primavera y verano.

La máxima altitud dada para esta especie se sitúa en 2600 mts. en Marruecos (KOCHER, 1958). En Francia, PAULIAN y - BARAUD, op.cit. establecen un máximo de 1000 mts. En España, - LOBO, op.cit., la encuentra hasta 1050 mts.

Hemos llegado a encontrar algunos ejemplares hasta los 2300 mts. (Gráfica nº 96), aunque sea mucho más frecuente a baja altitud.



Grafica nº 96.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus taurus.

La gráfica nº 97, intersección de las variables altitud y mes del año, se ve una disminución progresiva de los efectivos de la especie a medida que subimos altitudinalmente.

En esta gráfica, también se observa que los máximos de Mayo y Agosto se producen, de un modo uniforme, en altitudes bajas y moderadamente bajas; en Junio la especie está distribuida en una más amplia gama de altitudes.

Especie considerada ubiquista por MARTIN PIERA, 1983, en nuestra zona es más propia de ambientes intermedios, aunque ha sido capturada en suelos con todo tipo de dureza, humedad y grado de vegetación.

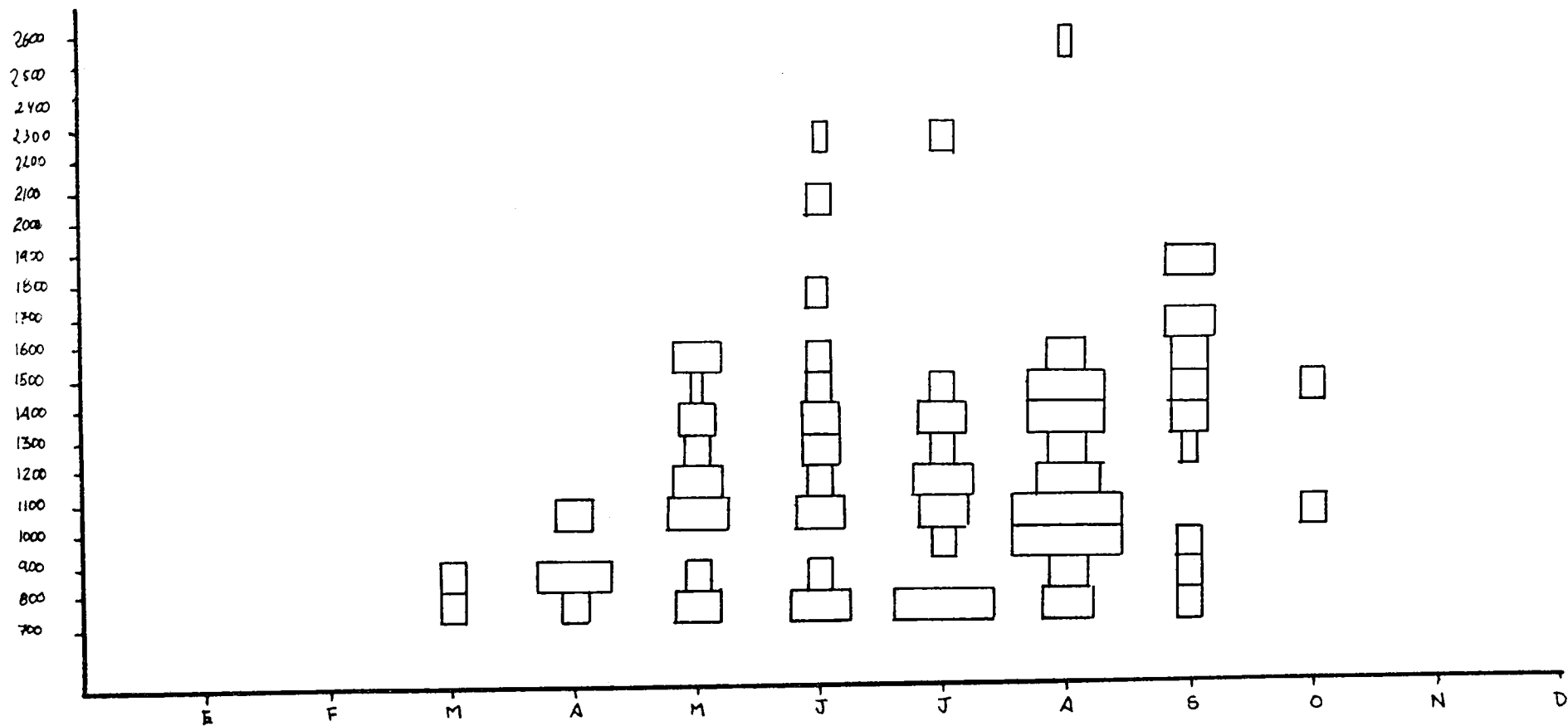
De todos modos, su carácter ubiquista se manifiesta en su presencia constante durante todo el día.

Una cierta termofilia queda indicada por el hecho de ser más abundante en la vertiente sur y ser una especie más propia de bajas o moderadamente bajas altitudes.

No muestra, esta especie, una clara preferencia por las dos procedencias de las heces consideradas, aunque LUMARET, op.cit., (dentro de todos los tipos de procedencias que él considera) señala su predilección por las heces de équidos y bóvidos.

### Onthophagus nigellus

MARTIN PIERA, 1983, indica que pocos datos existen sobre esta especie y solamente menciona una cierta predilección por las heces de cabra.



Gráfica nº 97.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus taurus.

Nuestras escasas capturas, no contribuyen a aportar más información sobre esta especie. (Gráficas nº 98, 99 y 100). Sólo indicaremos que los ejemplares capturados lo fueron uno en Junio a 1200 mts. y otro en Septiembre a 1300.

Ambos ejemplares fueron recogidos en excremento de équido depositado en un prado, llano y expuesto, que poseía un suelo con una vegetación, dureza y humedad intermedia.

Fuera de muestreo se capturó otro ejemplar durante el mes de Julio a 750 mts. en las estrivaciones de Sierra Nevada - (Padul) y otro ejemplar en Málaga en el mes de Marzo a 50 mts. de altitud.

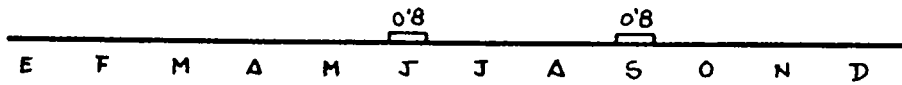
### Onthophagus furcatus

LUMARET, 1978, encuentra presente esta especie, en el sur de Francia, de Abril a Noviembre. En España, LOBO, 1982, en Avila, sitúa el periodo de actividad de Abril a Septiembre, y en Zamora, SALGADO, 1983, lo establece de Marzo a Octubre.

Lo indicado por SALGADO coincide con el periodo de actividad de esta especie en Sierra Nevada. (Gráfica nº 101).

Esta especie está bien representada en casi todos los meses en que aparece, con unos valores bastante homogéneos y unos ligeros máximos en Mayo-Junio y Agosto.

Estos máximos no acaban de encajar con los señalados por GALANTE, 1979, para la provincia de Salamanca, que, siendo también dos, uno lo sitúa a principios de primavera (que corresponde a la salida de adultos invernantes) y otro mayor en Julio

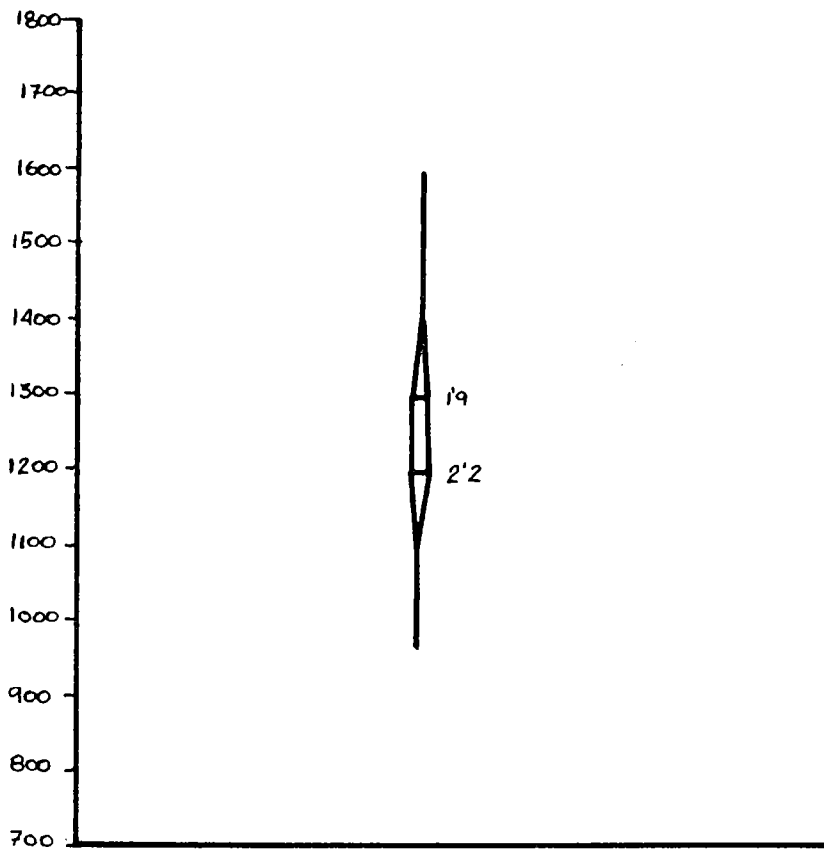


Gráfica nº 98.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus nigellius.

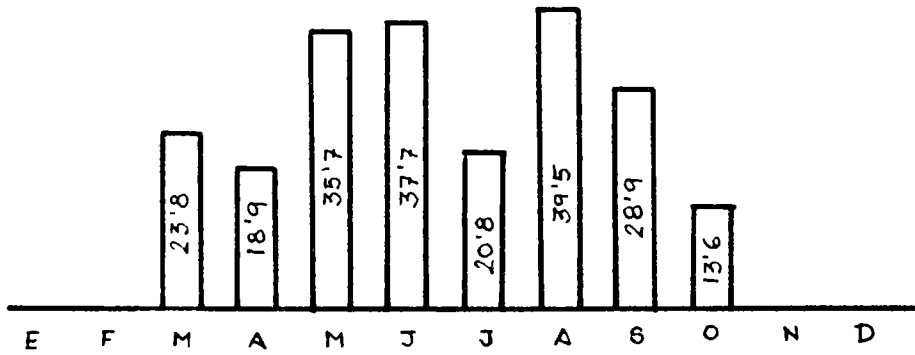


Gráfica nº 99.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus nigellius.





Gráfica nº 10 0.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus nigellius.



Gráfica nº101.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus furcatus.

- Agosto, de las larvas invernantes (que coinciden con el dato de puesta en Enero dado por LUMARET, op.cit., y no con la puesta en Mayo de PAULIAN y BARAUD, op.cit.).

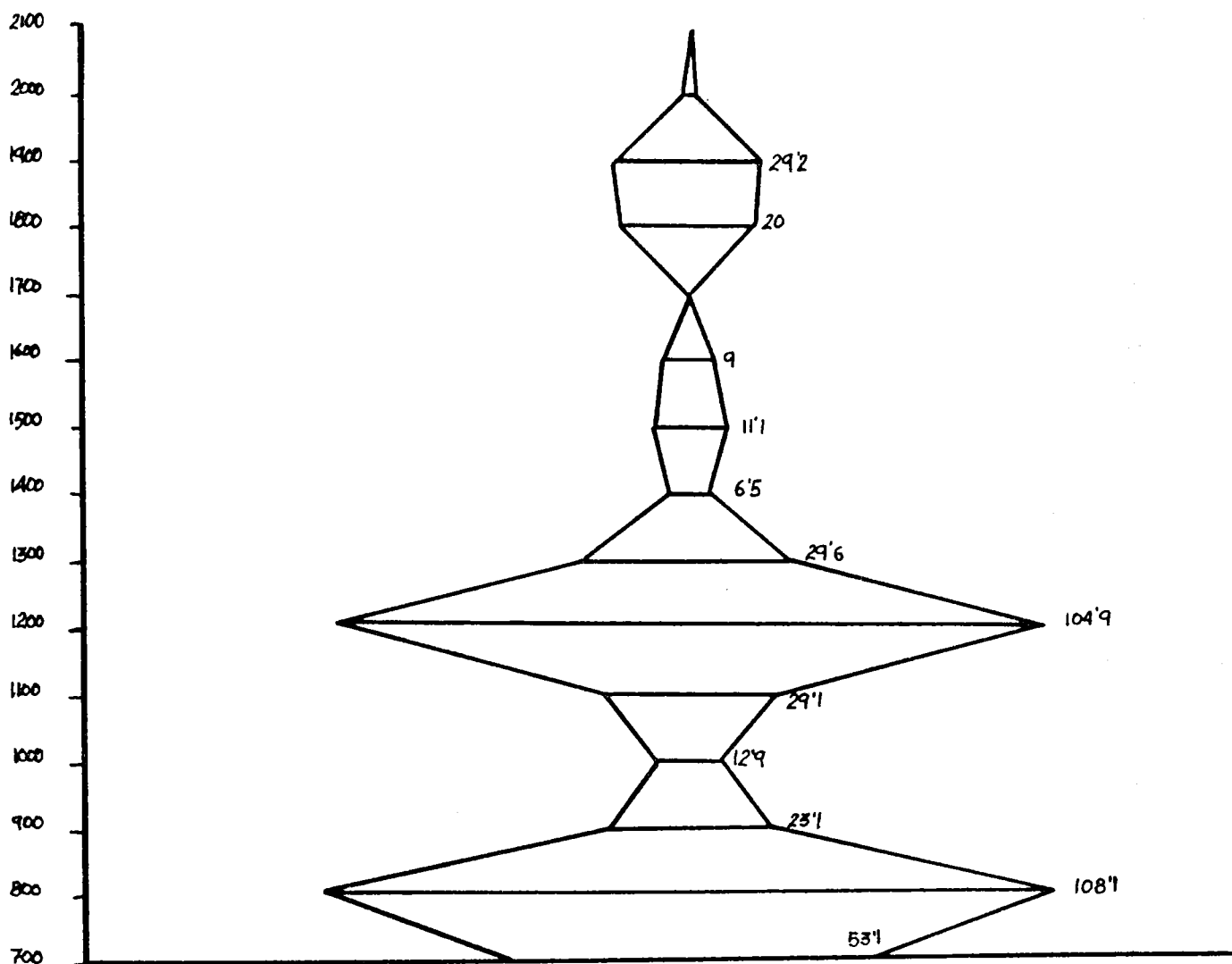
LOBO, op.cit., también indica un fuerte máximo en Julio. Suponemos que en nuestra zona, debido a la amplitud de temperaturas, y justificado por la homogeneidad de datos, ocurren ambas puestas en nuestra zona, correspondiéndose el máximo de mayo a una subida de adultos hibernantes a baja altitud, (Gráfica nº 103), quizá procedentes de una eclosión a nivel de Agosto. La de Junio, correspondería a una salida de adultos hibernantes en una amplia gama de altitudes.

El máximo de Agosto podría deberse a 2 causas, la salida de adultos de la puesta de Mayo (a baja altitud), y de la salida de la hibernación de las larvas de la puesta de Enero a más altitud.

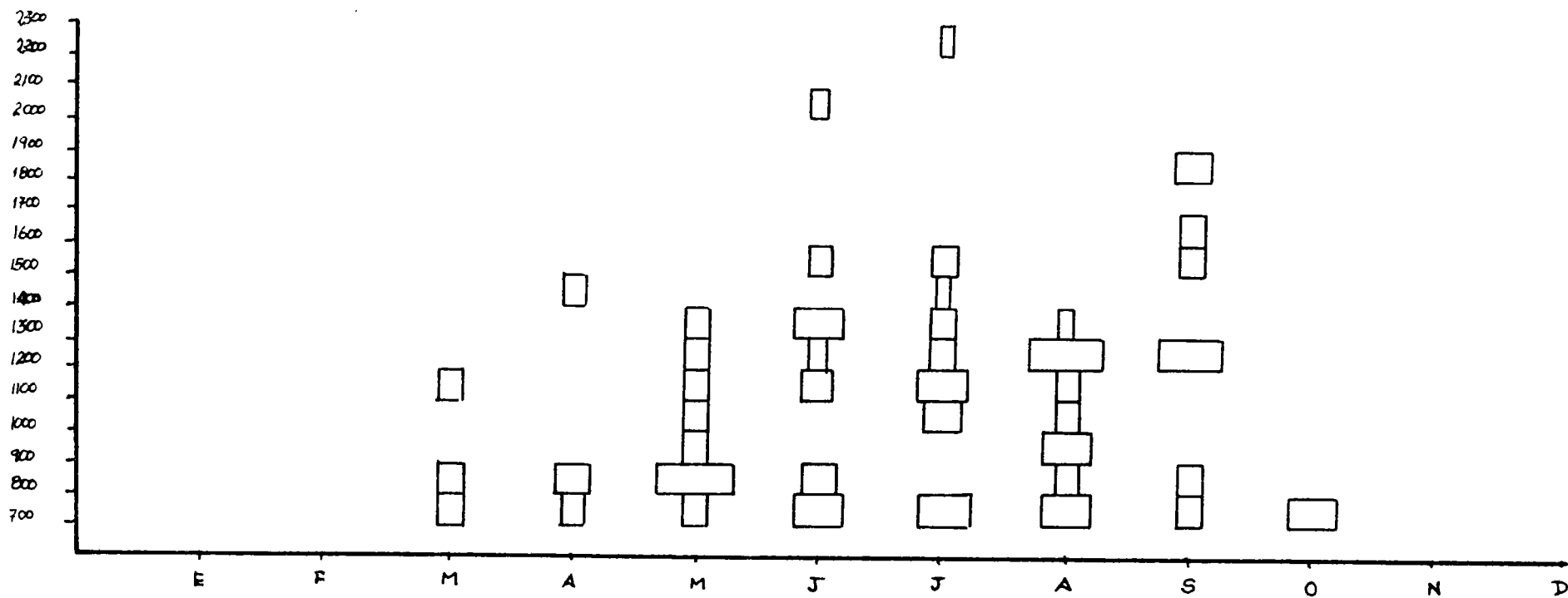
En Septiembre, su alto valor procedería de una continuación de emergencias de imagos a mayor altitud.

En todas las alturas, se produce una interferencia por la mezcla de puestas, eclosiones y salidas, de individuos invernantes.

El gráfico de altitud (Gráfica nº 102), nos da una especie que presenta una presencia desde los 700 a los 2000 mts, con máximos fuertes a baja y medio baja altitud. De esto se deduce, que aún siendo una especie que muestra preferencia por las zonas bajas (GALANTE en el Alto Pirineo Aragonés cita hasta 1000 mts, GALANTE 1979, en Salamanca 1450 mts, LUMARET op.cit. hasta aproximadamente 1400 mts. y LOBO en Avila a 1300 mts y que incluso en el muestreo preliminar no superó los 1100 mts.), puede llegar relativamente alto.



Grafica nº 102.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus furcatus.



Gráfica nº103.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus furcatus.

Es de destacar una amplia tolerancia termica, (indicada por GALANTE) y la gran plasticidad ecológica que apunta MARTIN - PIERA 1983, que le permite tener poblaciones a relativa alta altitud.

En nuestra zona se muestra como una especie preferente de medio baja y baja altitud, capaz de alcanzar puntos elevados.

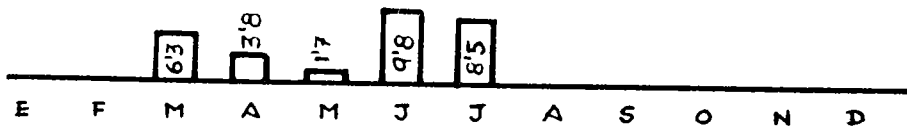
Parece preferir los sustratos, de dureza intermedia, secos y con poca vegetación, mostrándose mas propia de ambientes cálidos, secos y en general bastante xéricos, que coincide con lo expresado por ZUNINO 1982 en el alto piamonte y por LUMARET, 1978.

Datos que contribuyen a afirmar su plasticidad ecológica y tolerancia de temperatura nos vienen dados por su predominio en la vertiente norte ( más fria que la sur) y el hecho de no mostrar preferencia clara hacia ninguna hora del día en lo que se refiere a su actividad.

Aunque LOBO 1982 la encuentra mayoritariamente presente en heces de équido y LUMARET, ip.cit., la señala con preferencia por pequeños excrementos, en nuestro estudio muestra una cierta indiferencia entre los dos tipos de heces, aunque sí una escasa predilección hacia los pequeños excrementos, (sobre todo en heces de bóvido).

### Onthophagus maki

LUMARET, 1978, la señala como especie de finales de invierno a primavera con un máximo en Marzo. No coincide esto con



Gráfica nº 104.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus maki.

los datos de LOBO, 1982, en Avila, que las sitúa en Abril a Septiembre, (como PAULIAN y BARAUD 1982 en Francia).

En nuestro trabajo la gama de meses en que está presente es coincidente con el periodo dado por LUMARET, desde Marzo a Julio, presentando 2 máximos, uno en Marzo y otro en Junio-Julio. (Gráfica nº 104).

Por estos datos suponemos que la puesta se realiza en Marzo-Abril y la emergencia de adultos en Junio-Julio. Adultos que rápidamente hibernarían.

La altitud maxima para la especie, la sitúa KOCHER 1958, en los 2000 mts en Marruecos en el Atlas. Nosotros, aunque la encontramos en una amplia gama (de 700 a 2200 mts), (Gráfica nº 105), indicaremos que la gran mayoría se encuentra en zonas de baja altitud existiendo una separación muy grande entre estas bajas altitudes y las de mayor altitud, no habiendose capturado ejemplares entre los 1400 y los 2200 mts.

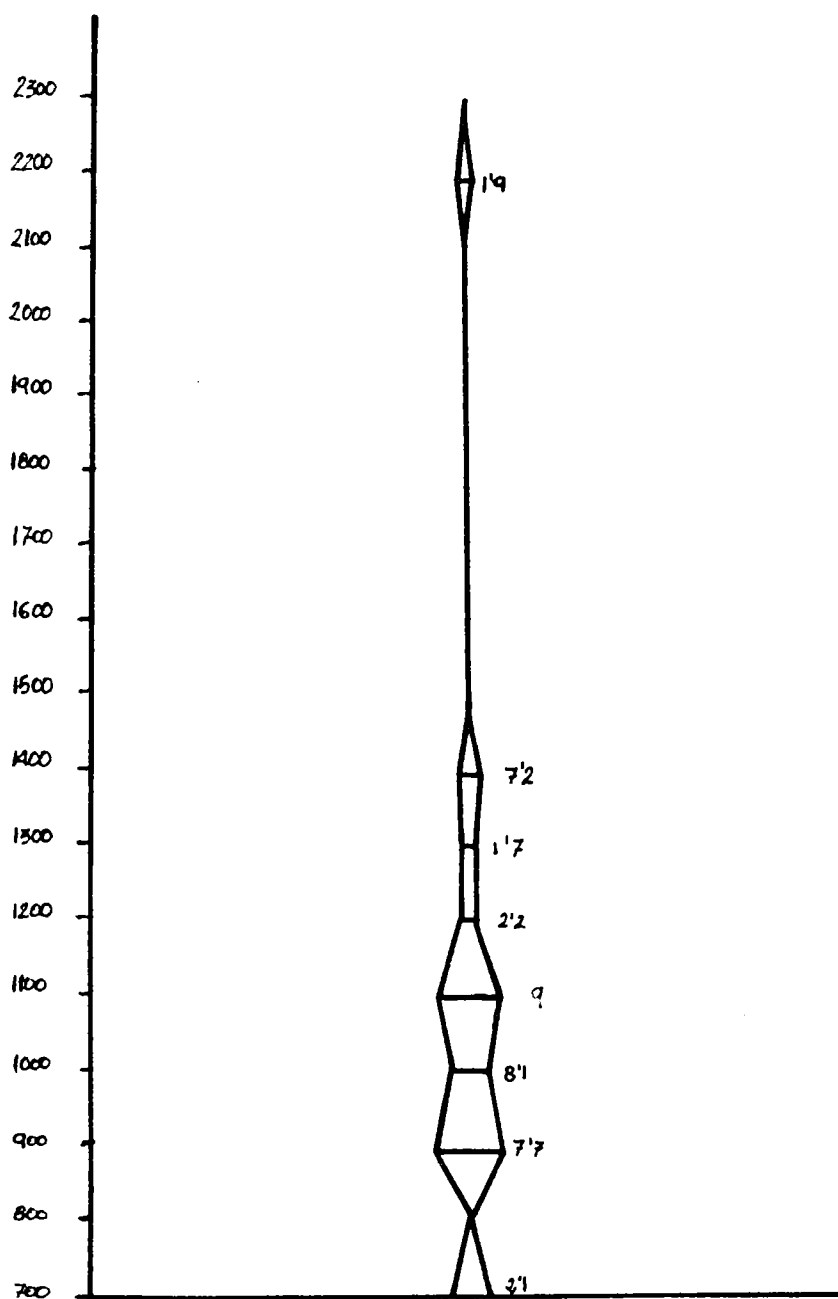
La gráfica nº 106 de la unión de altitudes y meses, nos indica que la presencia en gran altitud se halla solamente en los meses más calidos, y que en Julio, estando en las mayores altitudes, desaparece de las bajas.

A pesar de que MARTIN PIERA, 1983, indica una plasticidad ecológica, en general (LUMARET op.cit. y LOBO, op.cit.), se señala como propia de zonas de gran sequedad.

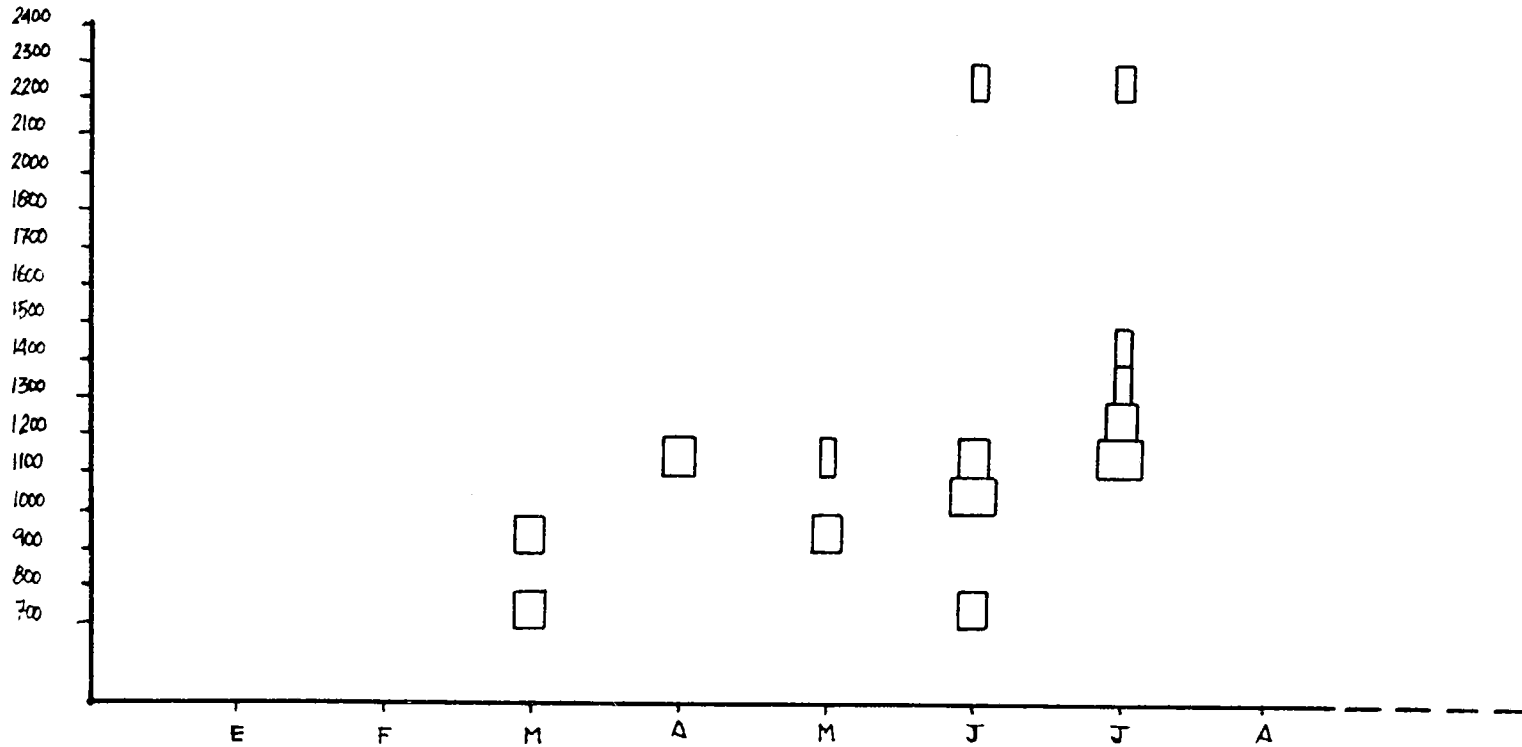
La hemos encontrado prácticamente en todo tipo de sustratos. sin embargo muestra una tendencia a no ser termófilo, - prefiriendo los meses más frios.

En estos meses está distribuida por todo tipo de terre-

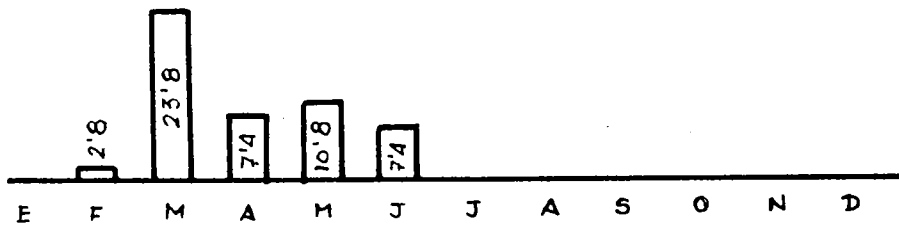




Gráfica nº 105.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus maki.



Gráfica nº 106.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus maki.



Gráfica nº 107.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus lemur.

## Onthophagus lemur

Presente de Enero a Julio, con dos generaciones anuales en Francia (PAULIAN y BARAUD, 1982), también indican que está activo en primavera y algo en otoño. LUSMARET, 1978, lo da en el sur de Francia como presente casi todo el año con dos máximos, uno en Abril-Mayo y otro en Octubre, hablando, también de dos generaciones.

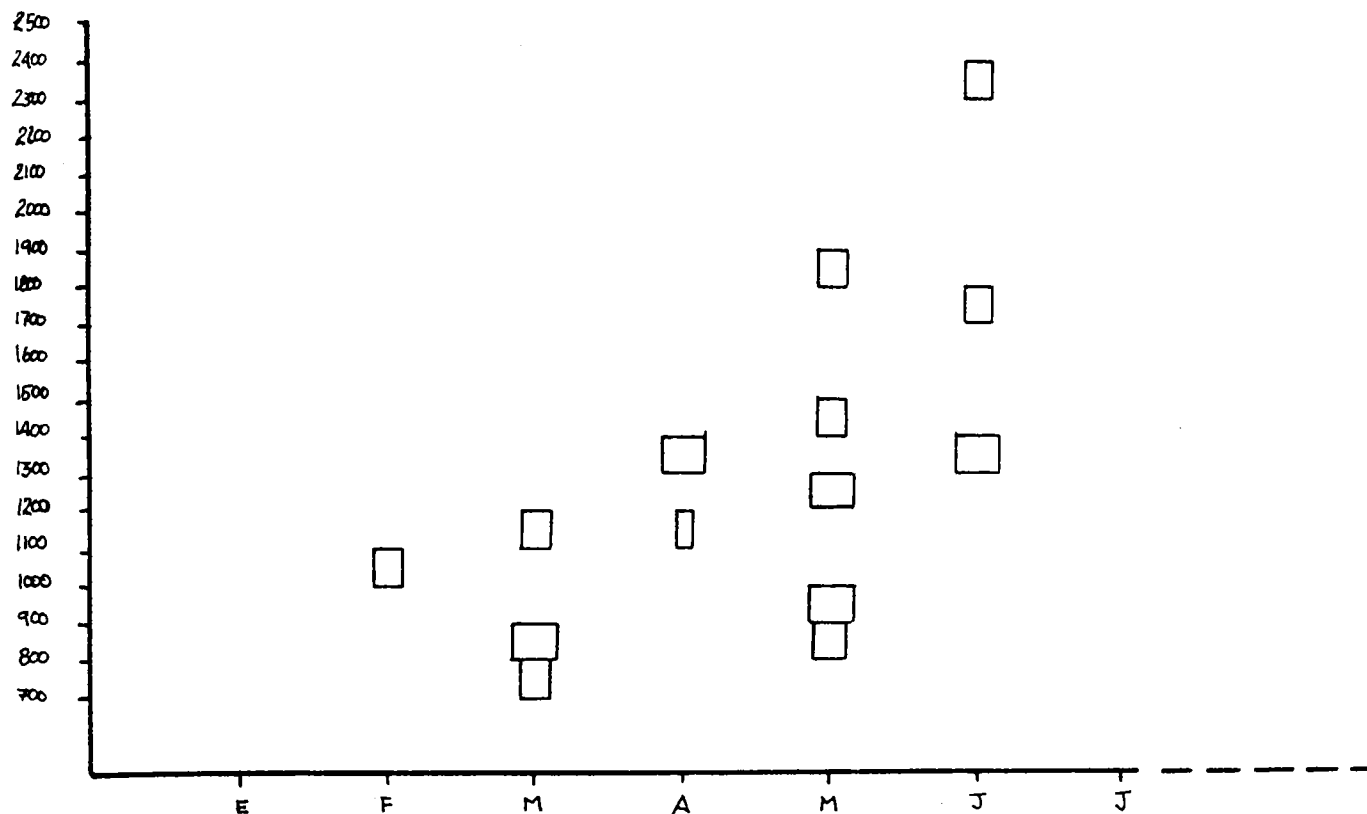
LOBO, 1982, en Avila, solo lo indica de Marzo a Julio, con un máximo en el mes de Mayo.

En la gráfica nº 107, vemos que en nuestra zona no se produce la generación de otoño, que indican los autores franceses, encontrándose los máximos en el mes de Marzo. Es decir, se muestra como una especie propia de finales de invierno y primavera, con una puesta primaveral, que posiblemente hiberne en estado de pupa.

La pupación se produciría a finales de invierno, saliendo al exterior los adultos al disminuir los grandes fríos invernales.

En la gráfica nº 109, se aprecia que esta especie va subiendo en altitud a medida que avanza el año, y desaparece de las bajas altitudes. Este hecho confirma la homogeneidad de los datos de Abril a Junio (eclosión de adultos de la pupación) y nos hace pensar que los requerimientos climáticos de esta especie son bastante estrictos, siendo este punto el factor limitante en la distribución de estos insectos.

Se muestra esta especie, en nuestras latitudes, como una especie ligeramente criófila, lo que explica la amplia gama de altitudes.



Gráfica nº109.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus lemur.

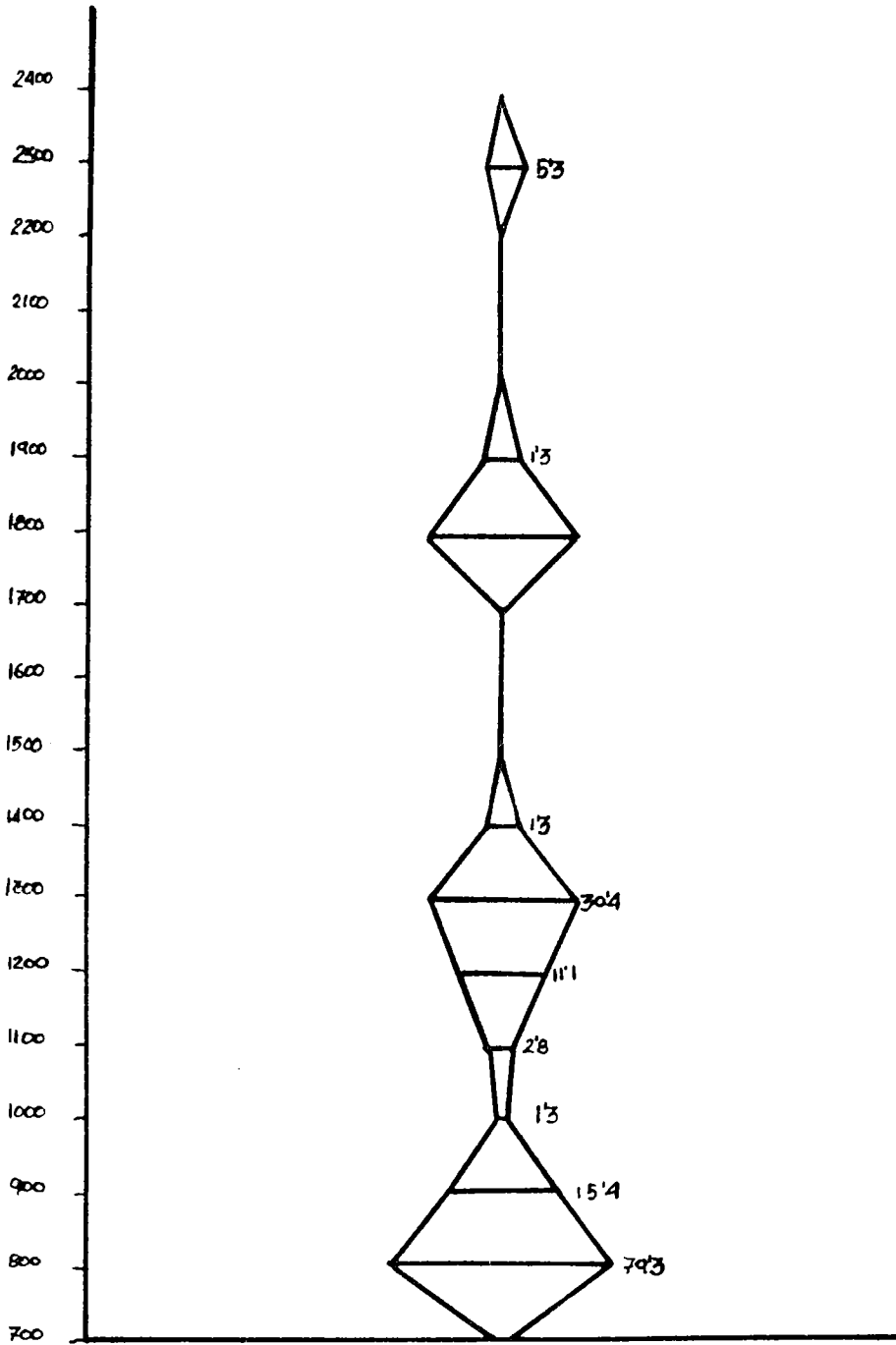
titudes en que está presente (gráfica nº 108), desde los 700 m. en Marzo, a los 2300 en los meses más cálidos. Es decir muestra capacidad para subir en altitud.

LUMARET, op.cit., la cita hasta los 1800 mts, y PAULIAN y BARAUD, op.cit., hasta los 1600.

En nuestro muestreo preliminar la capturamos de Mayo a Junio de 1100 a 1600 m. (AVILA, 1980).

Es especie considerada ubicuista por LUMARET, en nuestro caso, aunque repartida en todos los distintos tipos de sustratos y ambientes, al ser la temperatura el factor limitante, sería el motivo de su ubicuidad .

Especie más activa en las horas del mediodía, muestra - una cierta preferencia por las heces de équido con respecto a las de bóvido.



Grafica nº 108.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus lemur.

Onthophagus vacca

En general se ha señalado la presencia de esta especie en los meses comprendidos desde Marzo a Septiembre (PAULIAN y BARAUD, 1982 en Francia; LUMARET, 1978, en el sur de este país; SALGADO, 1983, en Zamora; y LOBO, 1982, en Avila).

A pesar de esta sorprendente uniformidad por parte de tantos autores, en nuestra zona la hemos hallado desde Enero hasta Octubre, aunque los valores de Enero, Febrero y Octubre son muy pequeños, prácticamente individuos aislados.

Tanto GALANTE, 1979, en Salamanca, LOBO, op.cit., en Avila, como LUMARET en el sur de Francia, indican dos máximos de abundancia, uno a principios de primavera y otro a mediados de verano. SALGADO, en Zamora, indica también dos máximos, situando el primero a mediados de primavera.

En el muestreo que hemos efectuado, se aprecia claramente el máximo de Agosto, pero el de primavera no está claramente definido, pues, aunque el valor máximo es en Marzo, disminuye muy lentamente hasta llegar a Julio. (Gráfica nº 110).

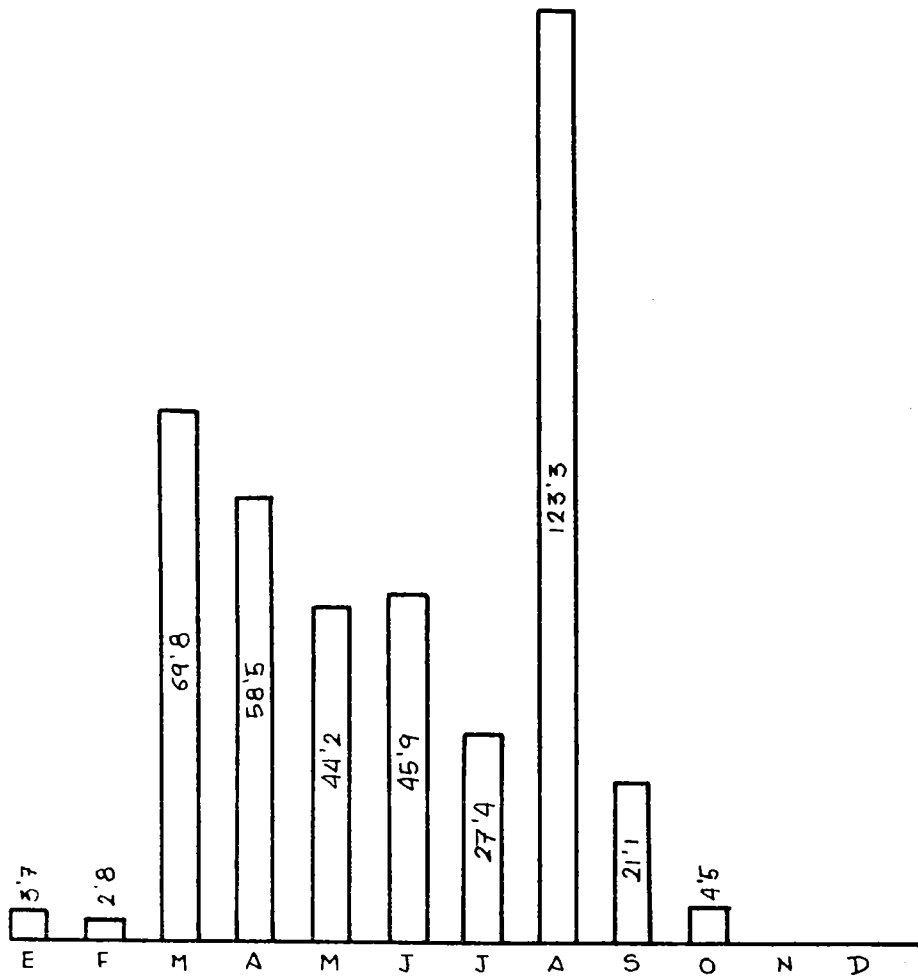
Referido a la altitud ( Gráfica nº 111), se muestra como una especie repartida uniformemente desde los 700 a los 2500 mts., que, aunque presenta un máximo a los 1400 mts., está bien representada en casi todas las altitudes.

Este límite altitudinal de 2500 mts., coincide con el señalado por KOCHER, 1958, en el Atlas marroquí.

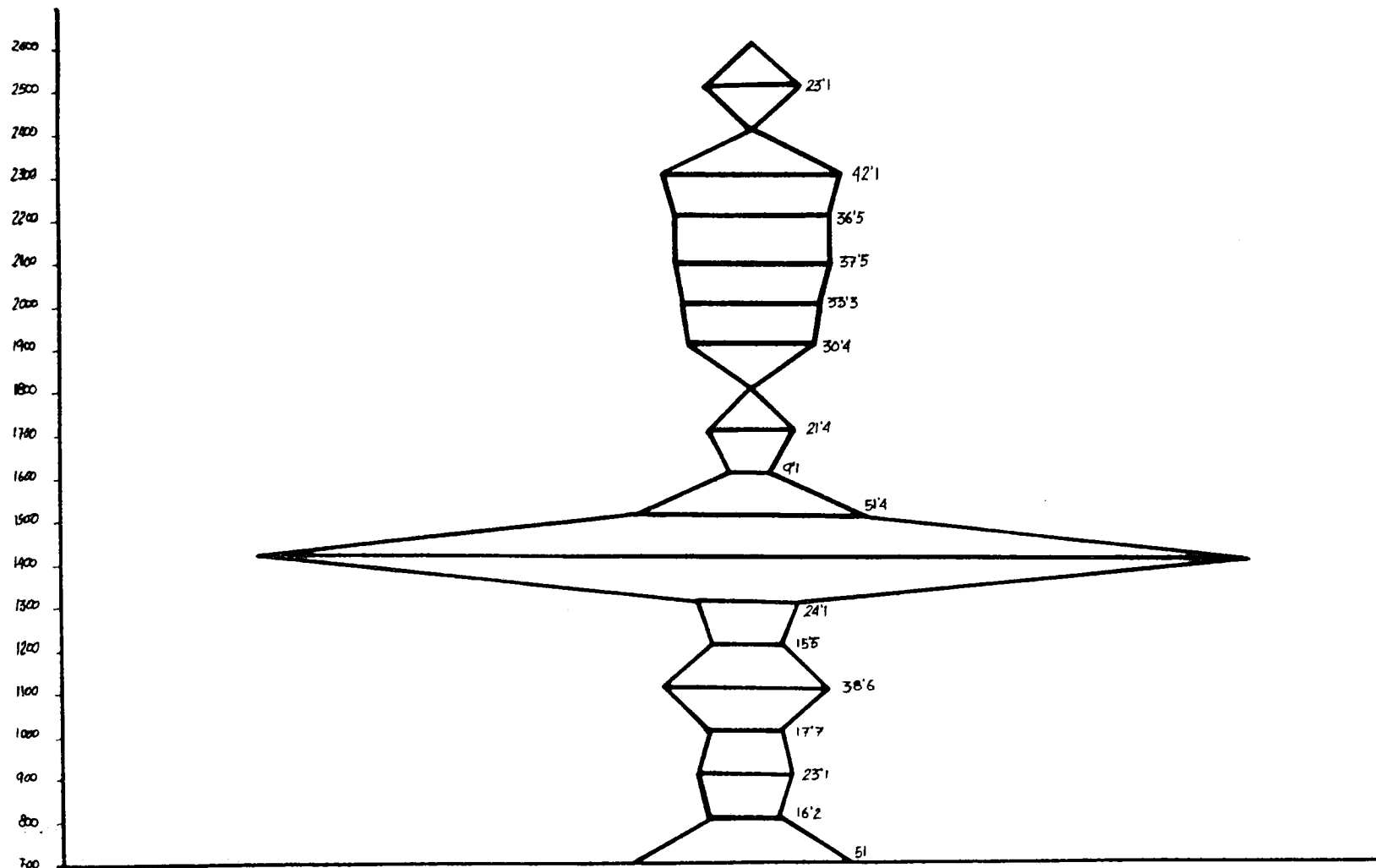
En el Continente Europeo, los datos que conocemos sitúan el tope altitudinal a bastante altitud. LUMARET, op.cit., la si-



*Onthophagus vacca*



Gráfica nº110.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus vacca.



Gráfica nº 111.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus vacca.

túa a 2000 mts.; PAULIAN y BARAUD, hasta los 1600 y GALANTE hasta 1450 mts.

De la intersección de altitudes y meses (Gráfica nº 112,) lo más destacable, y que nos explica los altos valores de Marzo a Junio, es el progresivo aumento de las poblaciones a diferentes altitudes. Es decir, la salida de los adultos hibernantes se produciría escalonadamente según se vaya subiendo en altitud.

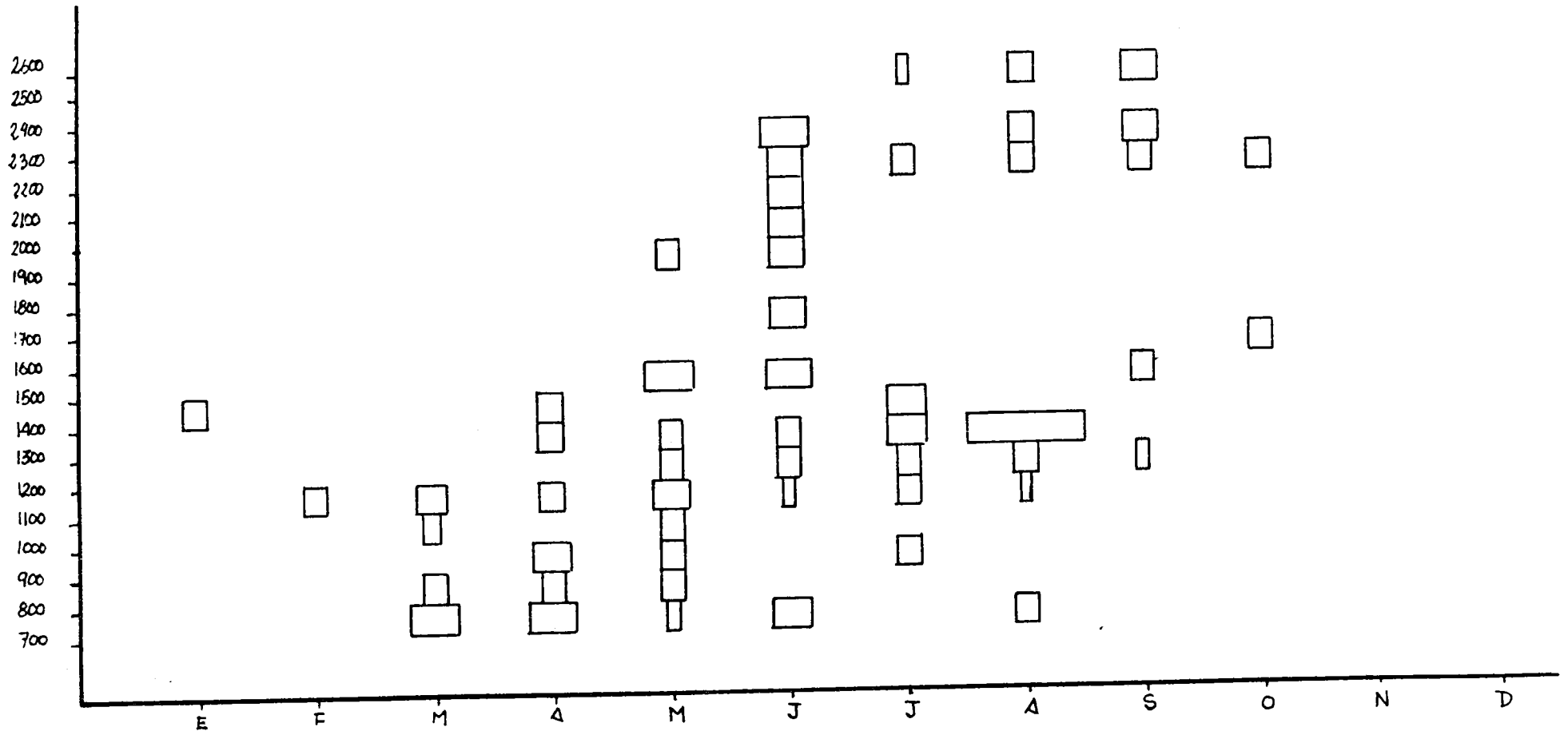
A partir del mes de Julio se separan dos poblaciones, una de alta montaña (relacionada con los prados de alta montaña, Borreguiles) y otra de media montaña.

Es muy probable que esta población de menor altitud efectúe una puesta primaveral, que se desarrollaría emergiendo a principios de verano, efectuando otra puesta antes de hibernar. Poseería, por lo tanto, dos generaciones anuales.

La población de alta montaña, posiblemente, presente una única generación anual. Los adultos saldrían del periodo de diapausa, a principios de verano, efectuándose la puesta a lo largo del mismo. La hibernación la efectuarían algunos adultos, pero principalmente se realizaría en fase de pupa.

El hecho de este distinto comportamiento según la altitud, nos explica que haya autores (GALANTE, op.cit., LUMARET, op.cit.) que indiquen dos generaciones anuales, mientras otros sólo señalan una (LOBO, op.cit.).

LUMARET, considera a esta especie como ubiquista; presente en pastos verdes por PAULIAN y BARAUD. En Sierra Nevada es indiferente según la naturaleza del suelo (el hecho de que resulte accesoria en los tres tipos de naturaleza del suelo es señal, más de su abundancia, que de una preferencia por algún ti



Gráfica nº112.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus vacca.

po).

La mayor parte de los ejemplares fueron capturados sobre sustratos blandos, húmedos y con una cierta vegetación. Se muestra como una especie algo higrófila, propia de ambientes abiertos, e indiferente a la temperatura.

Indicada una predilección por las heces de b $\acute{o}$ vido y equido (LUMARET op.cit.), o solamente por las boñigas de vaca (PAULIAN y BARAUD op.cit.), en nuestro caso no muestra una clara tendencia hacia ninguno de los dos tipos de excrementos considerados en este trabajo.

#### Onthophagus fracticornis

Esta especie ha sido considerada como propia de montaña por casi todos los autores (LUMARET, 1978, BARAUD, 1977, GALANTE, 1979, PAULIAN y BARAUD 1982) .

En Sierra Nevada también se comporta como una especie - montícola. Está presente desde los 1000 hasta los 2500 mts., siendo más abundante a partir de los 1600 . Por esta distribución la consideramos como una especie de altitudes altas o moderadamente altas (Gráfica nº 114).

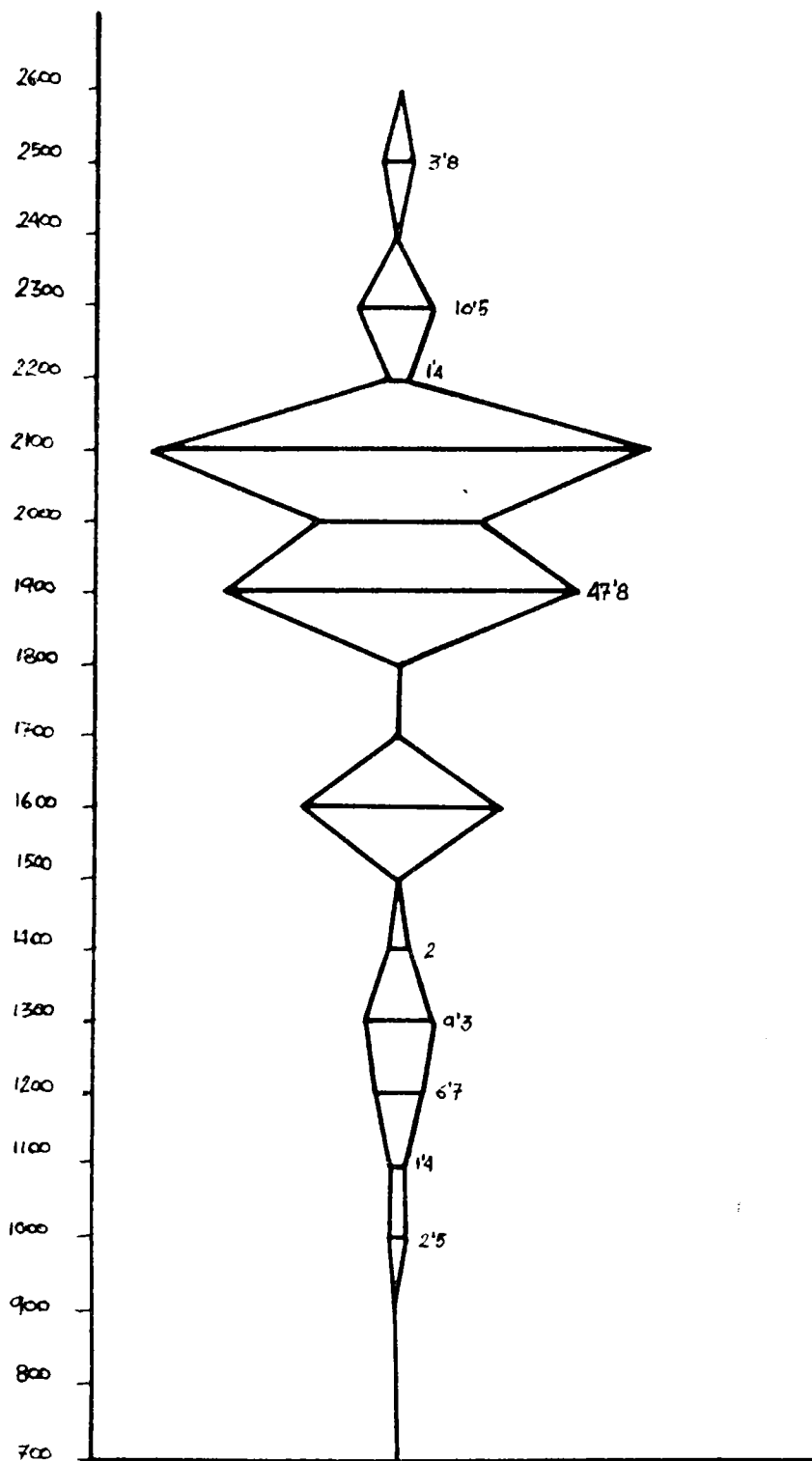
LUMARET, op.cit., en el sur de Francia encuentra esta especie de Febrero a Septiembre, con más abundancia a finales de primavera y en verano. LOBO, 1982, en Avila, señala el periodo de actividad de Abril a Octubre.

En nuestro muestreo se capturó la especie desde Abril - hasta Octubre, aunque en el mes de Julio no se recogió ningún e-

*Onthophagus fracticornis*



Gráfica nº113.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus fracticornis.



Grafica nº 114.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus fracticornis.

jemplar. De todos modos, en el muestreo preliminar (AVILA y PAS-CUAL 1981), sí se encontraron algunos individuos de esta especie.

Su distribución temporal presenta dos máximos de abundancia, uno en Abril y otro, más fuerte, en Otoño.

Relacionando todo lo anterior con la gráfica de intersección de altitudes y meses, se aprecia que en los meses más fríos está presente a baja altitud. Durante el verano las poblaciones quedan restringidas a las mayores altitudes. Al llegar al mes de Octubre, vuelven a estar fuerte y bien representadas en una amplia gama de altitudes.

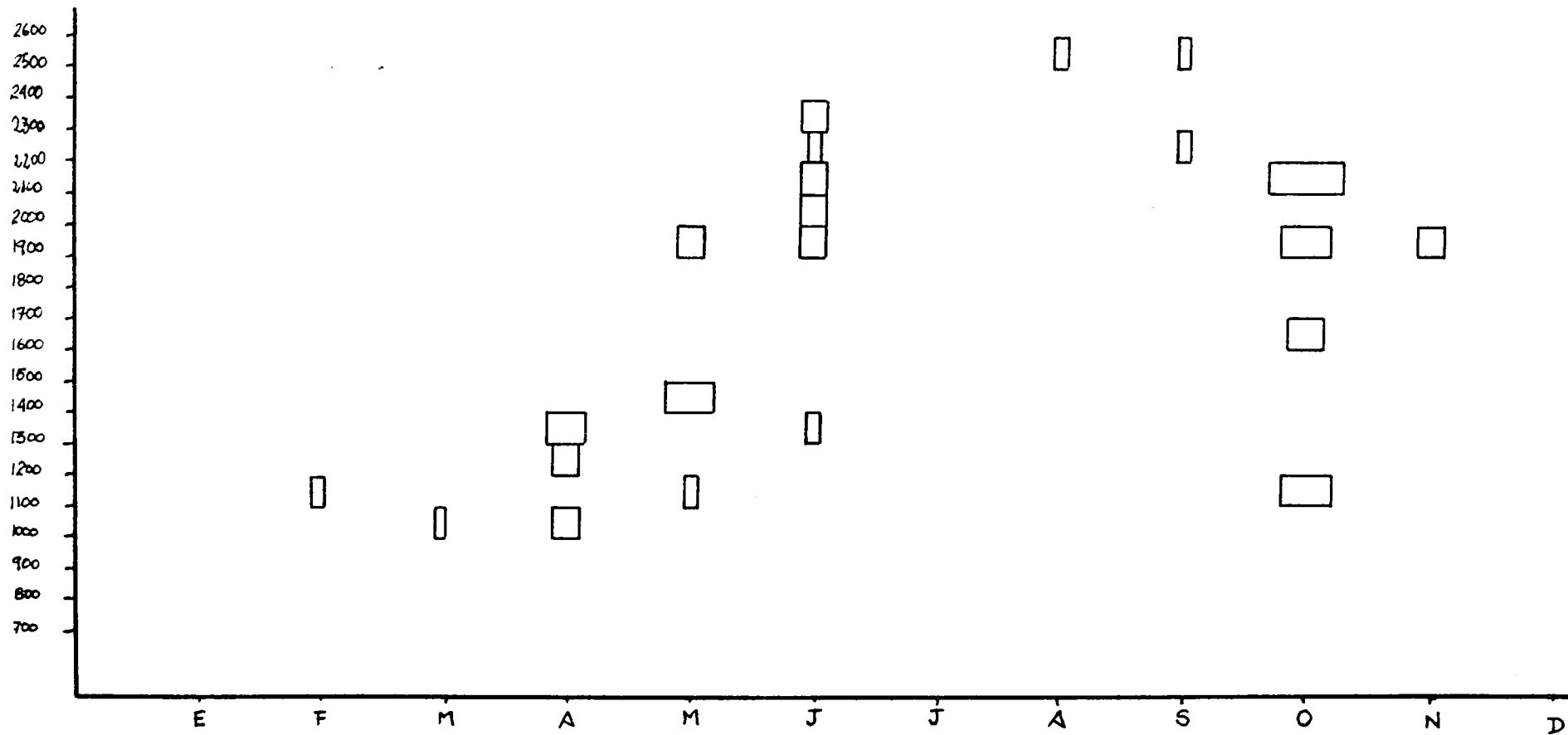
También puede ocurrir en esta especie que presente dos poblaciones distintas. Una de menor altitud con dos generaciones anuales (finales de primavera y principios de Otoño), y otra de alta montaña que no presentaría la generación otoñal.

Otra hipótesis, para explicar su distribución y fenología, sería de que, partiendo de dos poblaciones separadas, la de zonas más bajas efectuaría una diapausa en verano, que no existiría o estaría mucho menos marcada en la población de mayor altitud.

PALESTRINI, 1981, señala para esta especie una preferencia por temperaturas relativamente bajas. En Sierra Nevada no soporta bien las altas temperaturas del verano y debe estivar. En este caso es más difícil que se produzca la puesta de los meses de Junio y Julio (como indican PAULIAN y BARAUD op.cit.). También podría realizarse la puesta en Octubre, pasando el invierno en forma de huevo. Algunos adultos deben de hibernar, lo que explicaría la presencia de ejemplares en Febrero y Marzo.

Las poblaciones de más altitud es muy probable que efec-





Gráfica nº 115.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus fracticornis.

tuen la puesta de Junio-Julio; hibernando en fase de larva.

Especie de tendencias criófilas, en nuestro muestreo - presenta una preferencia por sustratos húmedos, no excesivamente biandos y de vegetación variable.

Más abundante en la vertiente Norte, que en la Sur.

Considerada una preferencia por las heces de bóvido (ZUNINO, 1982), en nuestro caso es indiferente respecto a los dos - tipos de procedencia de los excrementos considerados.

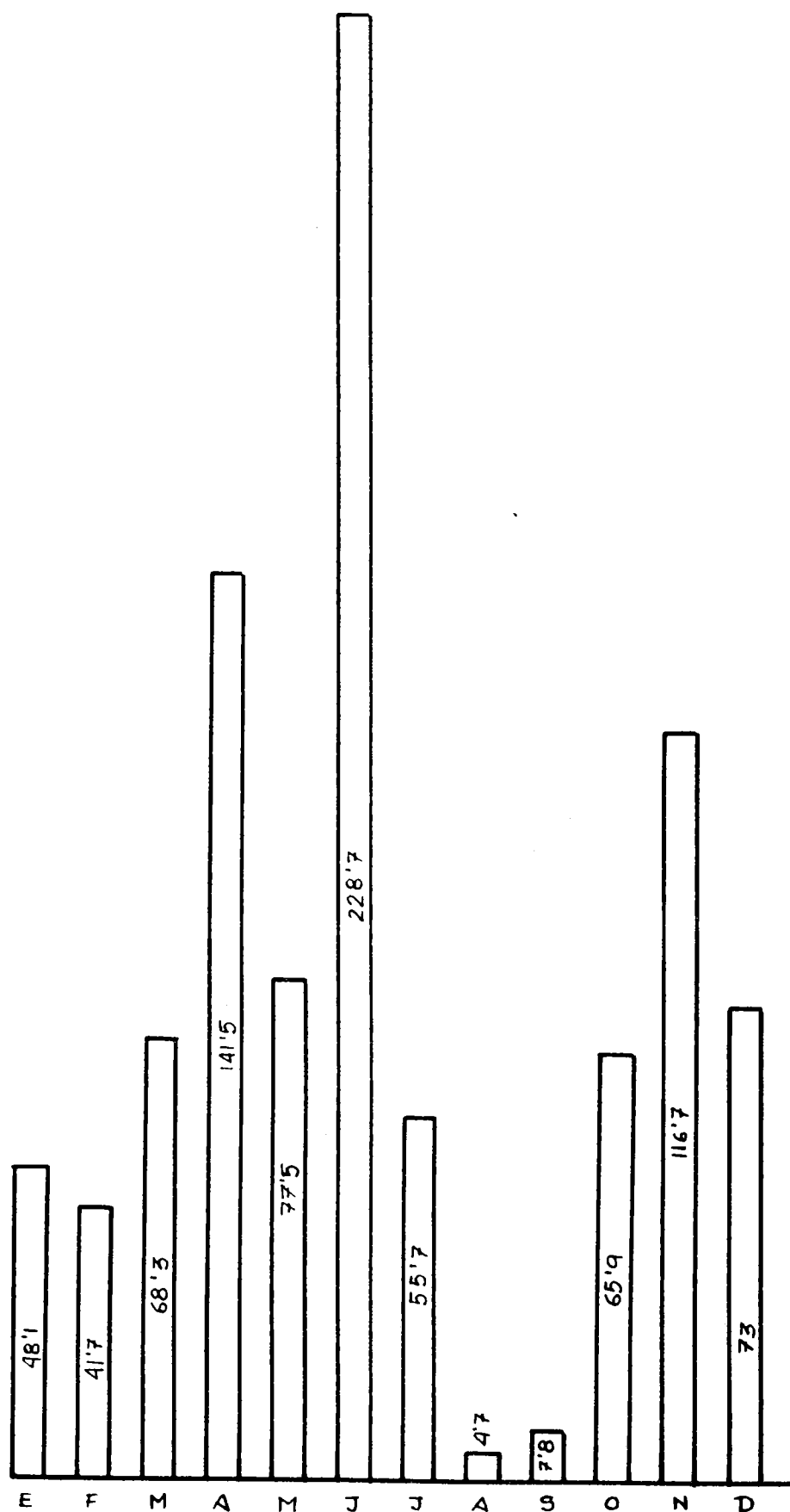
### Onthophagus similis

Especie muy abundante en Sierra Nevada, ha sido capturada en todos los meses y a casi todas las altitudes.

Los adultos están presentes todo el año (Gráfica nº 115); posee dos máximos de abundancia. Uno de primavera (desdoblado en dos a principios y finales) y otro de otoño (Noviembre). Durante los meses de Agosto y Septiembre el número de individuos es muy pequeño.

Este tipo de distribución a lo largo de todo el año, lo encontramos en la bibliografía (GALANTE, 1979, en Salamanca; LOBO, 1982, en Avila). En otros casos ha sido considerada como una especie propia de primavera a principios de otoño (SALGADO, 1983, en Zamora) mientras que PAULIAN y BARAUD, 1982, señalan la presencia del adulto (en Francia) en primavera y otoño.

Esta relativa contradicción de los datos, está, en parte, motivada por la confusión a nivel taxonómico dentro de este grupo



Gráfica nº 115.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus similis.

que hasta la publicación del trabajo de PALESTRINI, 1981, no nos ha parecido solucionado el problema, por lo menos de momento.

Los datos recogidos de la bibliografía se corresponden, por lo tanto, a las dos especies, antes consideradas distintas, Onthophagus similis y Pnthophagus opacicollis.

Así pues, esta especie está presente la mayor parte del año, incluso todo él, con una mayor o menor abundancia en los meses de verano y de invierno.

Las mayores abundancias, según los meses, son algo contradictorias en la bibliografía. GALANTE, sitúa tres, una a finales de invierno, otra a mediados de verano y a otra a comienzos de otoño, indicando que hibernan tanto larvas como a dultos, y que existen dos generaciones anuales. LUMARET, op. cit., señala dos máximos, uno en Abril-Mayo y otro en el mes de Noviembre. LOBO, op. cit., también indica dos generaciones. La puesta, según PAULIAN y BARAUD, se efectuaría de Abril a Julio.

Basándonos en nuestros datos, y en los aportados por la bibliografía, junto con la Gráfica nº 117, intersección de las variables "altitud" y "mes del año", podemos aventurar una hipótesis sobre la fenología de esta especie.

En primavera y verano se produciría y finalizaría la salida de adultos hibernantes, y se efectuaría la pupación, con posterior emergencia, de las larvas hibernantes. Estos hechos relacionados con la altitud.

Durante este tiempo, se efectuaría la puesta. En verano la mayoría de los individuos estarían mientras, que la puesta se iría desarrollando.

En otoño, se produciría la salida de adultos, tanto de los que estuvieron, como los procedentes del desarrollo de la puesta de primavera. En esta estación se realizaría una segunda puesta, que hibernaría bien como larva, o bien como pupa, apareciendo los adultos en la siguiente primavera.

La presencia de adultos activos en invierno puede deberse a individuos que poseen un corto período de hibernación, junto con adultos no hibernantes.

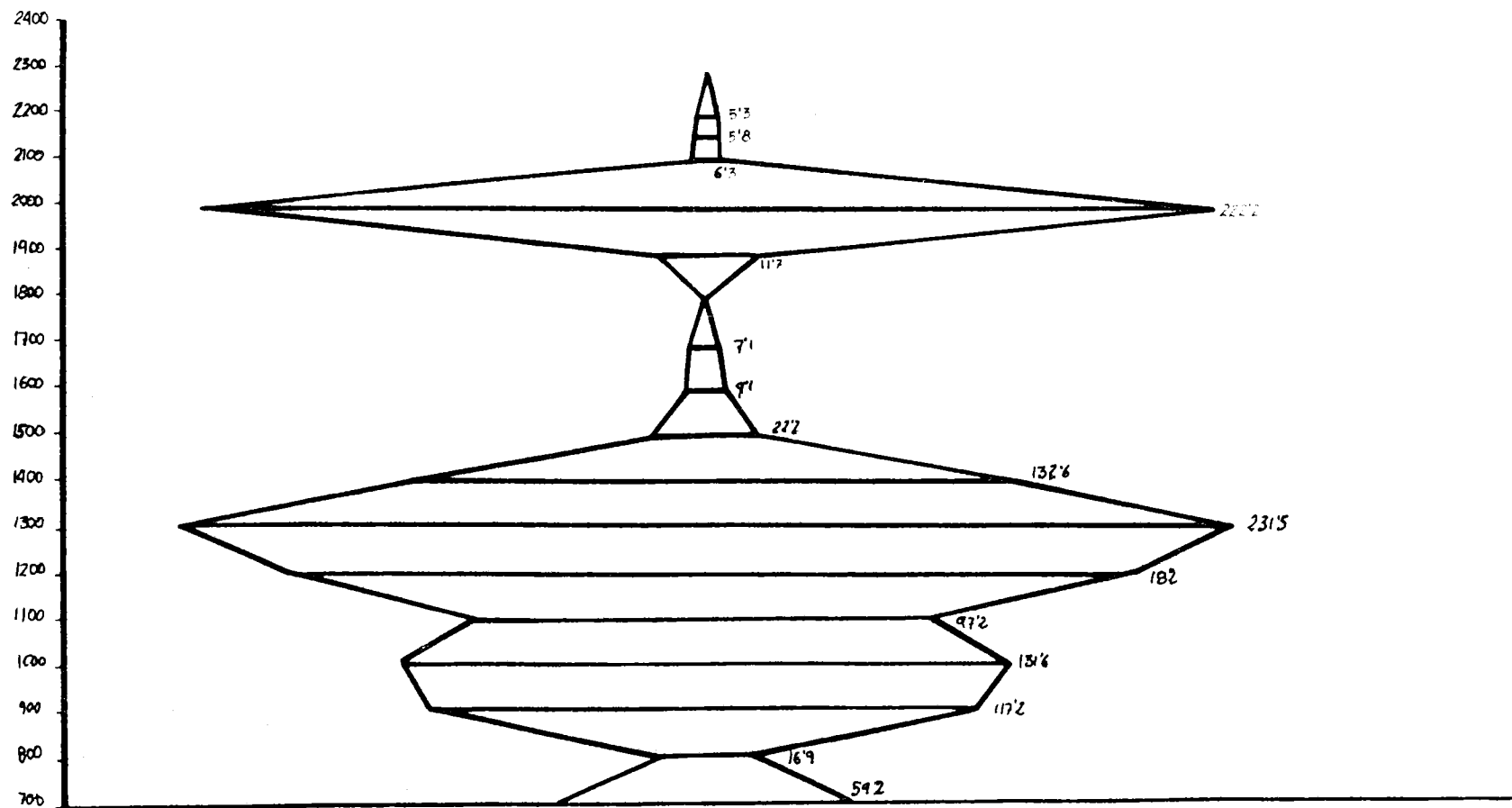
PALESTRINI, 1981 asigna un carácter termófilo a esta especie, aunque él mismo, indica que, en los Alpes, puede llegar a los 2.500 mts., en zonas con alta temperatura estival.

Otros datos sobre la máxima altitud que puede alcanzar esta especie da cotas más bajas. GALANTE, 1983, señala que, no - siendo especie propia de altitud, presenta una amplia tolerancia térmica, llegando a los 1.450 mts. en el Pirineo Altoaragonés. - Este mismo autor, en Salamanca, la cita hasta los 1.500 mts. LUMARET op. cit., en el sur de Francia, hasta los 1.400 mts. y DEWHURST, en Marruecos señala su presencia desde el nivel del mar hasta los 1.650 mts.

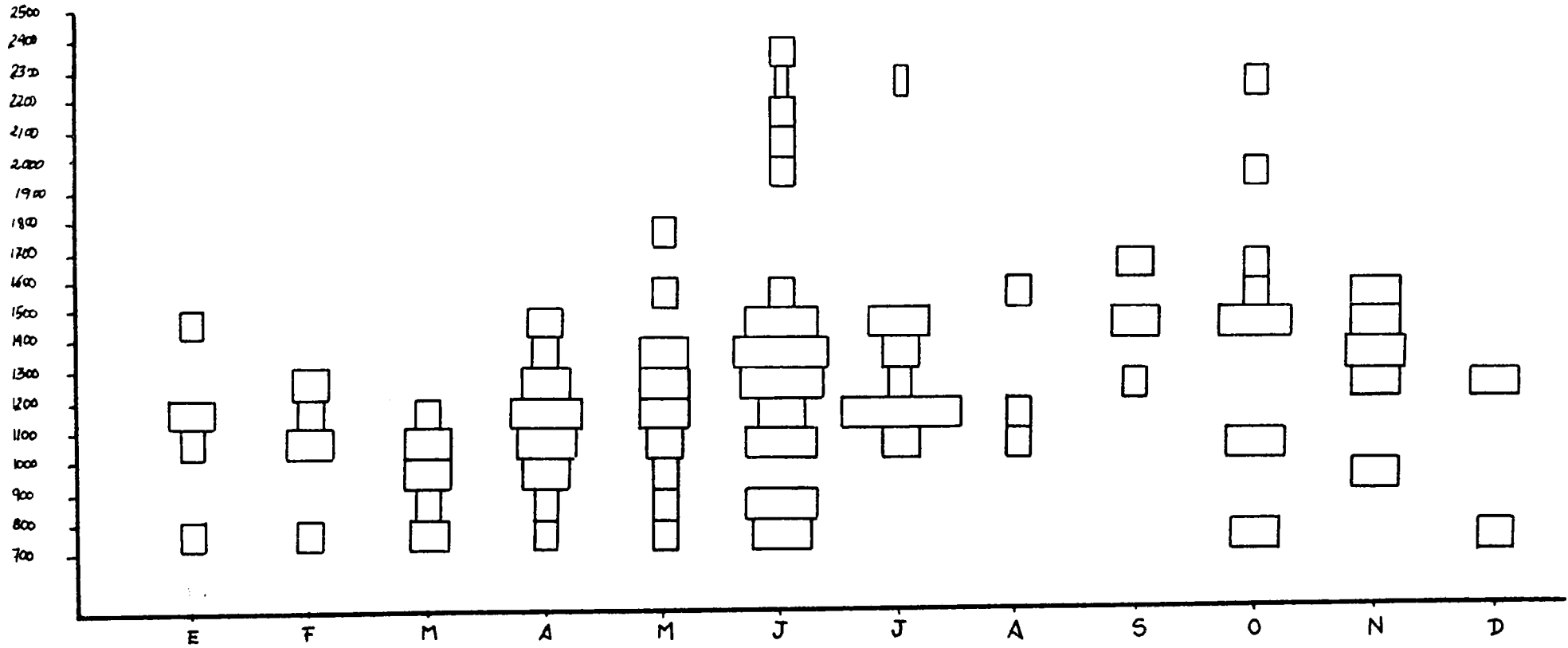
En el muestreo preliminar efectuado en Sierra Nevada - (AVILA y PASCUAL, 1981) se capturó esta especie hasta los 2.500 mts.

En el presente trabajo (Gráfica nº 116) se la ve como - una especie ampliamente distribuida en casi todas las altitudes, pero principalmente en aquellas de moderada altitud. Más escaso a partir de los 1.500 mts., muestra una gran abundancia a los 2.000 mts., posiblemente debido a zonas altas, de gran temperatura estival.

Indiferente a la naturaleza del sustrato, su presencia



Gráfica nº 116.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus similis.



Gráfica nº 117.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus similis.

como especie accesoria en los tres tipos de suelo (silíceo, calizo y aluvial) es más un índice de su abundancia, que de sus preferencias.

Según estos datos, se manifiesta como más abundante en ambientes algo xéricos y calurosos, sobre suelos de dureza intermedia, secos y con escasa vegetación.

Presente prácticamente todo el día, es indiferente a la procedencia del excremento, no mostrando una mayor abundancia según la vertiente.

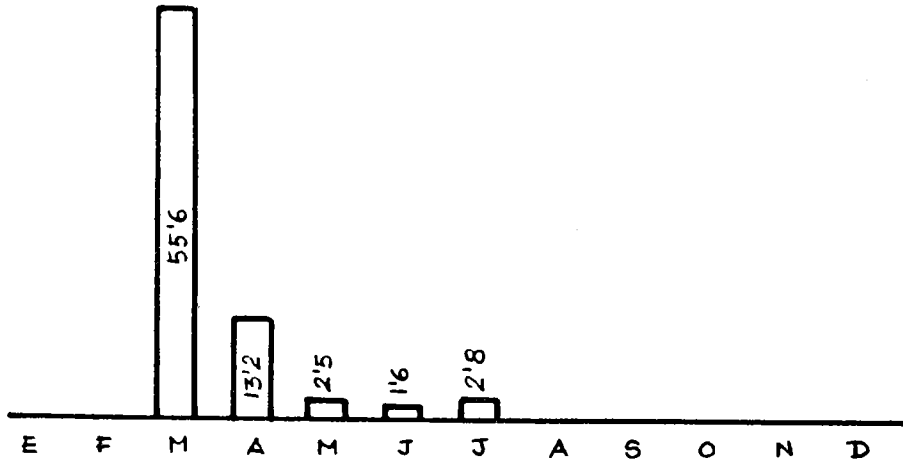
#### Onthophagus ruficapillus

Según la Gráfica de actividad temporal de esta especie (Gráfica nº 118), la presencia de adultos se aprecia de Marzo a Julio, con un fuerte máximo en el primer mes.

GALANTE, 1979, en Salamanca, señala un máximo a principios de primavera, precisando que la hibernación se efectuaría en la fase de larva. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, indican la puesta en el mes de Junio, señalándola como especie de poca altitud. LUMARET, 1978, en el sur de este país, la limita a zonas con sequedad estival, en medios muy abiertos, xerotérmicos, con suelos acolchados, arcillosos, húmedos y poco pedregosos. - Este mismo autor la encuentra de Abril a Noviembre, con dos máximos, uno en Mayo y otro en Julio, de 50 a 300 mts.

BINHAGHI, DELLACASSA y POGGI, 1969, en Italia, señalan una tendencia hacia ocupar zonas costeras, aunque indican su presencia en montaña hasta los 1.000 mts.





Gráfica nº 118.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Onthophagus ruficapillus.

En Sierra Nevada la tendencia a subir en altitud en montaña explica su presencia a 1.100 mts., aunque se muestra como una especie propia de bajas altitudes. (Gráfica 119).

Esta especie se muestra más activa a las horas más cálidas, preferentemente en suelos de dureza intermedia, no muy húmedos y con poca vegetación.

Es posible que en Sierra Nevada presente una sola generación anual, que efectuaría la puesta a principios de primavera, hibernando como pupa o como larva.

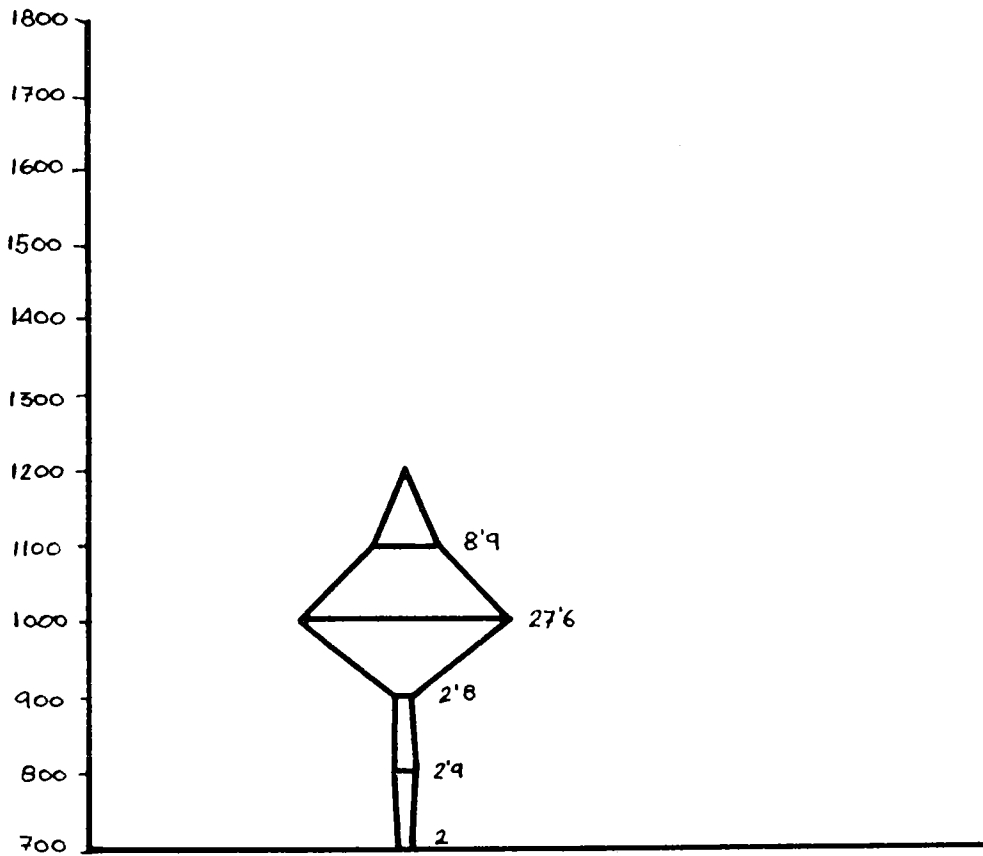
Se destaca la población de 1.100 mts., por ser muy distinta a los ejemplares capturados en otras altitudes. Su coloración es más negra, y su cuerpo es más oval. No se distingue claramente la escotadura del clipeo, sin embargo, el edeago es exactamente igual al descrito para la especie. Puede tratarse de una adaptación a la vida en ambientes ligeramente montañosos.

#### Aphodius (Colobopterus) erraticus

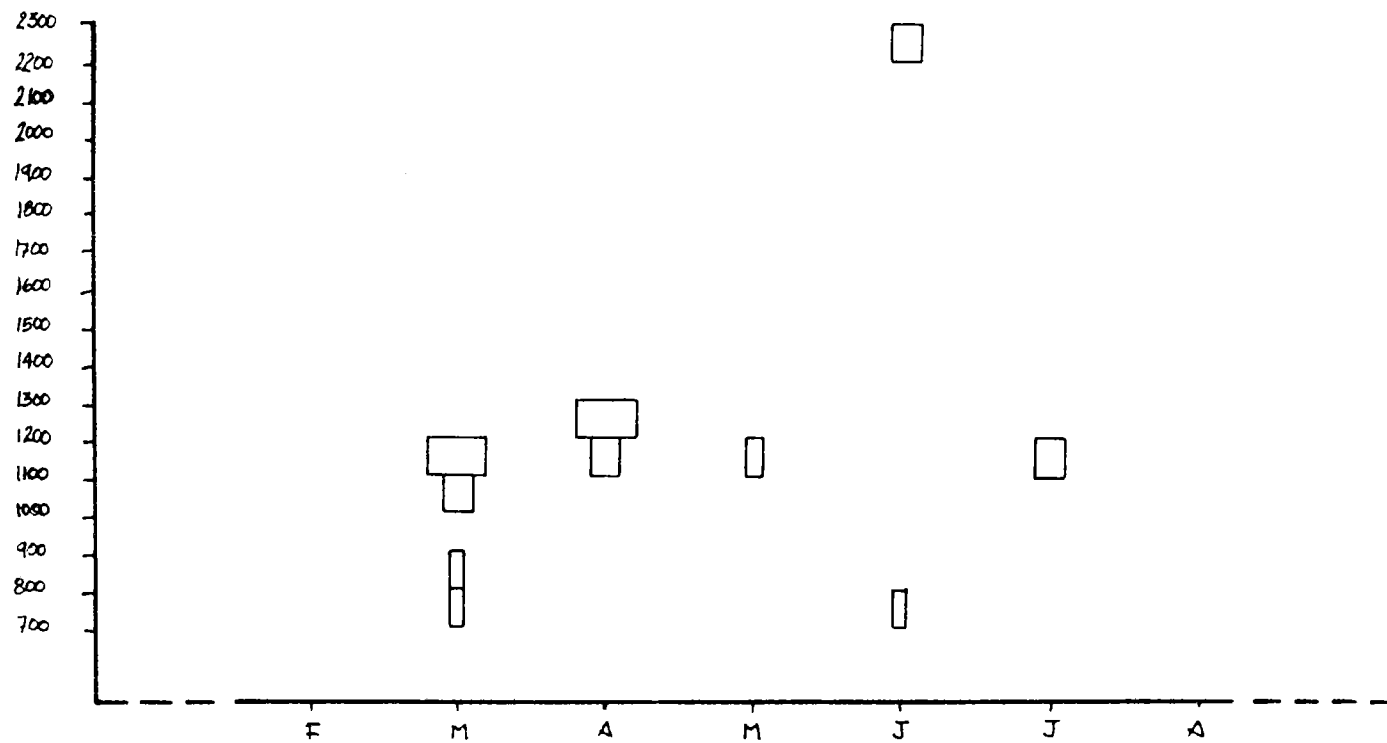
En Suecia, LANDIN, 1961, indica que esta especie es más abundante de Julio a Agosto, señalando la existencia de dos generaciones.

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, marca el período de actividad de Abril a Noviembre, con dos generaciones anuales, hibernando la larva y el adulto.

PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la consideran como una especie de primavera a otoño, más abundante en los meses de Mayo a Agosto.



Grafica nº119.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Onthophagus ruficapillus.



Gráfica nº120.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Onthophagus ruficapillus.

Referido a España, SALGADO y DELGADO, 1979, en León, consideran el período de actividad comprendido entre Febrero y Septiembre, señalando una preferencia por zonas montañosas. GALANTE, 1982, en Salamanca, sitúa un máximo a principios de primavera, con una sola generación anual. SALGADO, 1983, en Zamora, encuentra la especie de Mayo a Agosto, considerándola de primavera y verano. LOBO, 1982, en Avila, la sitúa de Junio a Agosto, con un máximo en este primer mes.

En el muestreo (Gráfica 121), su distribución temporal se corresponde más con los datos dados para España que con los relativos a Francia y Suecia.

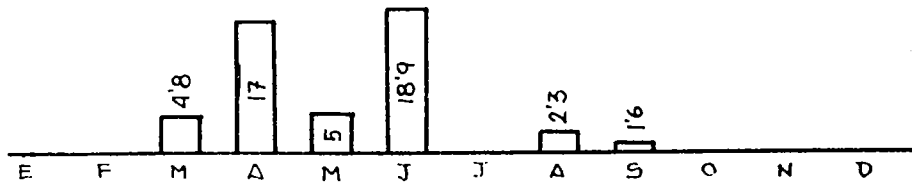
Aunque su distribución es más amplia (Marzo a Septiembre), y a pesar de no poseer ejemplares en el mes de Julio (en el muestreo preliminar, AVILA y PASCUAL, 1981, si se capturaron ejemplares en este mes).

Los dos máximos de abundancia que presenta se corresponden con los señalados para España (principios de primavera y Junio).

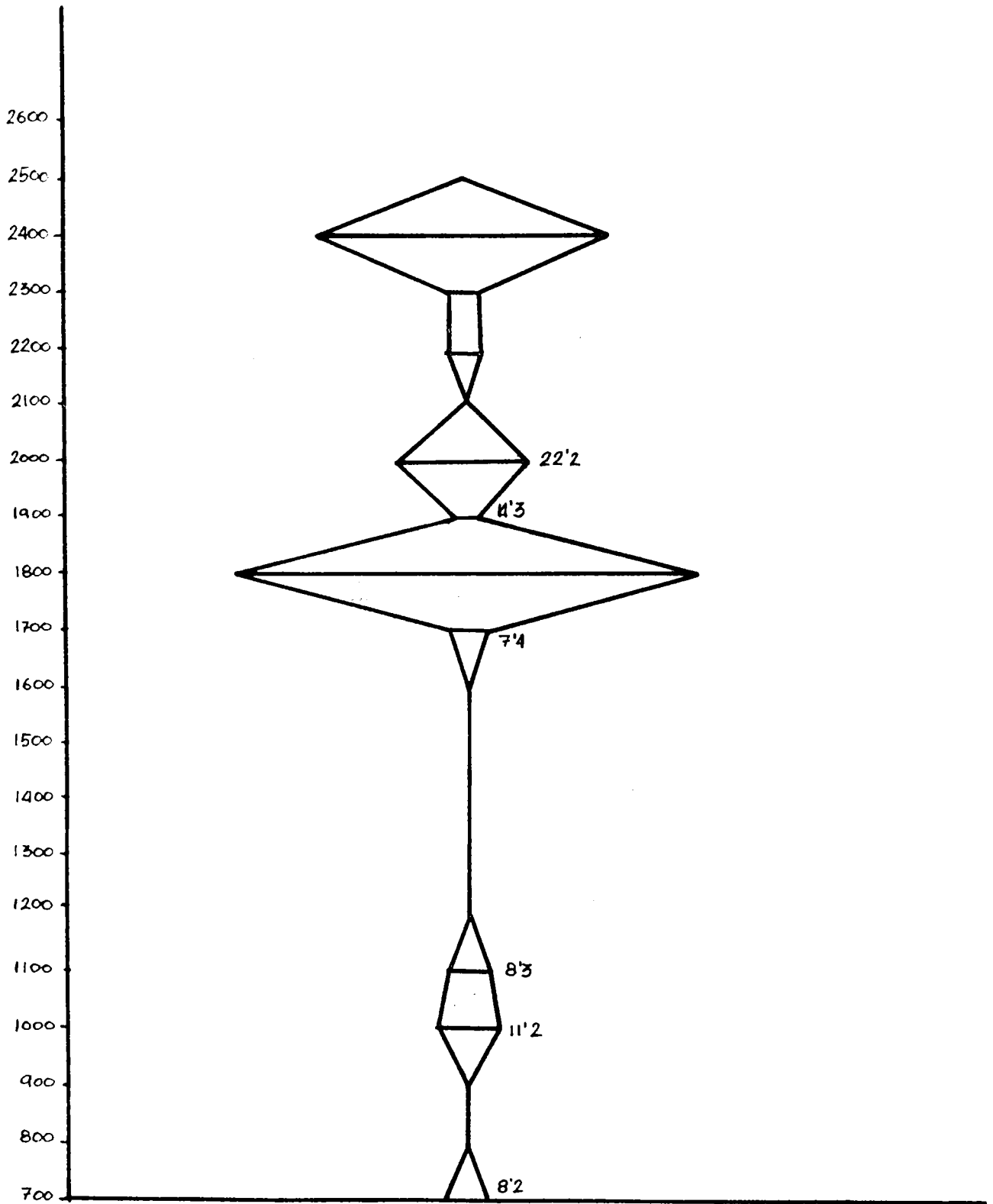
A partir de la Gráfica nº 123, intersección de altitudes y meses, y basándonos en lo expuesto por GALANTE, 1982, de que, en nuestras zonas esta especie presenta una sola generación (que hibernaría como larvas y adultos), la salida de imagos se produciría dos momentos distintos según la altitud. Habría una aparición de adultos a principios de primavera en las poblaciones de baja altitud y otra en el mes de Junio a mayor altura.

La existencia de dos poblaciones según la altitud, viene confirmada por la Gráfica nº 122. Se aprecian dos máximos de abundancia, uno entre 1.000 y 11100 mts. y otro (dividido en dos)

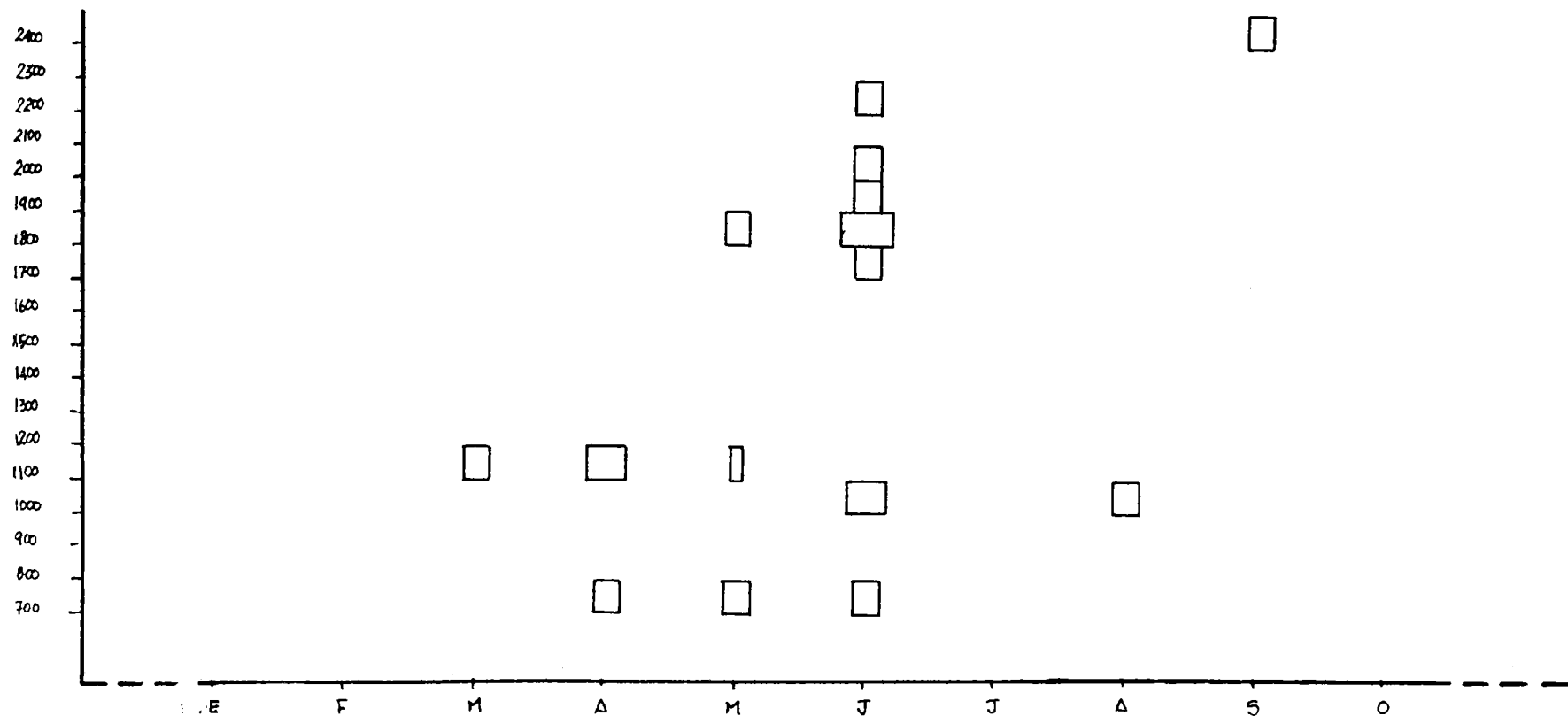
*Aphodius (Colobopterus) erraticus*



Gráfica nº121.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie *Aphodius (Colobopterus) erraticus*.



Gráfica nº122.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Colobopterus) erraticus.



Gráfica nº123.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Colobopterus) erraticus.



más importante de 1700 a 2400 mts.

PAULIAN y BARAUD, señalan su presencia en Francia hasta - los 2000 mts. LUMARET, en el sur de Francia la sitúa a un máximo - de 2000 mts. KOCHER, 1958, en Marruecos, indica la máxima altitud en 1800 mts. LOBO, en Avila, establece su presencia entre los 900 y los 1400 mts.

En nuestra zona esta especie se comporta como más propia de primavera, en altitudes altas o moderadamente altas.

LUMARET, op.cit., señala una indiferencia por el tipo de sustrato. PAULIAN y BARAUD, op.cit., indican una preferencia por zonas abiertas.

Los resultados obtenidos están acordes con lo dicho por estos autores. Presente en todos los tipos de sustrato, tanto en lo relacionado con su naturaleza, como en lo relativo al grado - de dureza, humedad y vegetación, predomina en zonas abiertas y - expuestas ( propias de las zonas de mayor altitud).

Esta especie manifiesta una cierta preferencia por las temperaturas frías, lo que viene apoyado por una mayor abundancia en las últimas horas de la tarde y su preferencia en la vertiente Norte. Sin embargo es capaz de soportar fuertes temperaturas (LAN - DIN, op.cit.), que explicaría su presencia en zonas más cálidas.

Se ha señalado una predilección por los excrementos de bóvido (PAULIAN y BARAUD, op.cit., LUMARET, op.cit., SALGADO y DELGA - DO, 1979). En el muestreo efectuado no muestra una preferencia - clara entre las heces de équido y de bóvido.

Aphodius (Colobopterus) scrutator

LUMARET, 1978, en el sur de Francia considera a esta especie como de primavera y verano, citándola desde Junio a Octubre. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la señalan presente de Junio a Septiembre.

En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en Leon, sitúan su periodo de actividad de Julio a Octubre. LOBO, 1982, en Avila, la encuentra de Junio a Septiembre, indicando un máximo de actividad en el mes de Agosto.

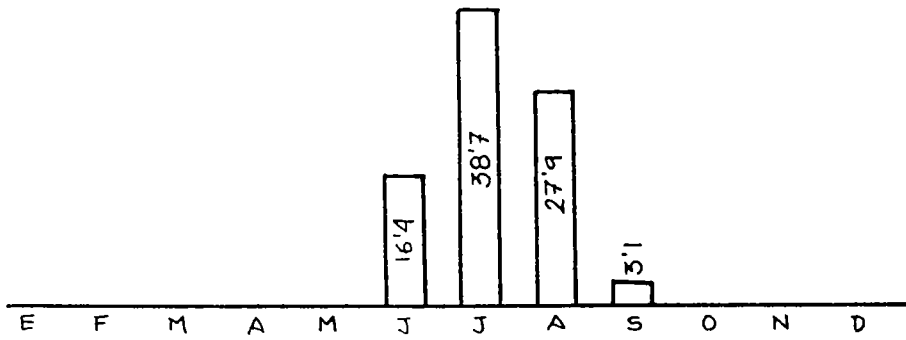
En el muestreo efectuado, se han recogido ejemplares desde Junio hasta Septiembre. En el muestreo preliminar, se capturaron algunos ejemplares en el mes de mayo (AVILA y PASCUAL, 1981). (Gráfica nº 124).

Este periodo de actividad, unido a la altitud elevada en la que se desarrolla, induce a pensar en la existencia, en Sierra Nevada, de una sola generación anual, y no las dos que señala GALANTE, 1980, en Salamanca (una de primavera, procedente de larvas hibernantes, y otra de finales de verano).

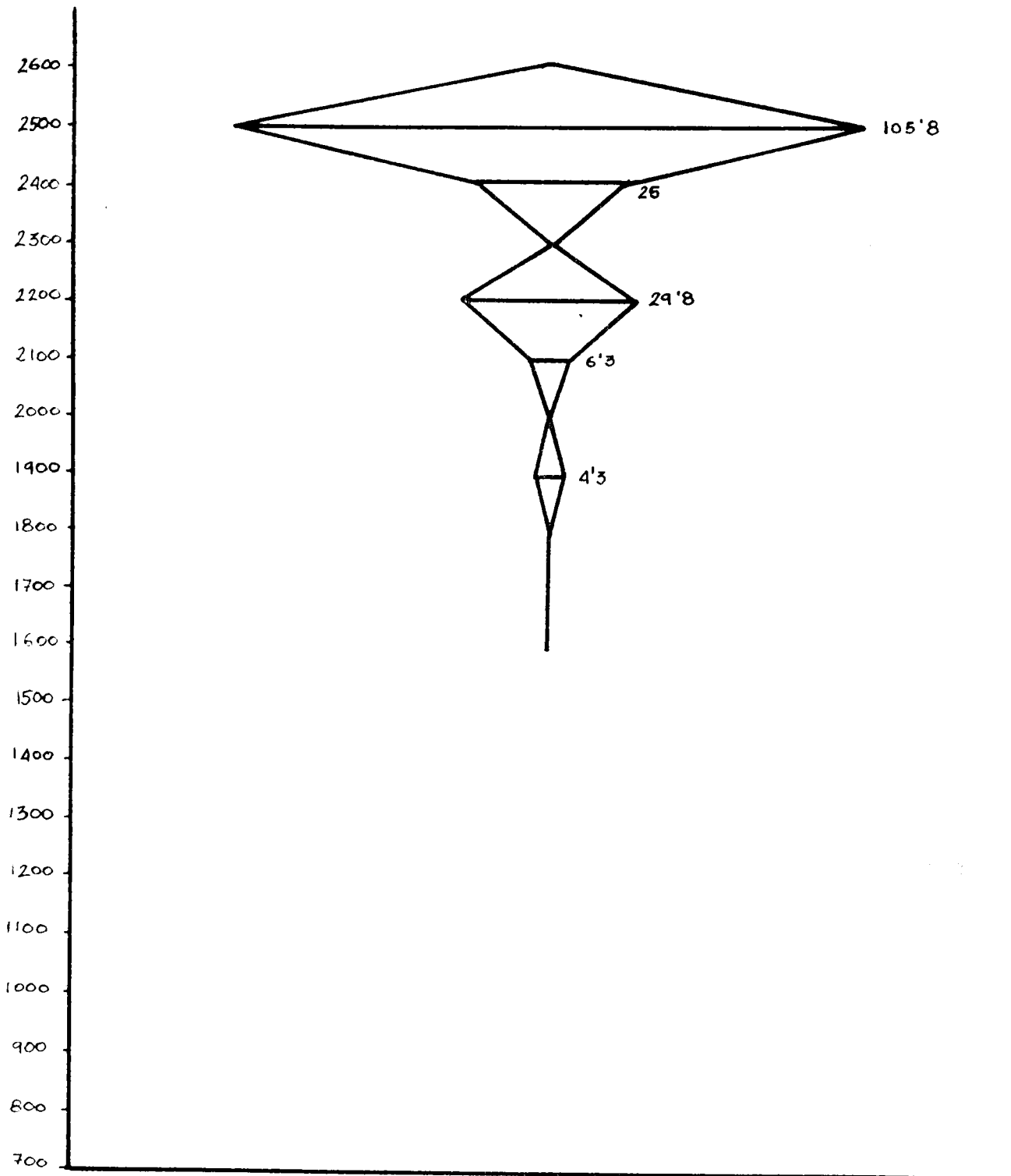
De la gráfica nº 125 se deduce su preferencia por las mayores altitudes. Presente entre los 1900 y los 2500 mts, es más abundante entre los 2200 y los 2500 mts..

Está mayor presencia en las mayores altitudes a las que hemos efectuado el muestreo, confirma lo expuesto por LOBO, op. cit., sobre su comportamiento como especie de montaña en clima mediterráneo.

Constatada en la bibliografía su presencia en montaña (PAULIAN y BARAUD, op.cit, SALGADO y DELGADO, op.cit.), puede llegar, en zonas no sometidas a clima mediterráneo, hasta el nivel del mar.



Gráfica nº124.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Colobopterus) scrutator.



Grafica nº125.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Colobopterus) scrutator.

La cita más alta para esta especie la da GALANTE, 1982, en Salamanca, a 2.000 mts. En Francia, LUMARET, op. cit. la sitúan a 1.500 mts.

Sin embargo, la presencia en Sierra Nevada sigue un esquema totalmente distinto al habitual para esta especie. De hecho, los 2.000 mts. de altura máxima, señalados para la provincia de Salamanca, representan casi el límite inferior en nuestra zona de muestreo.

Esta presencia exclusiva en zonas de gran altitud, implica un carácter criófilo de la especie, junto con una preferencia (indicada por GALANTE, 1983, en el Pirineo Altoaragonés) hacia terrenos abiertos y húmedos.

Las capturas efectuadas corroboran lo expresado anteriormente, pues la mayoría de los ejemplares se recogieron sobre sustratos blandos, algo húmedos y con bastante vegetación, en espacios abiertos y expuestos; como son los "borreguiles" o prados alpinos, que resultan óptimos para el desarrollo de esta especie.

Señalada en la bibliografía una predilección por las heces de bóvido (PAULIAN y BARAUD, op. cit., LUMARET, op. cit., SALGADO y DELGADO, op. cit.), en el muestreo que hemos efectuado, la mayor abundancia correspondía a las heces de bóvido, aunque hemos comprobado que si los excrementos de esta procedencia faltan, y son abundantes los de équido, esta especie los coloniza igual que si fueran de bóvido.

#### Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis

No se han capturado muchos individuos de esta especie,



sin embargo parece estar presente, en Sierra Nevada, en los meses de Mayo a Agosto (Gráfica nº 127). Aunque son poblaciones pequeñas parece que los efectivos de esta especie, van aumentando progresivamente a medida que avanza el año, aunque los datos no sean muy significativos.

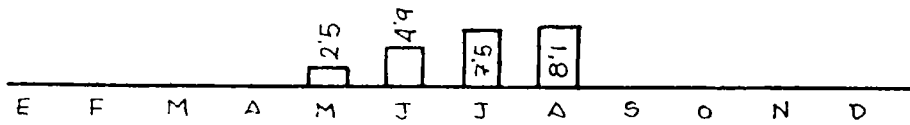
El período de actividad que damos, está comprendido en los encontrados en la bibliografía. LUMARET, 1978, en el sur de Francia, señala su presencia desde Abril a Septiembre, con el mismo máximo de verano. LANDIN, 1961, en Suecia, sitúa el período de actividad en los mismos meses, con un máximo en Junio-Agosto. En Bélgica, DESIERE, 1974, señala la máxima abundancia en el mes de Junio.

En España GALANTE, 1982, en Salamanca, indica la existencia de dos generaciones, una de primavera y otra de verano. LOBO, 1982, en Avila, la encuentra de Junio a Septiembre, con el máximo de abundancia en el mes de Julio.

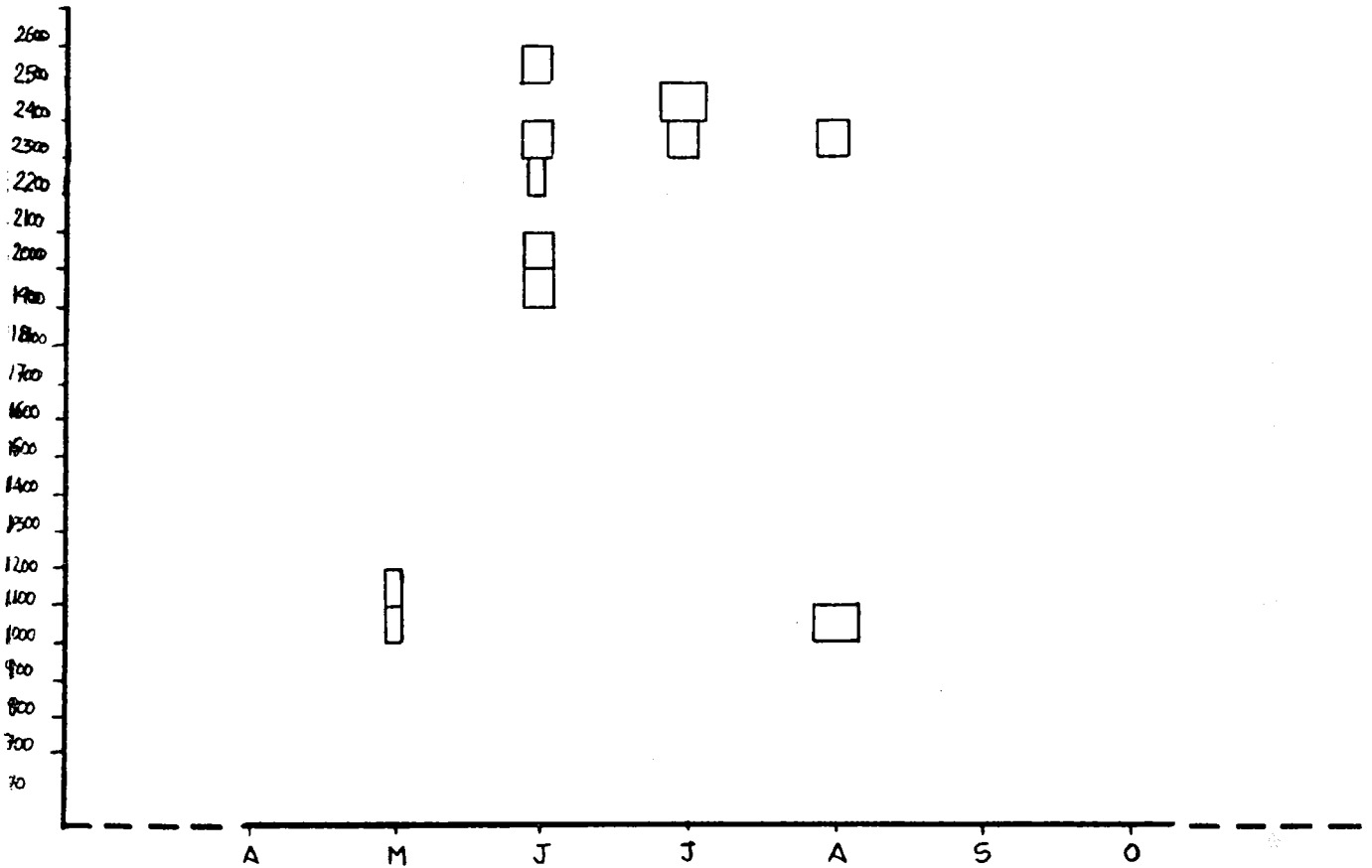
En nuestro caso, esta especie, parece que solo posee una generación anual, por lo menos en las poblaciones de alta montaña (como se observa en la Gráfica nº 128, intersección de altitudes y meses). En Sierra Nevada muestra una preferencia por los meses de verano.

Considerada esta especie por GALANTE, 1983, como característica de regiones frías aunque puede resistir temperaturas algo cálidas. En Sierra Nevada se comporta como una especie de altitud, estando sus poblaciones más importantes entre los 1.800 y los 2.600 mts., aunque también se han capturado algunos ejemplares a baja altitud (Gráfica nº 129).

De todos modos, las poblaciones de gran altitud, tienen

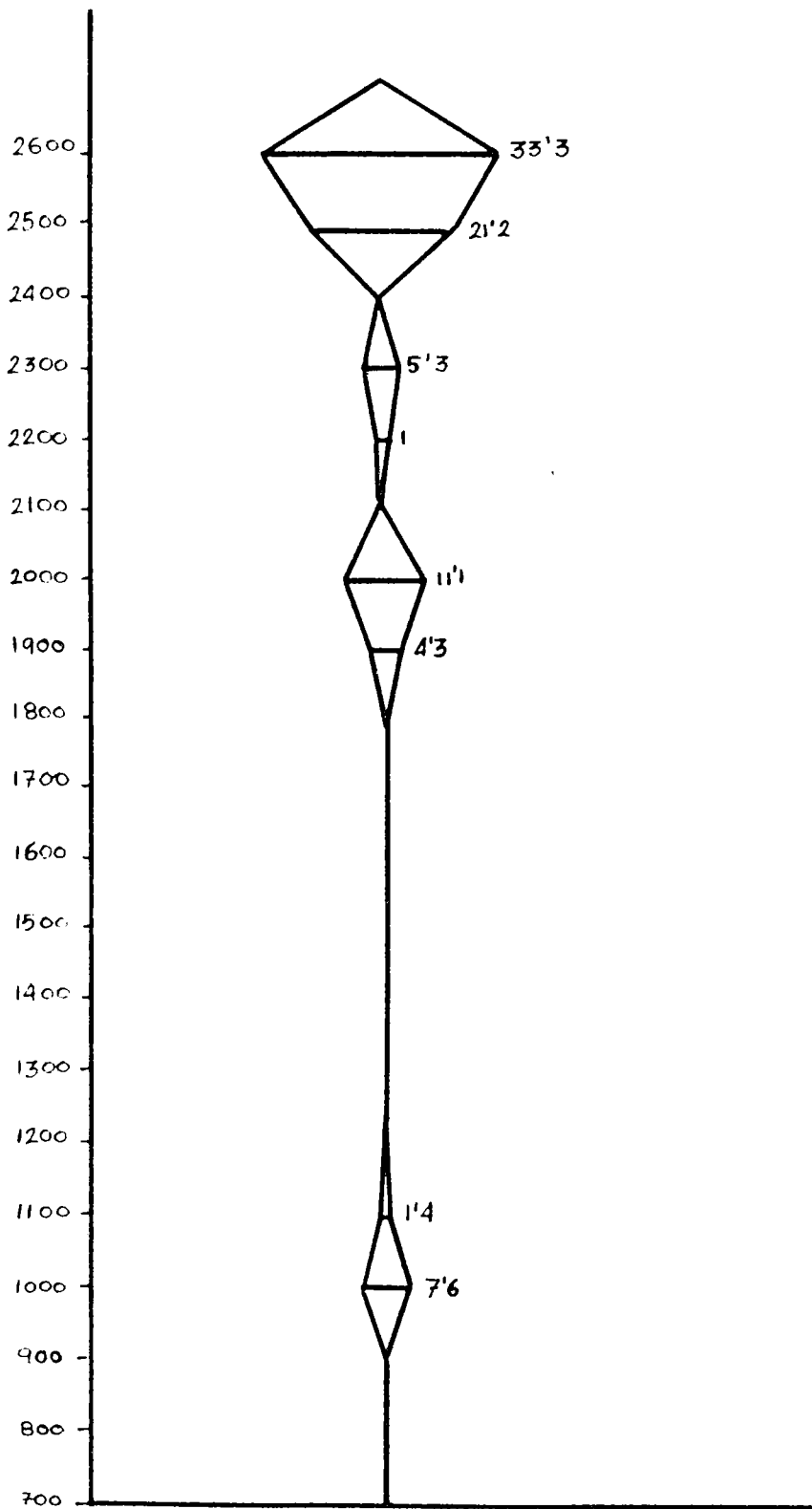


Gráfica nº127.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis.



Gráfica nº128.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis.





Gráfica nº 129.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis.

su límite mínimo, casi en el máximo indicado por LUMARET, op. cit., (700-800 mts. a 2.000 mts.).

Las alturas máximas a las que se ha hallado esta especie en España son bastante menores. En León alrededor de los 1.000 mts. (SALGADO y DELGADO, 1979) y en Salamanca hasta los 1.500 mts. (GALANTE, op. cit.).

Encontrada solo sobre excrementos de bóvido por LOBO, op. cit., PAULIAN y BARAUD, op. cit., indican su presencia en heces de équido, bóvido, porcino y caprino. En el muestreo efectuado manifiesta una preferencia por las heces de bóvido con respecto a las de équido.

Frecuente en prados alpinos (borreguiles), muestra una preferencia por sustratos blandos, húmedos y con mucha vegetación. Este hecho coincide con la presencia en prados pirenaicos que señala GALANTE, 1983.

#### Aphodius (Ammonoecius) elevatus

LUMARET, 1978, señala la presencia de esta especie en el sur de Francia de Marzo a Septiembre. SALGADO y DELGADO, 1979, en León, la indica de Febrero a Septiembre y PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, de Abril a Septiembre con un máximo primaveral.

Los datos de la bibliografía nos muestran esta especie principalmente de primavera, que sería cuando se efectuase la puesta. La hibernación es probable que se efectúe en el estado de pupa, aunque algunos adultos hibernen (esto último confirmado por el grado de desgaste de ciertos ejemplares capturados en primavera.

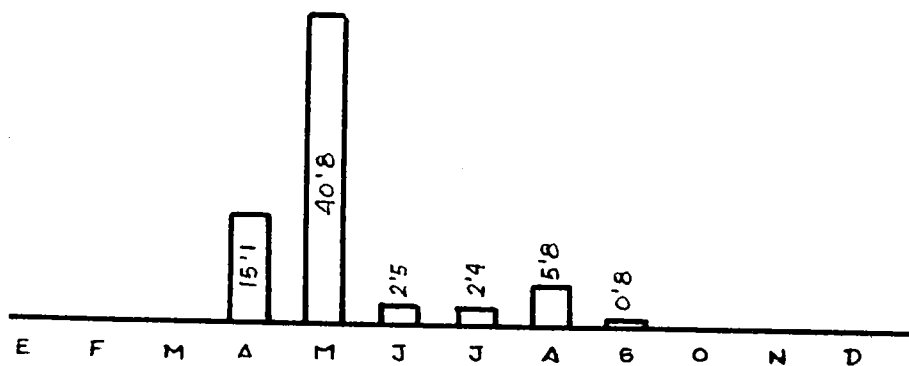
En el sur de Francia está distribuida desde el nivel del mar hasta los 1.100 mts. (LUMARET, op. cit.). KOCHER, 1958, la considera propia de montaña situando un tope a 2.500 mts. en el gran Atlas marroquí. En España SALGADO y DELGADO op. cit. también la sitúan en zona demontaña. En la Gráfica de altitud (Gráfica nº 131) vemos que, aunque distribuida bastante irregularmente, se encuentra desde los 1.200 hasta los 2.200 mts. con un máximo fuerte a los 1.700 mts. En general la podemos considerar una especie de medio baja y medio alta altitud.

De la Gráfica de unión meses y altitudes, destacaremos solamente la presencia durante los meses de verano en las zonas más altas de su distribución (Gráfica nº 132). Este último dato nos hace pensar en una especie criófila, también confirmado por su preferencia por la cara Norte y su actividad principalmente a primeras horas de la mañana.

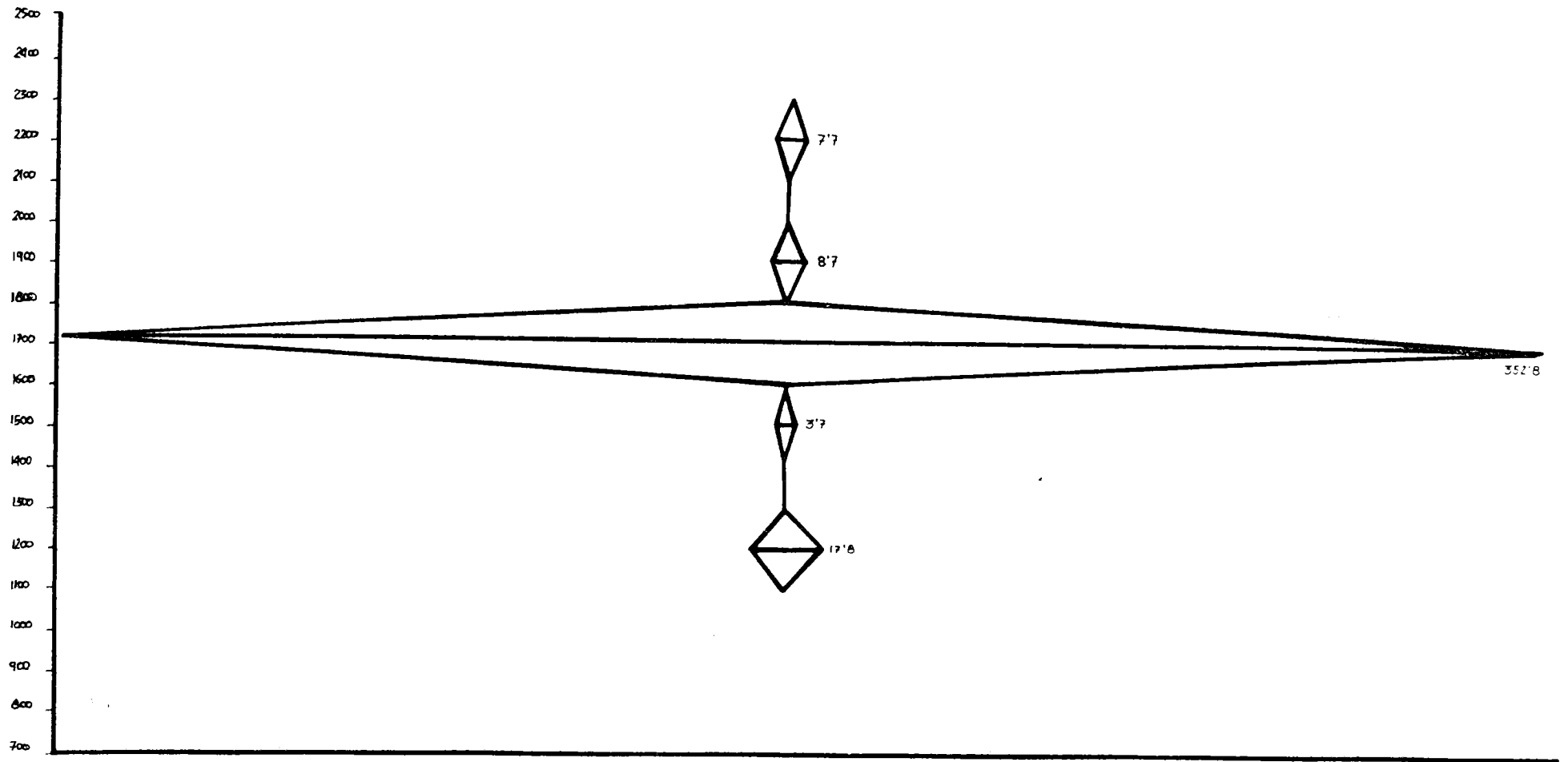
Aunque señalada por LUMARET, op. cit. como especie propia de ambiente cerrado y suelo seco y duro en zona de sequedad estival, en nuestros muestreos, no ha mostrado ninguna tendencia significativa hacia ningún determinado tipo de sustrato o de ambiente.

COMPTE, 1973, indica una preferencia por las heces humanas y SALGADO y DELGADO, op. cit., la encuentran en excrementos de vaca. PAULIAN y BARAUD, op. cit., aunque también señalan la predilección por excrementos humanos, puntualizan que, esta especie puede poseer distintas preferencias alimenticias según regiones.

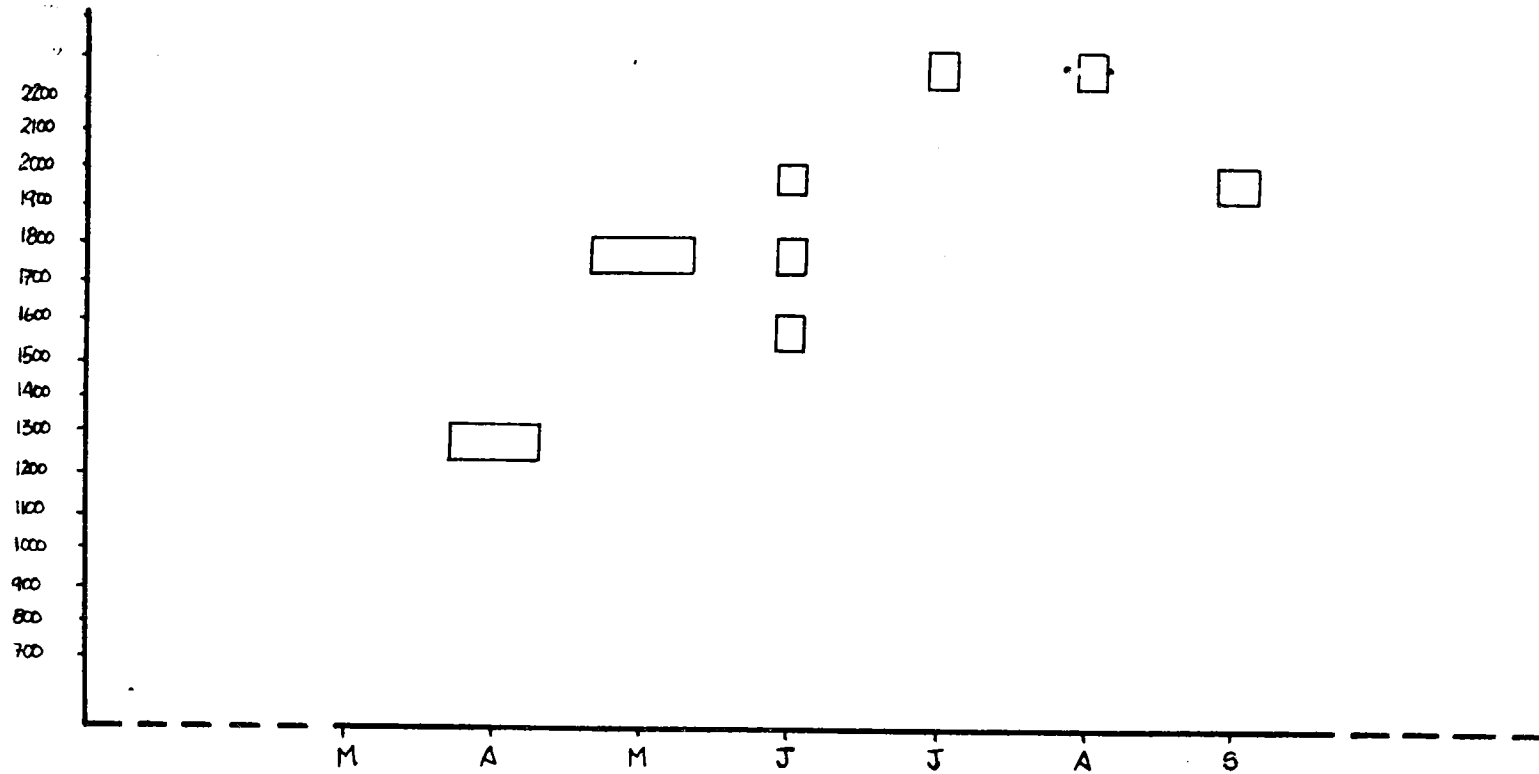
De nuestras capturas se deduce una cierta afinidad con las heces de bóvido. De todas formas, es probable que esta pro-



Gráfica nº 130.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Ammonoecius) elevatus.



Grafica nº 131.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Ammonoecius) elevatus.



Gráfica nº 132.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Ammonoecius) elevatus.

cedencia no sea la preferida por esta especie, mostrando su predilección por excrementos de cabra y hombre, generalmente secos (que no es la textura considerada en este estudio).

Aphodius (Ammonoecius) frigidus

Los pocos ejemplares capturados poca información nos dan sobre esta especie. Tampoco en la bibliografía se encuentran muchas referencias sobre ella.

SALGADO y DELGADO, 1979, en León, marcan su período de actividad de Febrero a Octubre, con dos máximos uno en Mayo y otro en Septiembre. COMPTE, 1973, entre otros lugares la cita de los Picos de Europa. LUMARET, 1978, en los Pirineos españoles la cita a 1.500 mts.

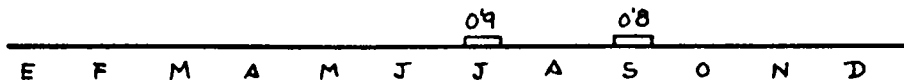
Los pocos ejemplares capturados lo fueron en Julio a 1.400 mts. y en Septiembre a 2.300 mts.

Los meses en que se capturaron los ejemplares, entran dentro del período señalado por SALGADO y DELGADO (Gráfica nº 133).

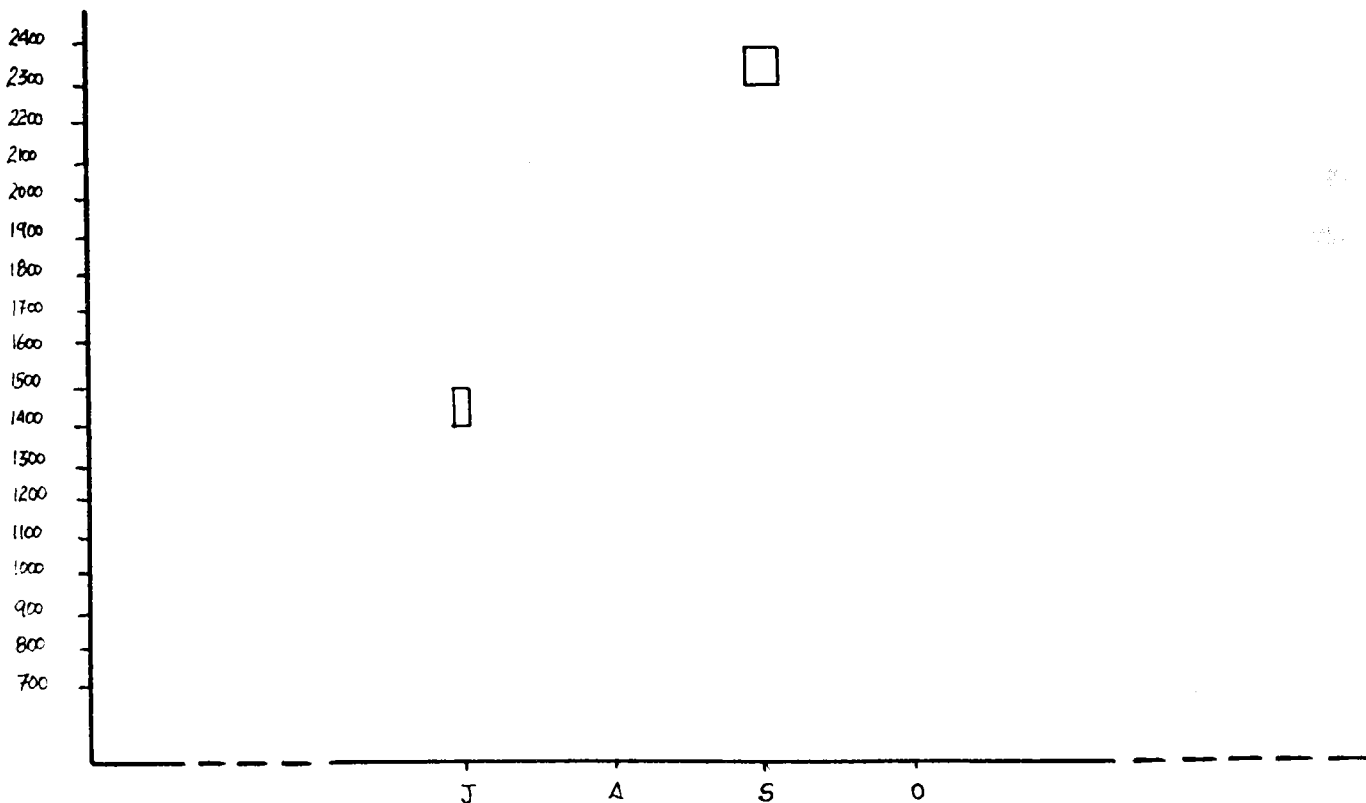
Respecto a la latitud, la cita que damos de 2.300 mts., es la más alta señalada para la especie, y nos indica la capacidad de ésta para vivir en alta montaña.

Una serie de unos pocos ejemplares, no capturada por nosotros en Sierra Nevada (La Cuacaracha, 1.800-2.000 mts., Julio 1984, A. Madero leg.) nos corrobora esta afirmación.

Los datos sobre preferencia de sustrato y ambiente son totalmente distintos en los dos ejemplares capturados.

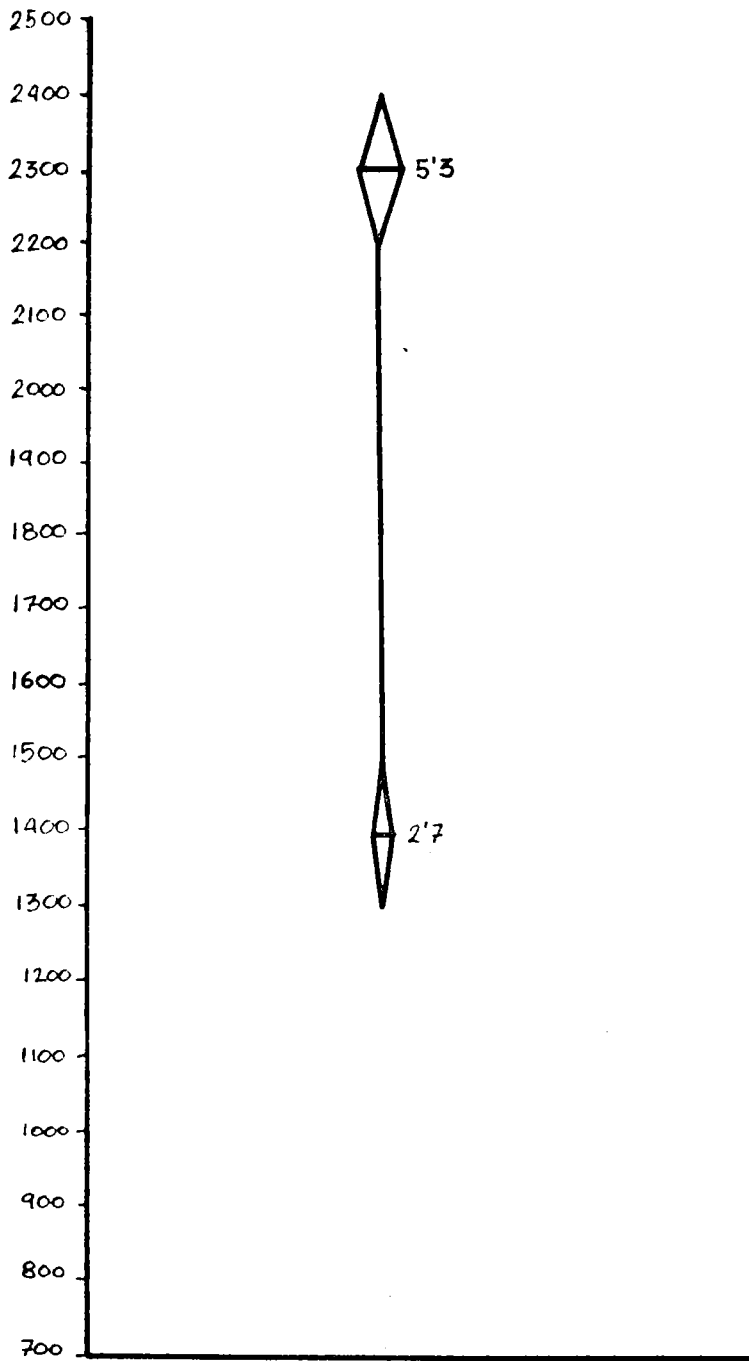


Gráfica nº 133.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Ammonoecius) frigidus.



Gráfica nº 134.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Ammonoecius) frigidus.





Gráfica nº 135.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Ammonoecius) frigidus.

Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris

Un solo ejemplar ha sido capturado en el muestreo. La bibliografía sobre esta especie es muy escasa. PAULIAN y BARAUD, en Francia la indican como otoñal y GALANTE, 1982, en Salamanca, la encuentra en zonas agrícolas.

En el muestreo preliminar se capturó un ejemplar a 750 mts. en el mes de Marzo (AVILA y PASCUAL, 1981), sobre excremento humano.

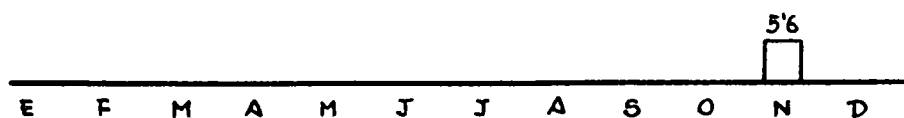
El recogido en el presente trabajo lo fue en el mes de Noviembre a los 700 mts., en un excremento de équido, que se encontraba en una zona aterrizada, con suelo duro, seco y sin vegetación.

Especie escasa, las pocas capturas siempre se han hecho a baja altitud. Pudiera ser que el escaso número de capturas se debiese a la predilección de esta especie por otros tipos de excrementos (en Málaga, fuera de este trabajo, se capturaron algunos ejemplares en los meses de Febrero y Marzo en heces de procedencia humana.

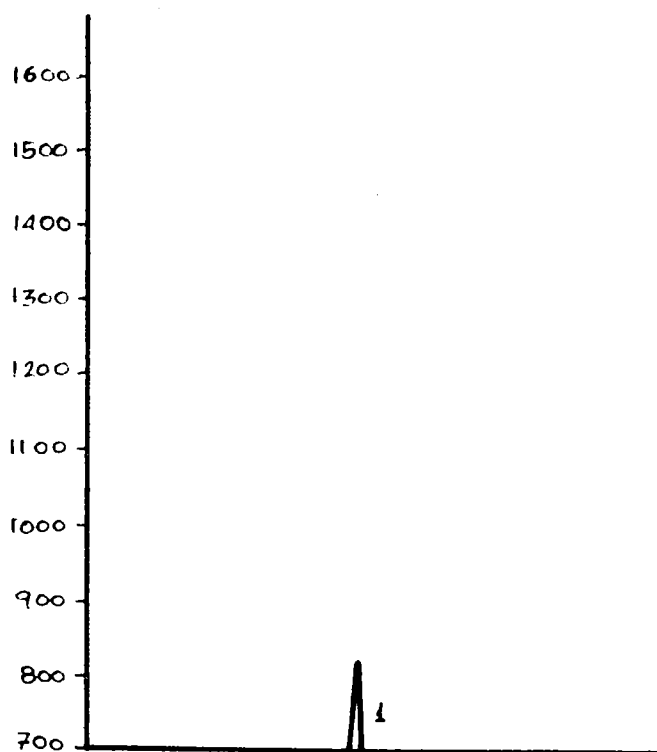
Las Gráficas números 136, 137 y 138, complementan los datos de captura del ejemplar.

Aphodius (Acrossus) luridus

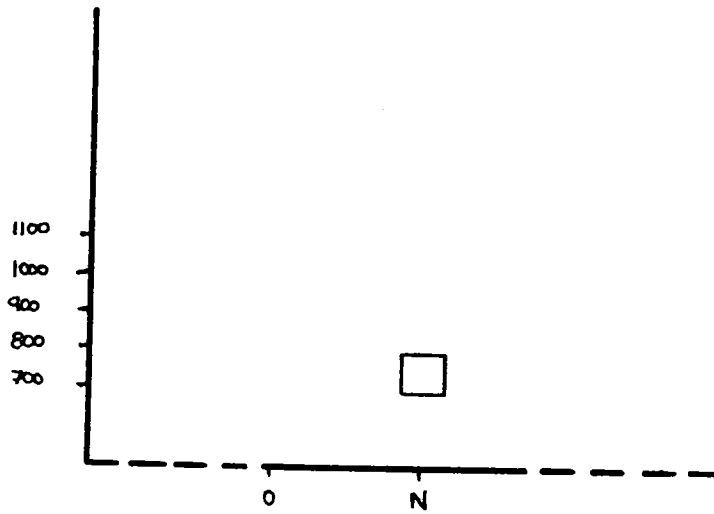
En el sur de Francia, LUMARET, 1978, indica la presencia de esta especie de Marzo a Julio. PAULIAN y BARAUD, 1982, para la totalidad del anterior país, señalan el período de actividad



Gráfica nº136.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris.



Gráfica nº137.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris.



Gráfica nº 138.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris.

de Febrero a Julio.

En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en León, indican la posibilidad de que sea una especie de primavera. SALGADO, 1983, en Zamora, la encuentra de Marzo a Junio, con un máximo en el mes de Mayo. En Salamanca, GALANTE, 1982, la sitúa de finales de invierno a finales de primavera.

El comportamiento en Sierra Nevada es distinto, únicamente se presenta, y con relativa abundancia, a finales de invierno más concretamente en el mes de Marzo; solo ejemplares aislados se han capturado en Abril. (Gráfica nº 139).

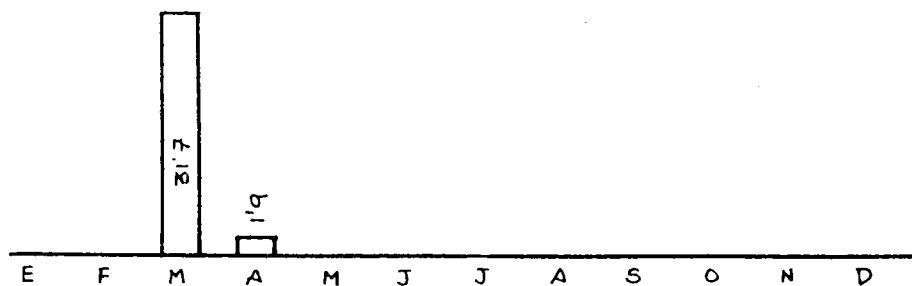
Esta distribución puede deberse al carácter oligotrópico señalado por LANDIN, 1961, o bien a una tendencia por zonas de encinar y quejigal, que en Sierra Nevada están a más altura de lo que es normal para estos dos bosques.

Especie considerada como de baja altitud (LUMARET, op. cit., y PAULIAN y BARAUD, op. cit. dan un máximo de 1.500 mts.) - en el muestreo es más abundante entre los 800 y los 900 mts., llegando hasta los 1.100 mts. (Gráfica nº 141).

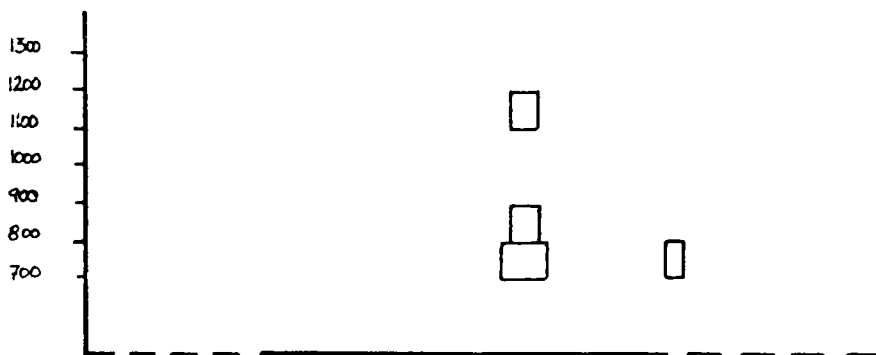
Su presencia restringida tanto temporalmente como altitudinalmente, puede deberse a unos requerimientos muy específicos que solo se cumplirían a finales de invierno principios de primavera y a baja altitud. Cuando esas condiciones varían la especie es incapaz de subir en altitud.

Señalada su preferencia por medios abiertos por LUMARET, op. cit., la hemos encontrado, generalmente, en medios cerrados y relacionados con cultivos.

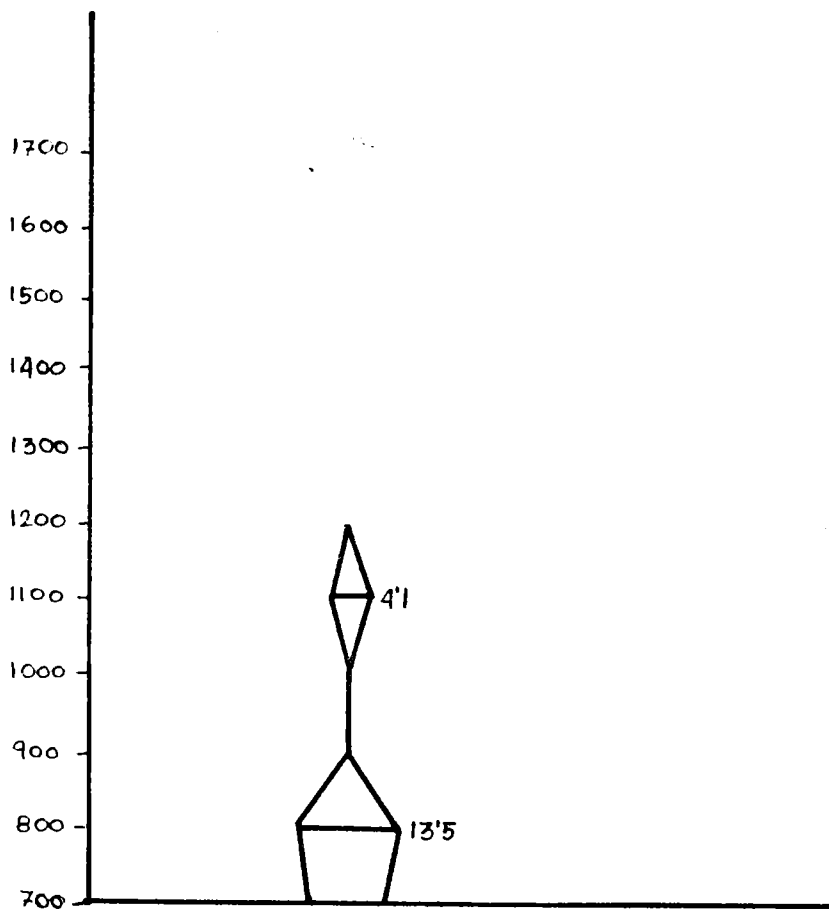
Respecto al sustrato, es escasa en suelos muy blandos,



Gráfica nº 139.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Acrossus) luridus.



Gráfica nº 140.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Acrossus) luridus.



Gráfica nº 141.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Acrossus) luridus.

muy húmedos y con mucha vegetación.

Aphodius (Biralus) satellitius

Los escasos ejemplares de esta especie capturados por nosotros lo han sido dentro de período de actividad indicado por PAULIAN y BARAUD, 1983 en Francia. Estos autores señalan la presencia en primavera u verano; mientras capturas se realizaron a principios de primavera (Gráfica nº 142).

SALGADO y DELGADO, 1979, en León, citan una captura en el mes de Febrero. GALANTE, 1982, en Salamanca, indica un máximo a principios de primavera.

Referido a la altitud, en Francia, PAULIAN y BARAUD, señalan su falta en montaña. LUMARET, 1978, en el sur de Francia, sitúa el tope altitudinal a 600 mts.

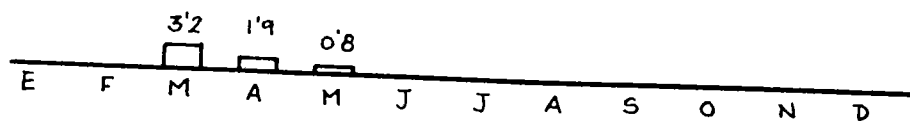
En España, GALANTE, op. cit., la indica hasta 900 mts. en Salamanca. LOBO, 1982, en Avila, indicando que llega hasta los 1.300 mts. precisa que es mayoritaria en zonas más bajas.

Todos estos datos altitudinales no concuerdan con el máximo de 2.000mts. en el medio Atlas marroquí dado por KOCHER, 1958.

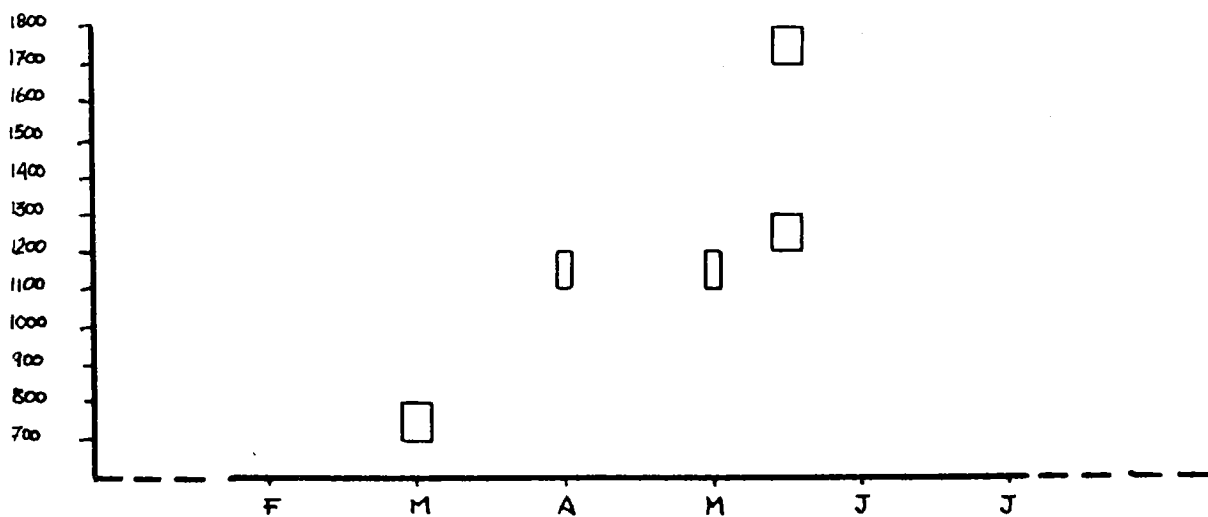
En la zona de muestreo los escasos ejemplares están distribuidos en una amplia gama de altitudes que va desde los 700 hasta los 1.700 mts. (Gráfica nº 144).

Si observamos la Gráfica nº 143, intersección de las variables "altitud" y "mes del año", se aprecia que la especie va

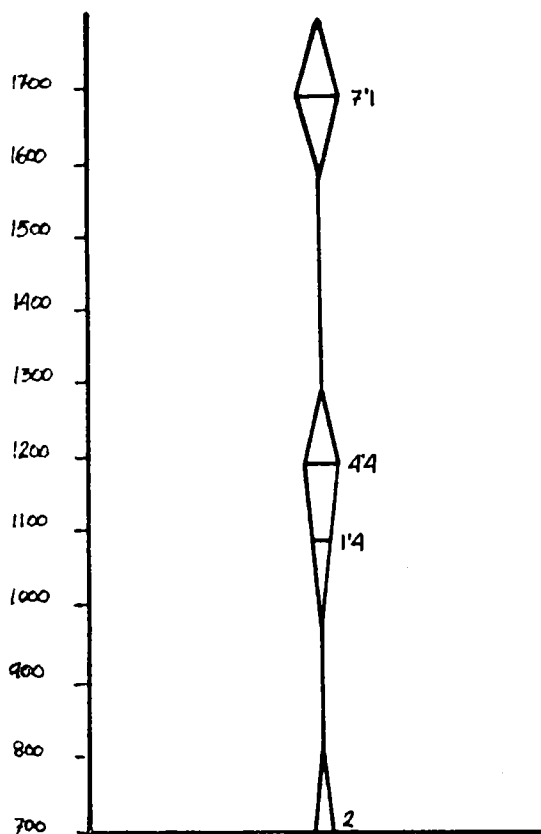




Gráfica nº 142.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Biralus) satellitius.



Gráfica nº 143.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Biralus) satellitius.



Grafica nº14 4.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Biralus) satellitius.

subiendo en altitud, y desapareciendo de las altitudes más bajas a medida que transcurre su período de actividad.

Esta especie debe de tener unos requerimientos muy estrictos que expliquen su escasez y comportamiento relacionado con altitudes y meses.

Seguimos considerándola como propia de baja altitud. Sin embargo, es capaz de subir en altitud. Es probable que el tope altitudinal de esta especie se encuentre a las mismas alturas de Sierra Nevada, pudiendo algunos ejemplares remontar ligeramente en altitud.

Fuera del presente trabajo ha sido capturada en abundancia en los alrededores de Granada, sobre excrementos de bóvido.

PAULIAN y BARAUD, op. cit., la señalan como propia de zonas cálidas y secas. LUMARET, op. cit., la relaciona con medios abiertos e indica una indiferencia con respecto al sustrato. Nosotros la hemos capturado tanto en medios abiertos como cerrados, generalmente en sustratos intermedios (dureza, humedad, vegetación) y relacionados con zonas agrícolas.

#### Aphodius (Nimbus) affinis

LUMARET, 1978, solo encuentra un ejemplar en Francia. Con respecto a España, GALANTE, 1982, en Salamanca, relaciona la presencia de esta especie con el encinar, señala su período de actividad en el otoño, y la captura de ejemplares aislados en los meses de Marzo y Abril; SALGADO y DELGADO, 1979, en León, la encuentran de Octubre a Noviembre, indicando la captura de un ejem-

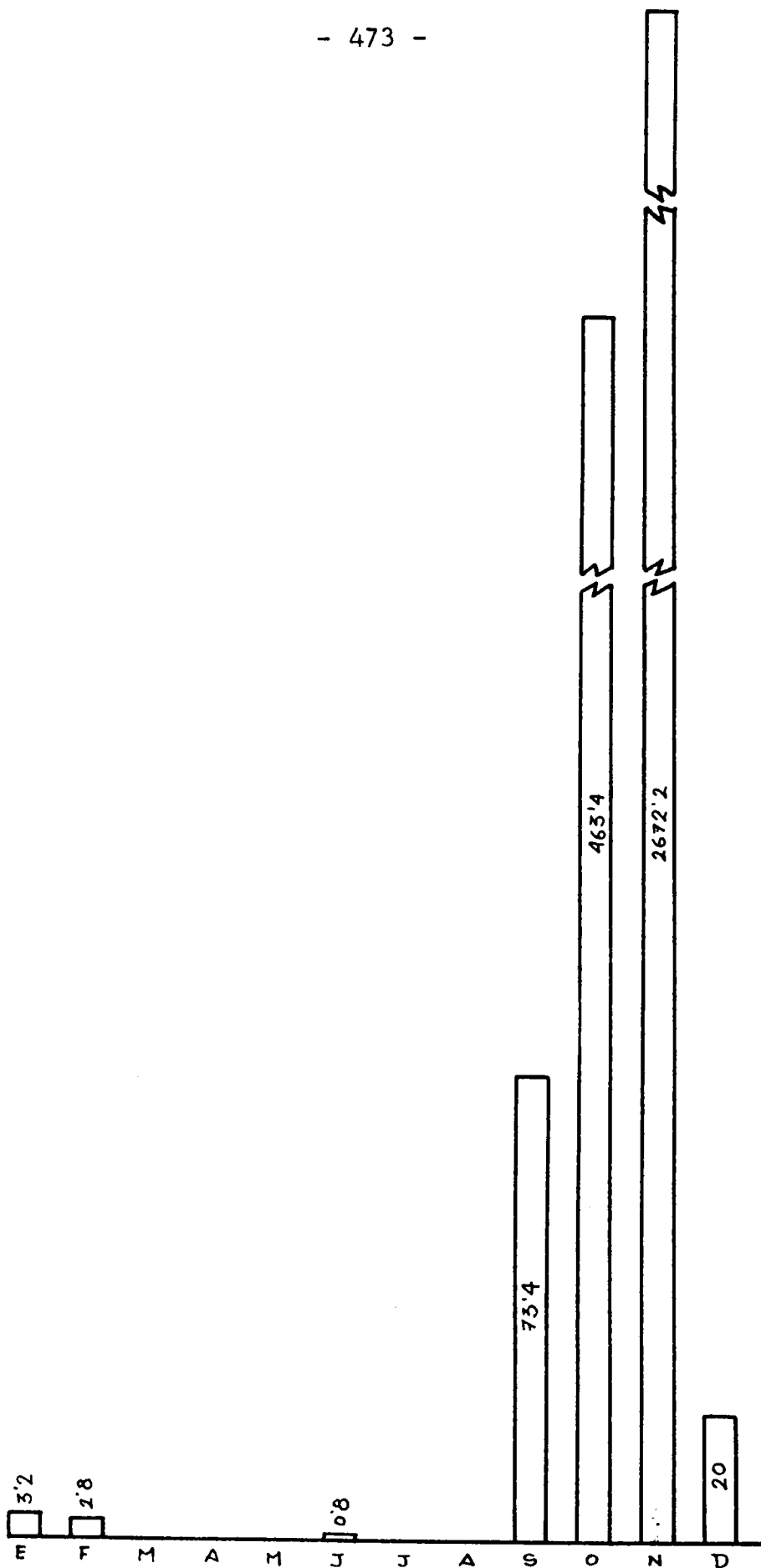
plar en el mes de Febrero; LOBO, 1982, en Avila, la encuentra de Septiembre a Enero con máximos en Octubre y Noviembre; SALGADO, 1983, en Zamora, señala la presencia de los adultos de Octubre a Enero con un máximo en Noviembre. Nuestras capturas se encuadran dentro del período de actividad señalado en la bibliografía; más exactamente con el indicado por LOBO, op.cit. La especie se distribuye, en Sierra Nevada, en los meses de Septiembre a Febrero, pero en los dos últimos meses, solo se capturaron ejemplares aislados. Además de este período de actividad, se encontró un ejemplar en el mes de Junio, lo que no deja de resultar sorprendente.

Los valores de los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, son muy elevados destacándose la enorme abundancia en este último mes (Gráfica nº 145). Los valores disminuyen drásticamente a partir de ese mes.

Especie, aunque presente desde finales de verano hasta mediados de invierno, su distribución es típicamente otoñal, con una explosiva aparición de adultos.

De la Gráfica nº 147, unión de altitudes y meses, destacamos que los altos valores de los meses Septiembre-Octubre y Noviembre se deben a la aparición de la especie en distintas alturas. En los dos primeros esta salida masiva de adultos se produce a mayores altitudes que la del mes de Noviembre.

Para comprender esta fenología, hay que tener en cuenta que en estos meses, la temperatura va disminuyendo, la de los meses de Septiembre-Octubre a 1400-1600 mts. es similar a la de Noviembre entre 1000-1300 mts. Los requerimientos climáticos de esta especie deben ser algo estrictos pues aunque muy ligeramente criófila, no soporta bien los frios invernales.



Gráfica nº 14 5.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Nimbus) affinis.

Su distribución altitudinal la señalan como una especie de baja y moderadamente baja altitud, más abundante entre los 1200-1600 mts. Ejemplares aislados pueden llegar hasta los 2200 mts. (Gráfica nº 146).

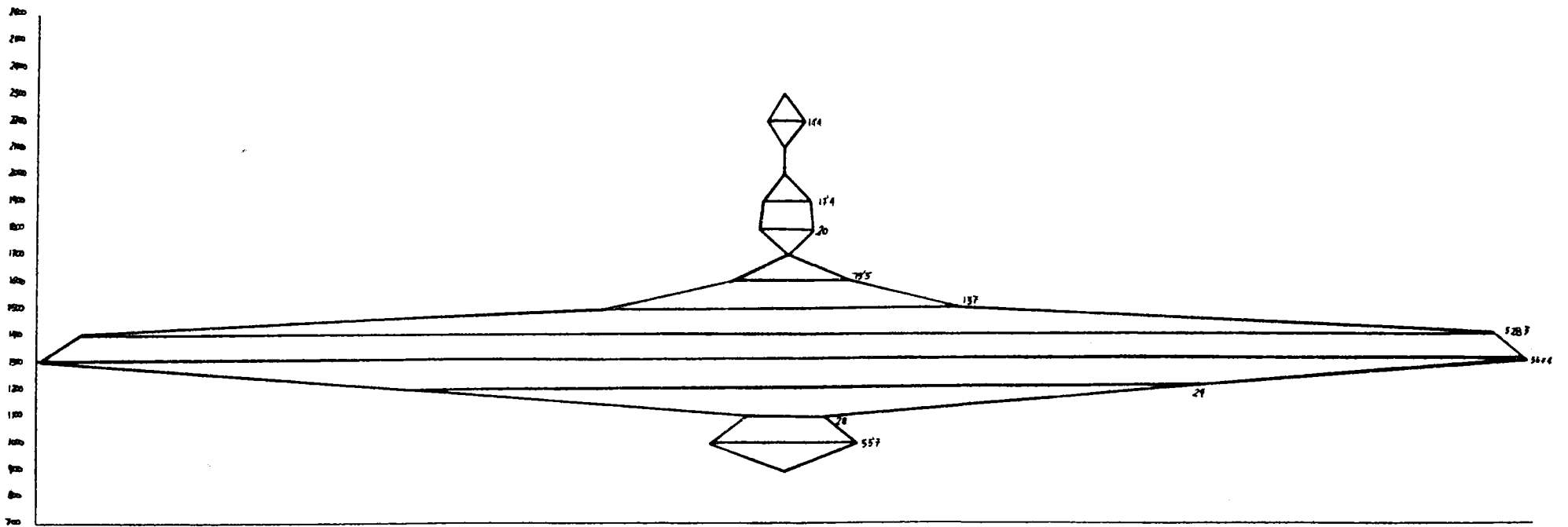
Muestra una escasa preferencia por los excrementos de équido, aunque su aparición explosiva la hace ocupar todo tipo de heces.

Encontrada en todo tipo de sustratos, es más abundante en suelos duros y secos. Señalada por GALANTE, op. cit., una relación con el encimar, en nuestra también es abundante en robledales.

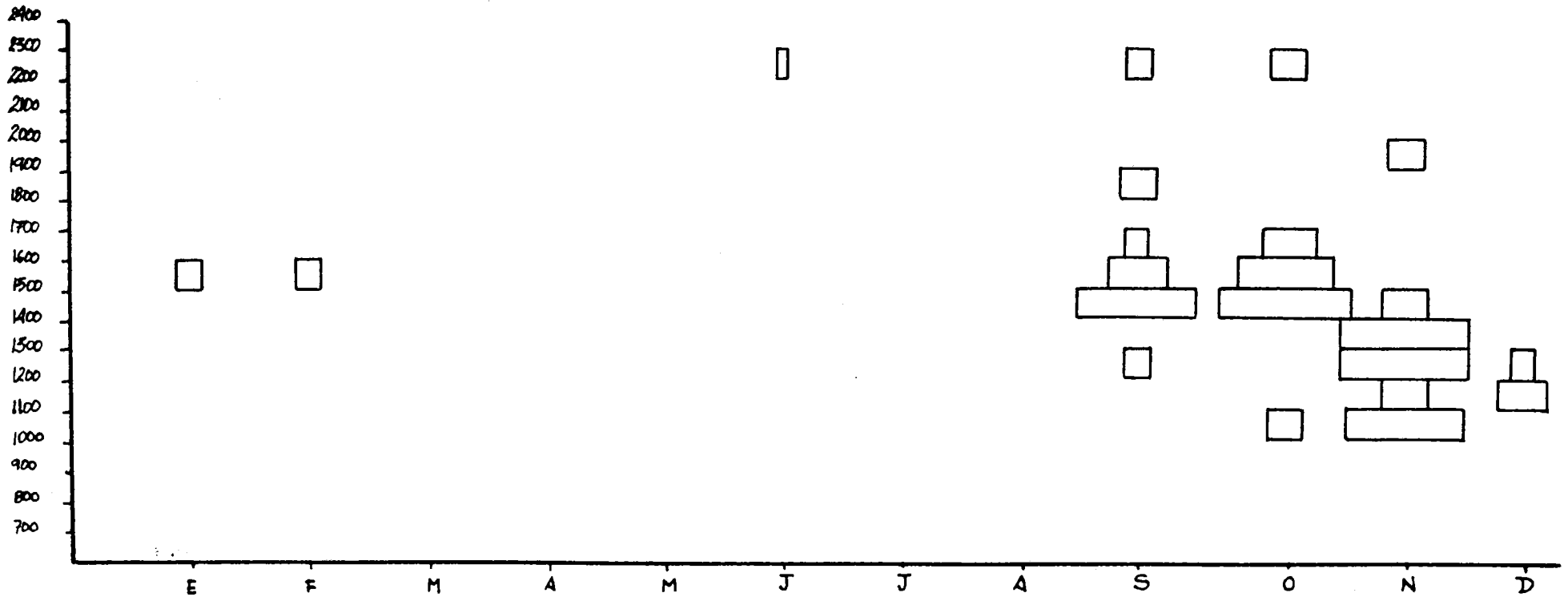
Pensamos, coincidiendo con GALANTE que la hibernación la realizarían en fase de huevo. También deben hibernar larvas y bastantes adultos, que explicarían las capturas esporádicas de esta especie.

#### Aphodius (Nimbus) contaminatus

El período de actividad y los meses de máxima abundancia son distintos según los autores. En Francia, PAULIAN y BARAUD, 1982, la encuentran de Septiembre a Noviembre. Referido a España, SALGADO y DELGADO, 1979, en León, señala su presencia de Junio a Noviembre, con un máximo en Octubre. GALANTE, 1982, en Salamanca, indica un máximo generacional a comienzos del otoño, desapareciendo la especie a mediados de esta estación. LOBO, 1982, en Avila, la sitúa de Septiembre a Diciembre, con un máximo en este último mes. SALGADO, 1983, en Zamora, establece el período de actividad de Octubre a Enero con el máximo en el mes de Noviembre.



Gráfica nº146.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Nimbus) affinis.



Gráfica nº 147.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Nimbus) affinis.



En Sierra Nevada hemos capturado la especie desde Septiembre hasta Noviembre (Gráfica nº 148). El máximo está situado en el primer mes, disminuyendo progresivamente los efectivos, - para desaparecer a mediados del otoño.

Esta distribución coincide en el tiempo con la indicada para Francia, aunque el máximo es el mismo que señala GALANTE, - para Salamanca, y LOBO, para Avila.

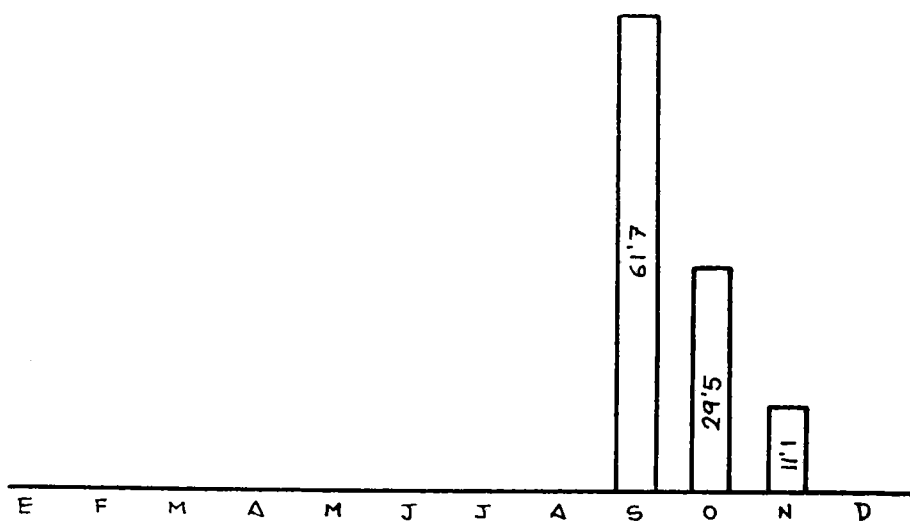
El comportamiento de esta especie, se podría explicar en parte, por el hecho de que los máximos de abundancia están situados a gran altitud (Gráfica nº 149). Aunque encontremos ejemplares aislados en altitudes bajas (incluso a 700 mts.) el mayor número de individuos se halla entre los 1800 y los 2200 mts.

El vivir a tanta altitud, podría estar relacionado con una distribución temporal más similar a la europea.

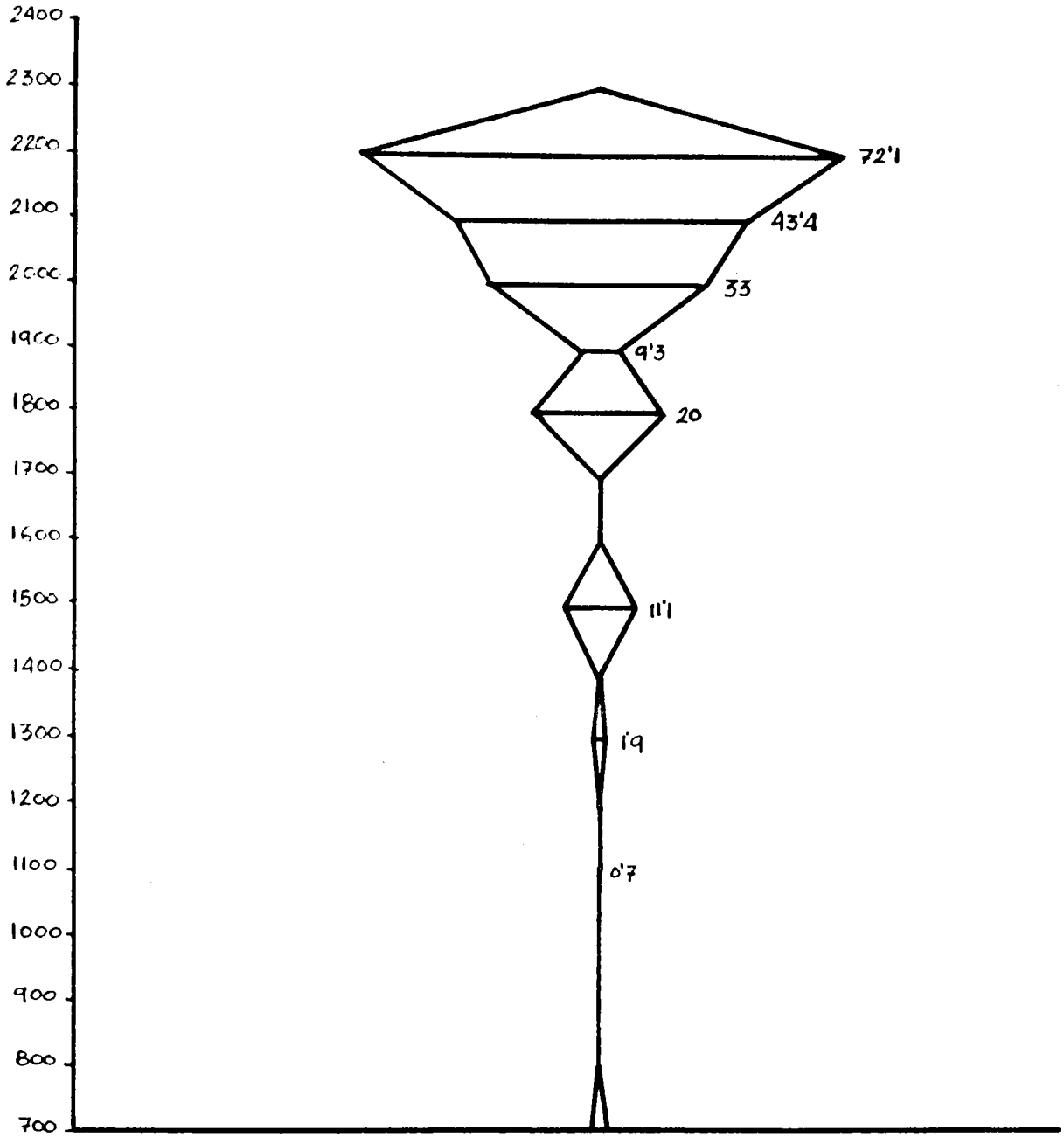
Considerada como una especie propia de regiones frías y montañosas (PAULIAN y BARAUD, SALGADO y DELGADO, LOBO, LUMARET), en Sierra Nevada, muestra este tipo de comportamiento.

LANDIN, 1961, y PAULIAN y BARAUD, op. cit., consideran la hibernación en fase de huevo. GALANTE, op. cit., señala que - el invierno lo pasarían en estado de larva, que es lo más probable que ocurra en nuestra zona.

La presencia de la otra especie del subgénero, Aphodius (Nimbus)affinis, puede excluir a Aph. contaminatus en altitudes bajas o moderadamente bajas, e incluso de moderada altitud. Esta especie ( contaminatus ) se comportaría como especie de alta o moderadamente alta altitud, en parte motivado por la presencia de la - otra especie.



Gráfica nº 148.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Nimbus) contaminatus.



Grafica nº 149.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Nimbus) contaminatus.

De la gráfica número 150, intersección de altitudes y meses, que el máximo de aparición de adultos ocurre en primer lugar a las mayores altitudes (2100 a 2200 mts.). En el mes de Octubre se encuentra la especie distribuida en más amplia gama de alturas, pero de un modo menos abundante.

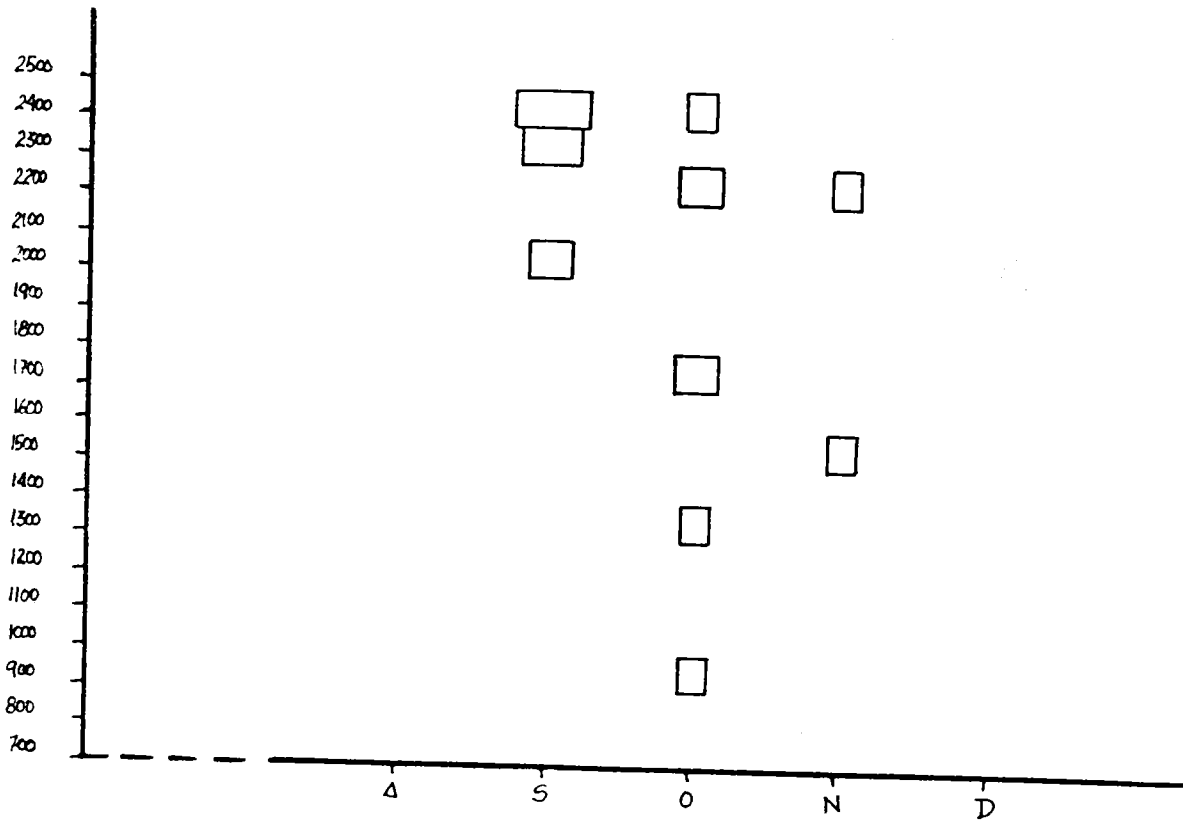
LOBO, op.cit., indica una cierta preferencia por las heces de équido con respecto a las de bóvido. LUMARET, op.cit., y PAULIAN y BARAUD, op. cit., señalan una predilección por las de bóvido. En el muestreo, la especie ha presentado una preferencia, no muy marcada, por los excrementos de bóvido.

Respecto al sustrato, LUMARET, la sitúa en suelos algo acolchados y pedregosos. Nosotros la hemos capturado en todos los tipos de sustratos. En las zonas más altas era frecuente la especie en pequeños prados pedregosos, con suelos ligeramente blandos.

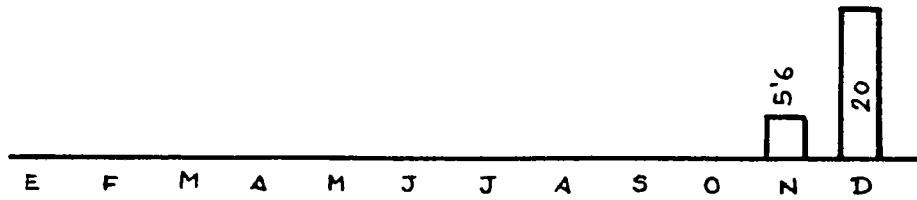
#### Aphodius (Volinus) tessulatus

Los pocos ejemplares que hemos capturado lo fueron a finales de otoño y principios de invierno, en los meses de Noviembre y Diciembre. (Gráfica número 151).

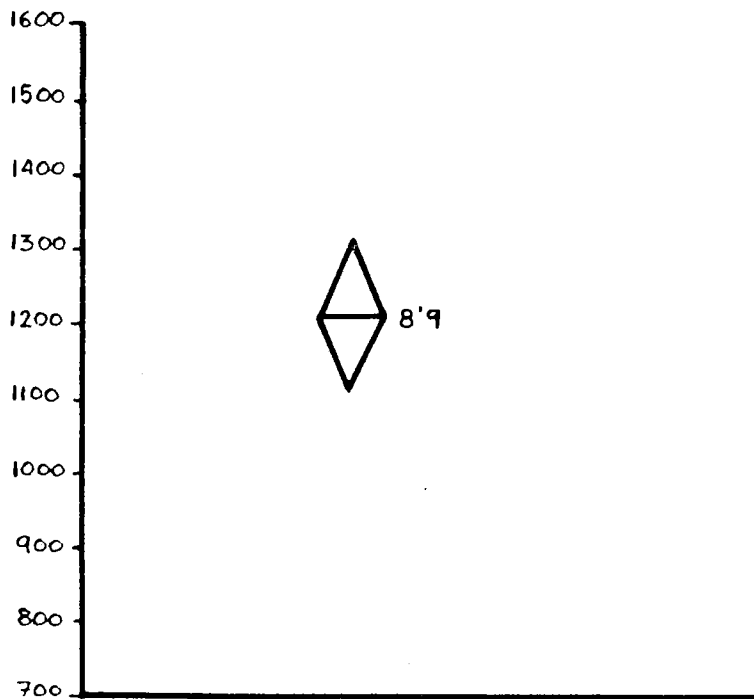
El periodo de actividad de esta especie, según los datos de la bibliografía, es mayor. LUMARET, 1978, en el sur de Francia, la situa de Noviembre a Abril. LANDIN, 1961, en Suecia, la encuentra de Octubre a Diciembre. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia la consideran como especie de otoño y principios de primavera. En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en Leon, se refieren a ella como especie otoñal.



Gráfica nº 150.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Nimbus) contaminatus.



Gráfica nº 151.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Volinus) tessulatus.



Gráfica nº 152.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Volinus) tessulatus.

Nuestras escasas capturas la sitúan como más propia del invierno que del otoño.

Las altitudes a las que se recogieron los ejemplares están comprendidas entre los 1200 y los 1400 mts. En el muestreo preliminar, también se recogieron ejemplares a 1100 mts. (Gráfica nº 152).

LUMARET, op.cit., la indica como de media montaña. BARAUD, 1977, da una cita de los Alpes marítimos franceses.

LANDIN, op.cit., señala una preferencia por bosques, matorral y zonas arbustivas. LUMARET, op.cit., establece una predilección por zonas abiertas.

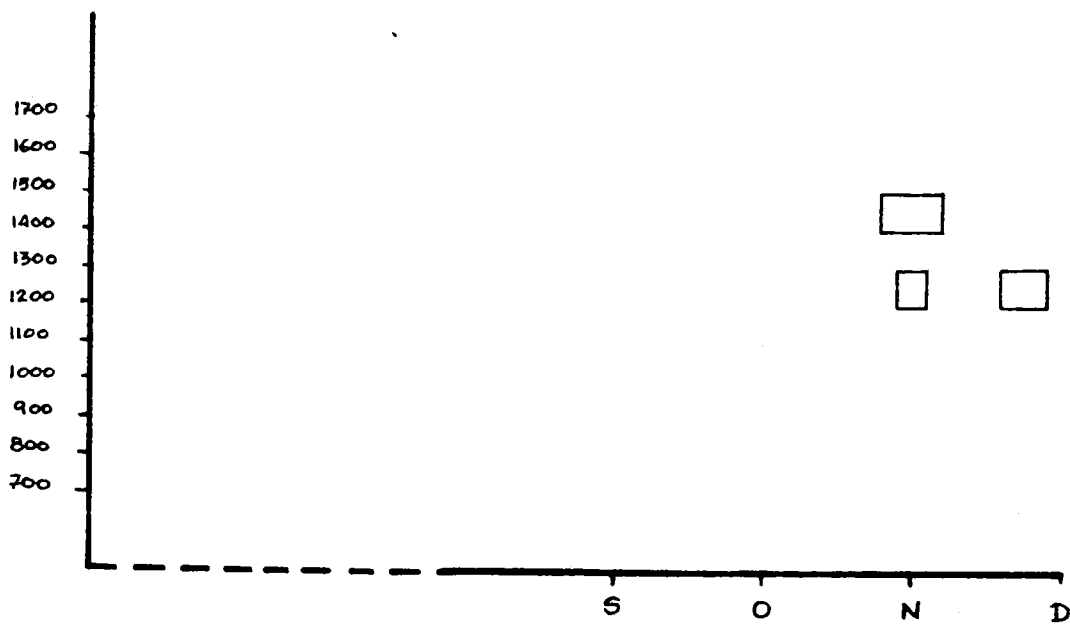
En el muestreo ha sido capturada en terrenos más o menos cubiertos, algo boscosos. Esto coincide más con los datos de LANDIN que con los de LUMARET.

Los sustratos sobre los que se recogieron los ejemplares eran secos, duros y con escasa vegetación.

### Aphodius (Volinus) distinctus

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, establece su presencia entre los meses de Noviembre y Febrero. PAULIAN y BARAUD, en Francia, indican su periodo de actividad de finales de otoño a principios de primavera.

Los datos referidos a España son: En Leon, SALGADO y DELGADO, 1979, la encuentran prácticamente todo el año; en Salamanca, GALANTE, 1982, señala la aparición de los adultos en otoño, que hibernarían, reapareciendo al final del invierno, que es cuando efec



Gráfica nº 153.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Volinus) tessulatus.



túa la puesta; en Avila, LOBO, 1982, la encuentra de Noviembre a Mayo; en Zamora, SALGADO, 1983, establece el periodo de actividad de Octubre a Julio, con dos máximos, uno en Noviembre y otro en Enero.

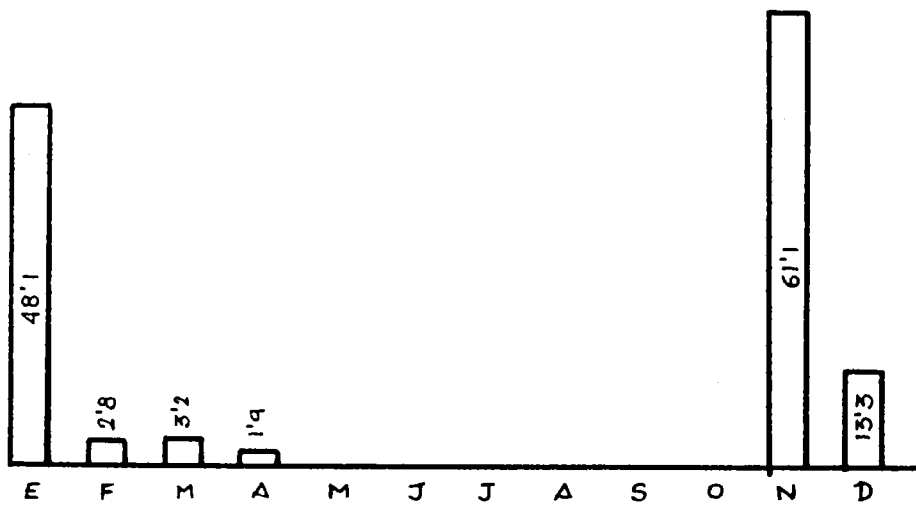
De esta serie de datos bibliográficos se deduce que, estando presente casi todo el año, los meses más calurosos es menos abundante, con los máximos en primavera y otoño. Durante el invierno también disminuyen sus efectivos.

Quizá motivado por la latitud de Sierra Nevada, y la dificultad de subir en altitud, la especie está presente desde el mes de Noviembre hasta el de Abril (Gráfica nº 154), pero a partir de Enero las capturas se hacen más esporádicas.

Esta distribución temporal indicaría que los requerimientos térmicos son muy estrechos en esta especie.

Las mayores abundancias se producirían en el mes de Noviembre. En Diciembre habría una disminución de los efectivos y en el mes de Enero existiría otro máximo, que quizá se correspondiese con el de principios de primavera que señalan otros autores. Sin embargo si coincide con los expresados por SALGADO, 1983.

Pensamos, de acuerdo con LANDIN, op.cit., que esta especie posee dos generaciones, una de otoño y otra de primavera. Los individuos presentes el mes de Noviembre, efectuarían la puesta otoñal, hibernando algunos adultos y las larvas procedentes de esa puesta. En Enero saldrían de la hibernación los imagos, y completarían el desarrollo larvario los individuos procedentes de la puesta de otoño. En este mes se produciría la segunda puesta, que permanecería en diapausa durante el verano en fase de huevo, hasta finales de verano-principios de otoño, emergiendo los adultos en el -



Gráfica nº154.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Volinus) distinctus.

mes de Noviembre.

Esta especie está presente en Sierra Nevada desde los 900 a los 1600 mts. de altitud, de un modo constante y homogéneo (Gráfica nº 155). BARAUD, 1977, da este máximo de 1600 en los Pirineos orientales. LUMARET, op.cit., la encuentra, en el sur de Francia desde el nivel del mar hasta los 900 mts. Una cita de THIBERGHIERM, 1969, está localizada a 1850 mts.

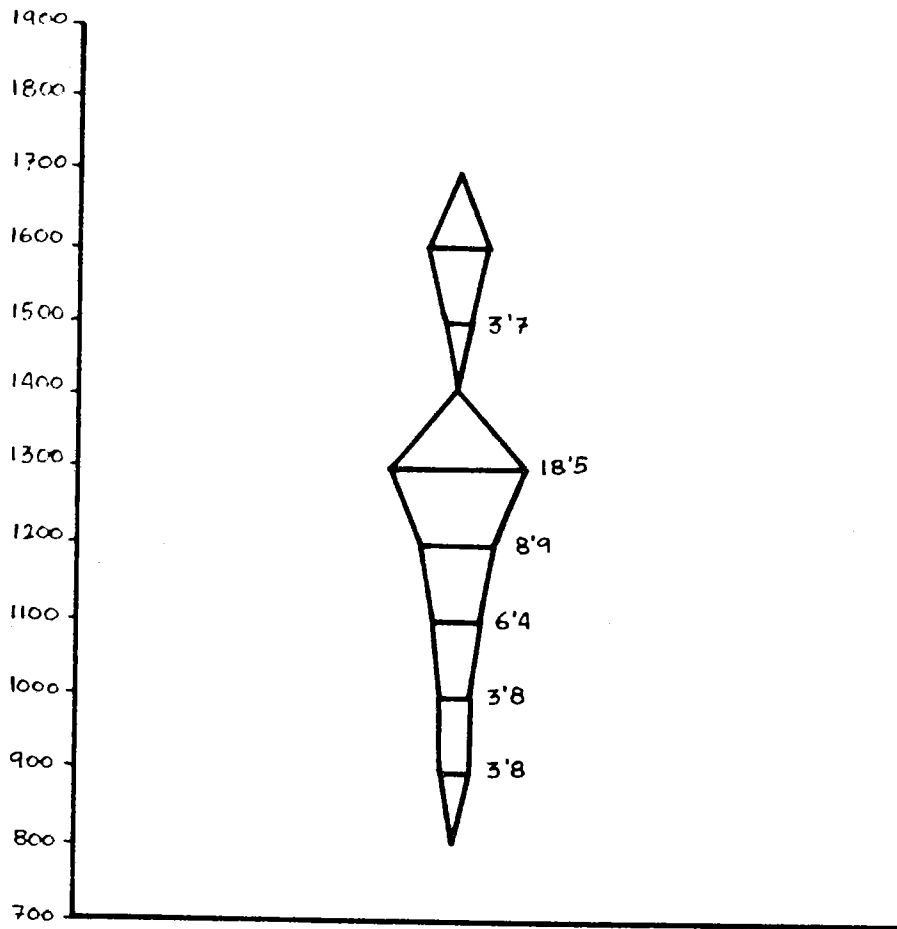
En nuestro muestreo la hemos encontrado cerca de los toques máximos dados para la especie. Se comporta como una especie de altitudes bajas o moderadamente bajas. En el muestreo preliminar se capturó de Noviembre a Enero entre los 750 y los 1100 mts. (AVILA y PASCUAL, 1981).

En la gráfica nº 156, intersección de altitudes y meses, se puede apreciar un cierto comportamiento criófilo de la especie. Aparece en las altitudes más elevadas, en las que se mantiene durante los meses más fríos (la cita de Enero a 1600 mts se correspondería con la de LOBO a 1450 mts para ese mismo mes, en la provincia de Avila). Los ejemplares de épocas más cálidas aparecen a menor altitud, quizá se trate de adultos invernantes, que por algún motivo aparecen en esos meses.

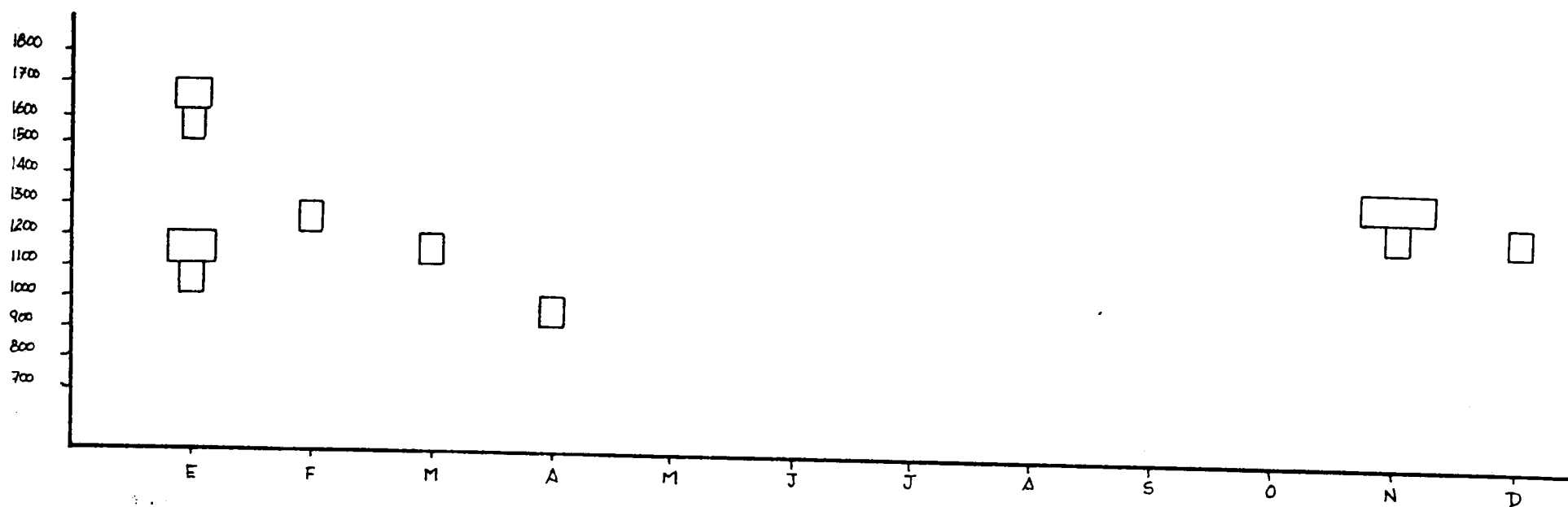
Especie indicada como de ambientes abiertos por LUMARET, op.cit., ZUNINO, 1982, en Italia, señala una preferencia por zonas relativamente cerradas, incluso boscosas. En el muestreo se ha capturado tanto en encinares, quejigales como robledales.

En este trabajo, muestra preferencia por las heces de équido frente a las de bóvido.

Presente en casi todos los tipos de sustratos, no es frecuente en suelos excesivamente blandos o húmedos.



Grafica nº 155.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Volinus) distinctus.



Gráfica nº156.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius(Volinus)distinctus.

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus

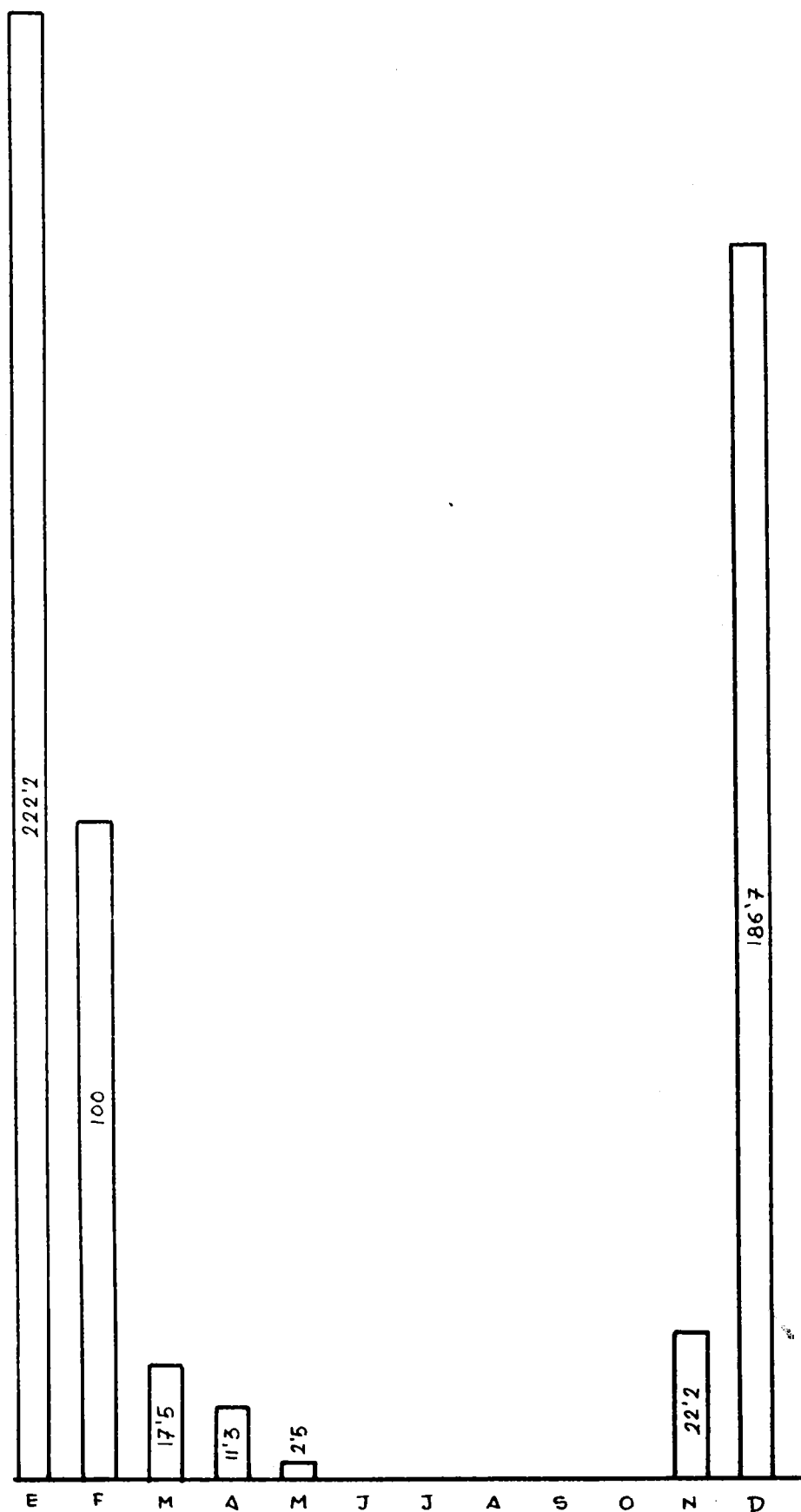
Esta especie ha sido considerada, en general como de finales de otoño, invernando y reapareciendo en primavera, así concluye PAULIAN y BARAUD 1982 en Francia. En el sur de este país LUMARET, 1978, cita dos generaciones anuales e indica su presencia en Noviembre, y de Febrero a Junio. En España hay quien también da esta distribución, SALGADO y DELGADO 1979, en León la indican de Octubre a Noviembre y de Febrero a Marzo. GALANTE, 1982, en Salamanca señala la presencia de adultos en otoño, con un máximo en Noviembre hibernando y reapareciendo a finales de invierno, principios de primavera.

Sin embargo, otros autores consideran esta especie presente en invierno, no hibernante. SALGADO en 1983 en Zamora de Diciembre a Mayo con un máximo en Marzo, y LOBO 1982 en Avila de Octubre a Mayo con dos máximos, uno en Febrero y otro en Mayo.

Los datos que poseemos de Sierra Nevada se asemejan más a estos dos últimos autores; en nuestra zona no existen individuos invernantes, estando situado el máximo en los meses de Diciembre y Enero. La especie estaría presente de Noviembre a Mayo.

Se puede interpretar, motivado por la localización meridional de Sierra Nevada, la existencia de una única generación de finales de otoño-principios de primavera. La diapausa la pasaría en forma de huevo, emergiendo los adultos a finales del otoño. - (Gráfica nº 157).

Algunos autores consideran a esta especie muy abundante (GALANTE, op. cit., encuentra hasta 6000 individuos en un solo excremento. En nuestro muestreo es la especie más abundante en épocas



Gráfica nº157.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Melinopterus) sphacelatus.





frías.

Esta tendencia criófila también se manifiesta por su distribución altitudinal, pues es capaz de alcanzar gran altitud en los meses más fríos (1600 mts. en Enero ).

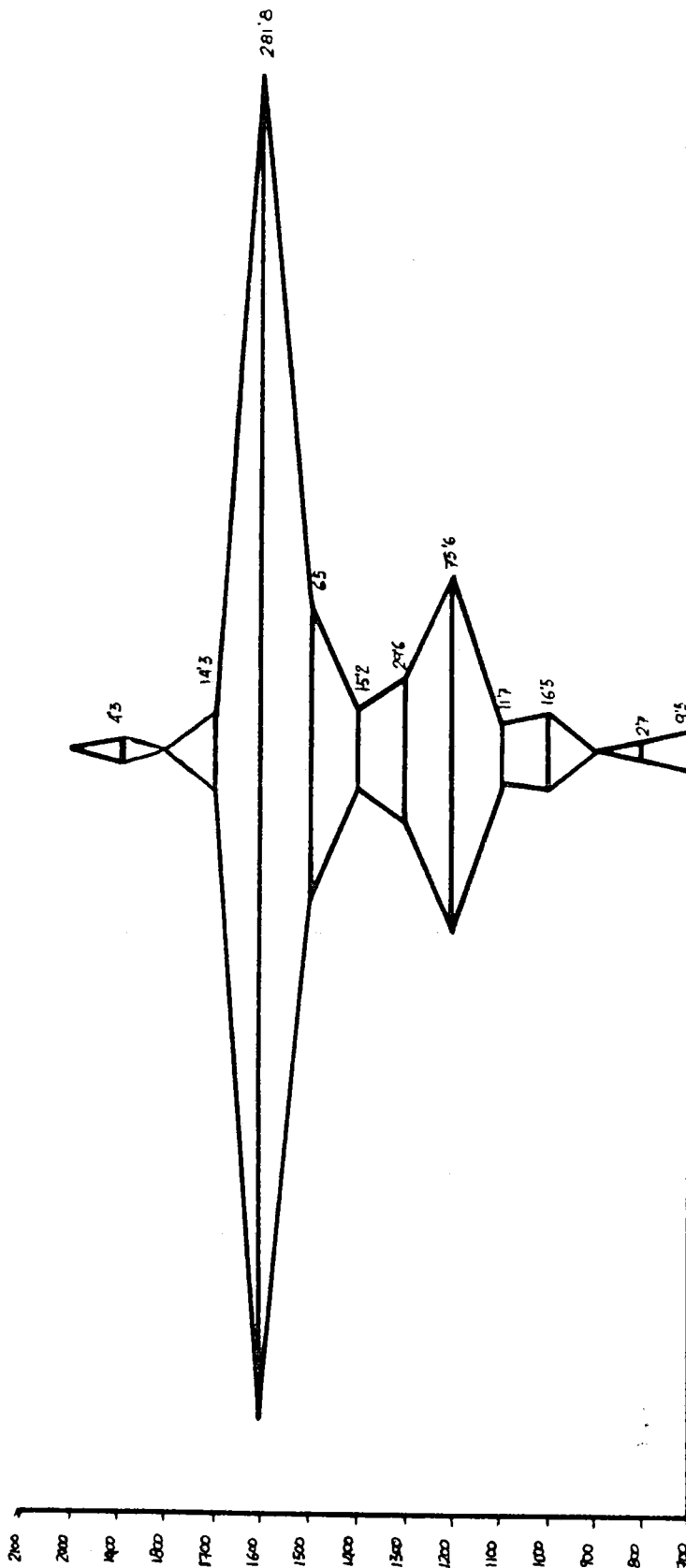
La bibliografía también indica altitudes elevadas para la época en que vive la especie. En Francia LUMARET, op.cit., la sitúa hasta 1900 mts. SALGADO y DELGADO la consideran tanto una - especie de montaña como de llano. LOBO, op.cit., la encuentra en terrenos montañosos, entre 1300 y 1450 mts. Dato aparte es el de KOCHER, 1958 en Marruecos, que la sitúa entre 1500 y 2500 mts.

En el muestreo ha sido capturada entre los 700 y los - 1900 mts. Las máximas abundancias se sitúan entre los 1200 y los 1600 mts. (Gráfica nº 158).

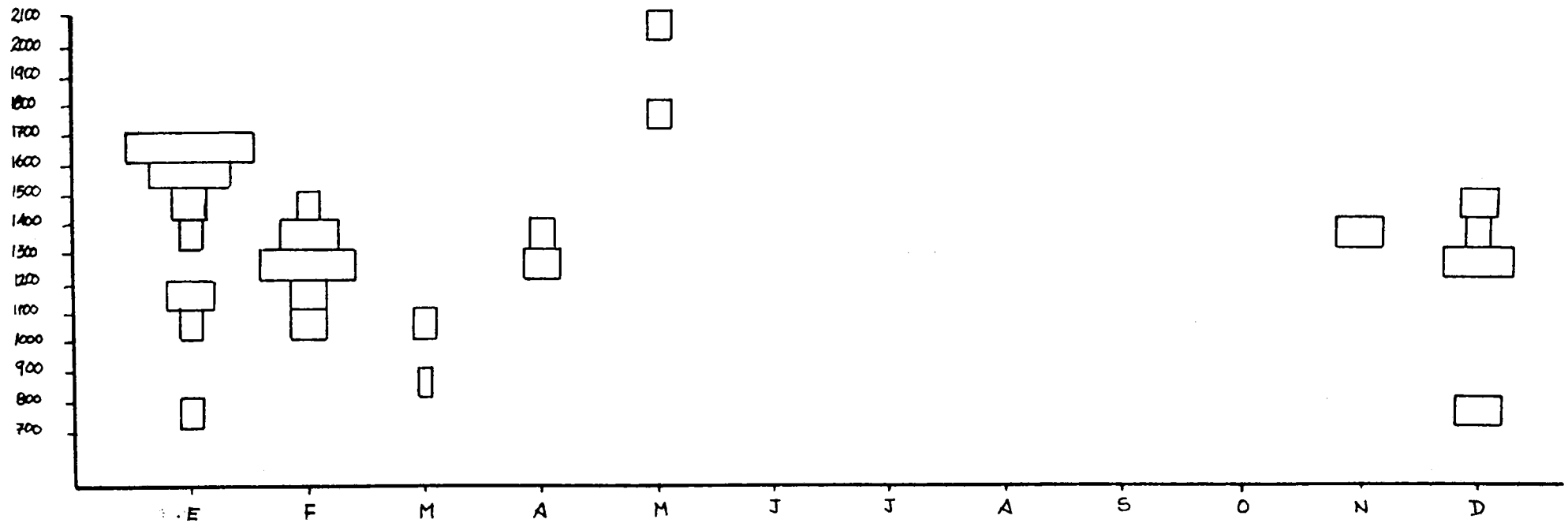
En la gráfica nº 159, intersección de meses y altitudes, se aprecia la aparición de la especie en el mes de Noviembre, y - más perfectamente en el de Diciembre entre 1200 y 1400 mts. En Erero los máximos valores se sitúan entre 1400 y 1600 mts., siendo en este mes cuando la especie está mejor representada en todas las altitudes. En Febrero y Marzo, la especie disminuye en abundancia y en altitud. En este último mes las poblaciones son residuales, pertenecientes a puntos más o menos particulares. A partir de este mes vuelve a subir en altitud, desapareciendo de los puntos más - bajos. En Mayo se encuentra en su máxima altitud.

Este tipo de distribución vendría condicionado por las épocas de máxima salida de adultos (Enero) y por los requerimientos de temperaturas frías que posee la especie.

Referido al sustrato, muestra una preferencia por suelos duros y con poca vegetación. Aunque LUMARET op.cit., indica su pre



Gráfica nº158.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Melinopterus) sphacelatus.



Gráfica nº158.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de *Aphodius (Melinopterus) sphacelatus*.

sencia en suelos húmedos, la hemos encontrado con más frecuencia en suelos algo secos.

Aphodius (Melinopterus) villarrealis

Pocos datos se poseen sobre esta especie desde su descripción por BARAUD en 1973, sobre una serie de ejemplares de Cádiz y otro de Monovar, Alicante.

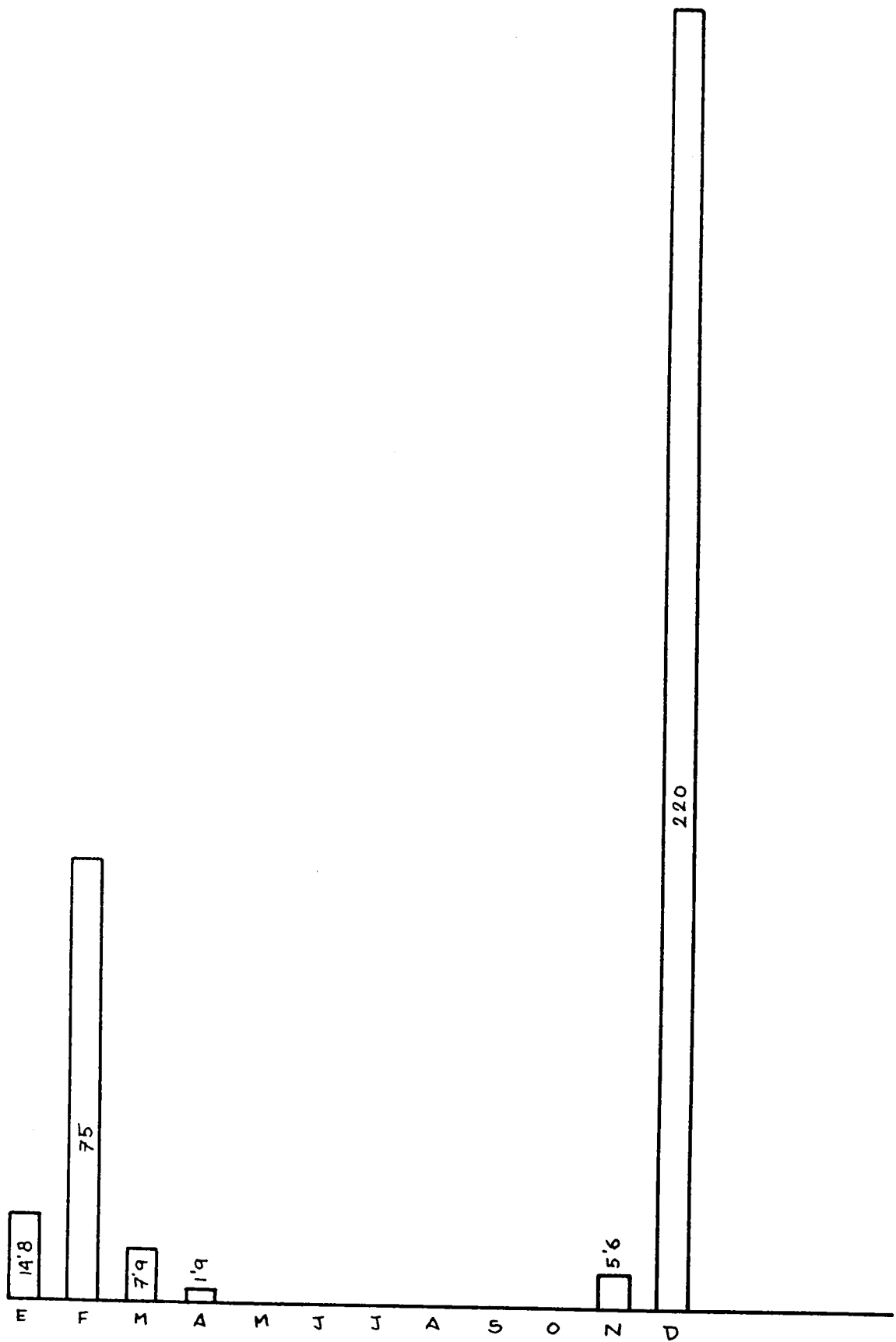
Su presencia en Sierra Nevada, no sólo ha sido comprobada, sino que estamos en condiciones de establecer algunos datos sobre su ecología y fenología.

En la gráfica nº 159, de distribución temporal, se observa su presencia en los meses de Noviembre a Abril. Aunque predominantemente invernal, hay ejemplares desde finales del otoño a comienzos de la primavera.

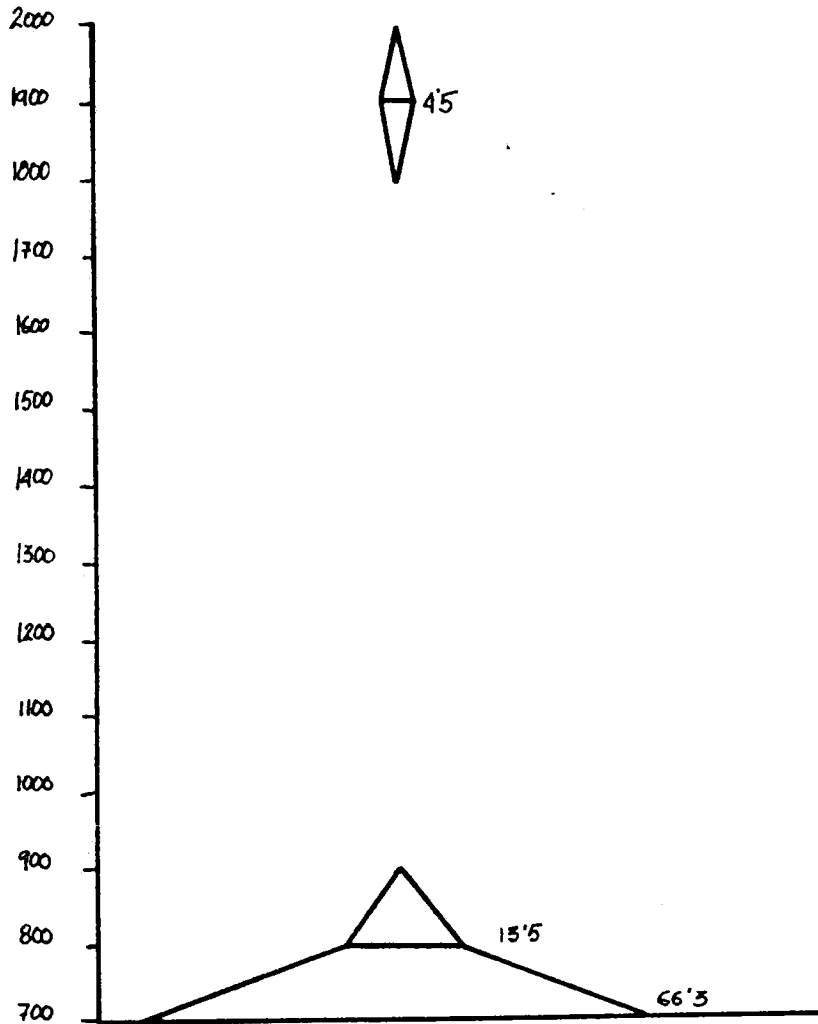
De la gráfica nº 160, se deduce una preferencia por altitudes bajas, estando su máximo situado en 700 mts., llegando algunos a los 800 mts., con una inusual captura a 1900 mts. en el mes de Noviembre.

Es probable que presente dos generaciones, una que emergería en Diciembre, efectuaría una puesta, desapareciendo los adultos, aunque algunos podrían hibernar. Los individuos procedentes de esta puesta eclosionarían al poco tiempo y saldrían los adultos al exterior en el mes de Febrero, realizando una segunda puesta a finales de invierno, principios de primavera. Esta segunda puesta permanecería en diapausa en fase de huevo hasta finales del verano.

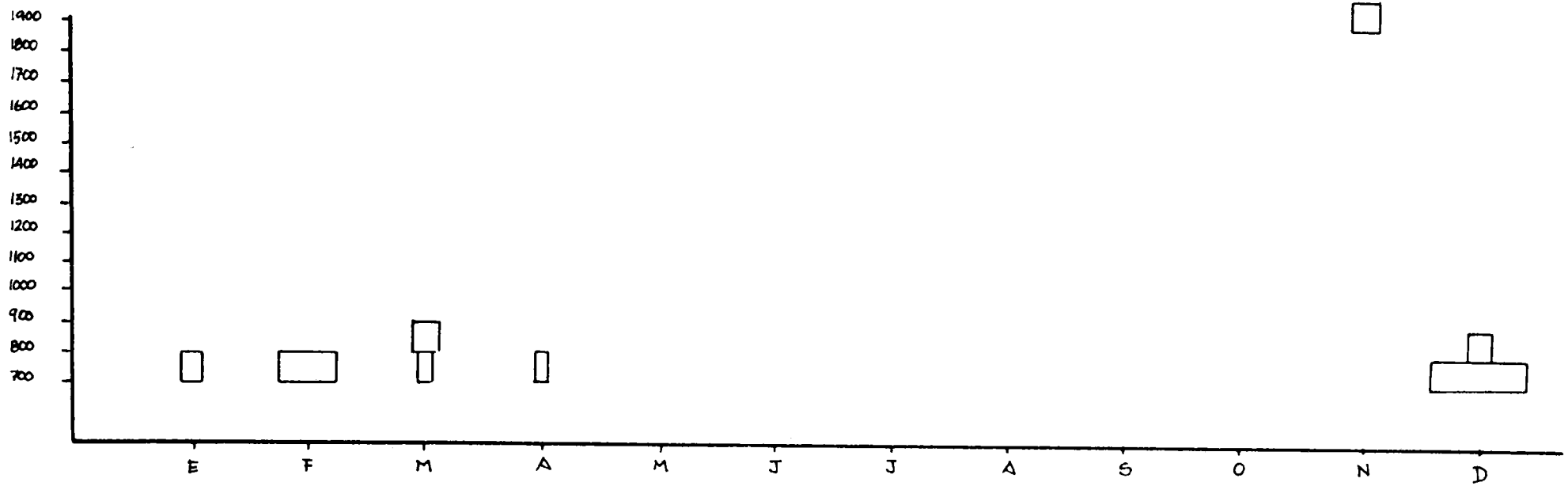
Más abundante en la cara norte, se muestra más activa a



Gráfica nº 159.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Melinopterus) villarreali.



Grafica nº160.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Melinopterus) villarreali.



Gráfica nº 161.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Melinopterus) villarreali.

primeras horas de la mañana.

Más propia de sustratos intermedios, en general relacionados con medios de cultivo.

Aphodius (Melinopterus) dissimilis

Esta especie norteafricana solo ha sido citada dos veces de la Península Ibérica, una en Cádiz (BARAUD, 1973) y otra en Cazoria, Jaén (GALANTE 1983).

En Marruecos KOCHER 1958, la señala en el Gran Atlas hasta los 2000 mts., lo que la caracterizaría como especie de montaña.

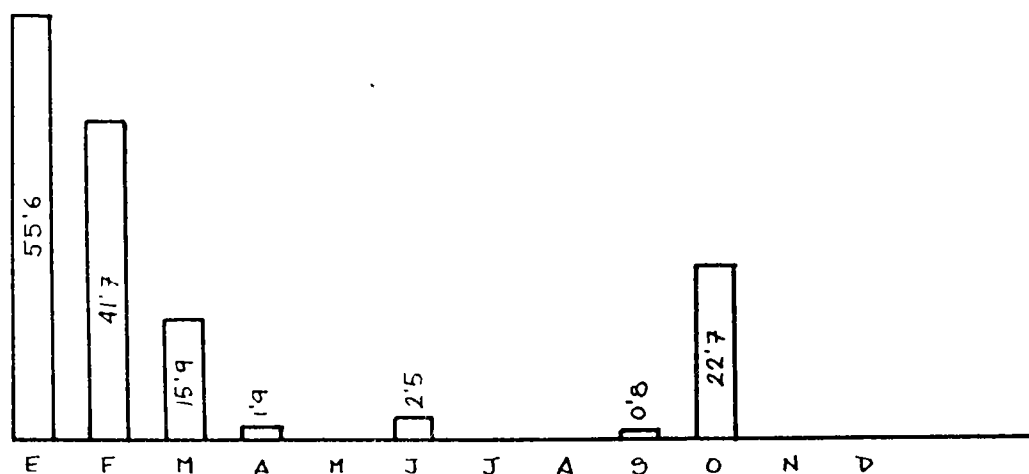
En Sierra Nevada es relativamente frecuente, estando presente en Septiembre-Octubre, Enero a Abril, con una cita en el mes de Junio.

Según estos datos, junto con una aparición fuerte de individuos en el mes de Enero (mediados de invierno) y una amplia - distribución altitudinal (Gráficas nº 162, 163 y 164), la puesta se efectuaría a lo largo del invierno, desapareciendo progresivamente los adultos. El periodo de diapausa estival se realizaría en el estado de huevo, eclosionando a finales de verano. Hibernaría la pupa saliendo el adulto en el mes de Enero.

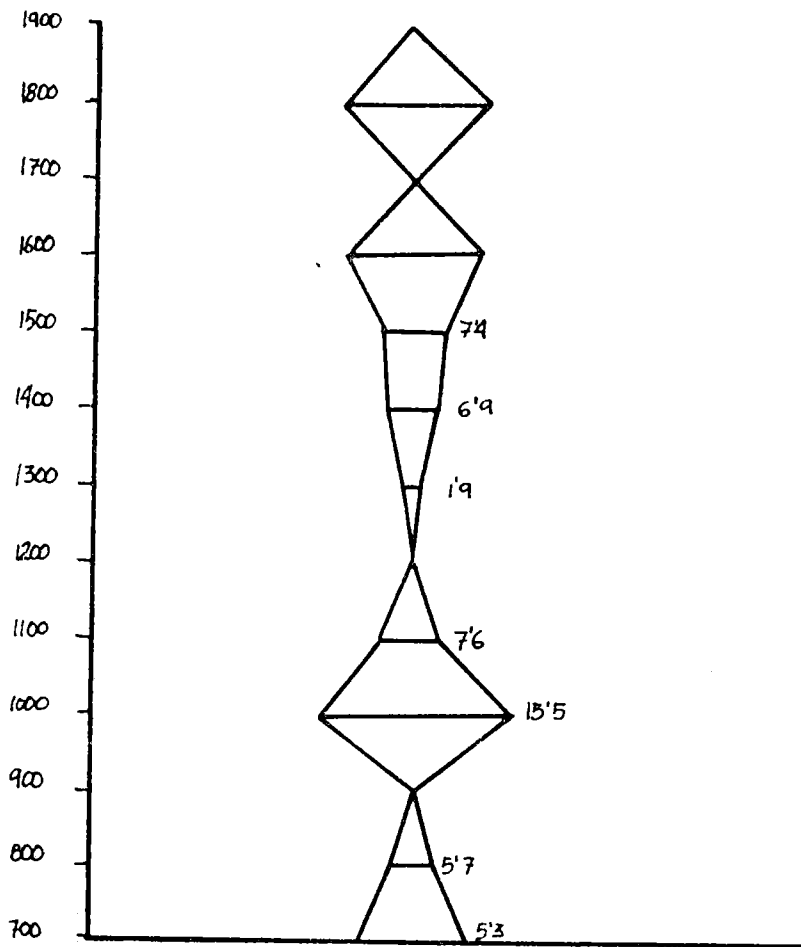
También es posible que algunos adultos sufran un periodo de diapausa en verano, lo que explicaría las capturas de Junio y Septiembre-Octubre. También es posible que algunos individuos realicen una puesta otoñal, cuya salida se produciría a mediados del invierno.

Presenta una amplia distribución altitudinal, alcanzando

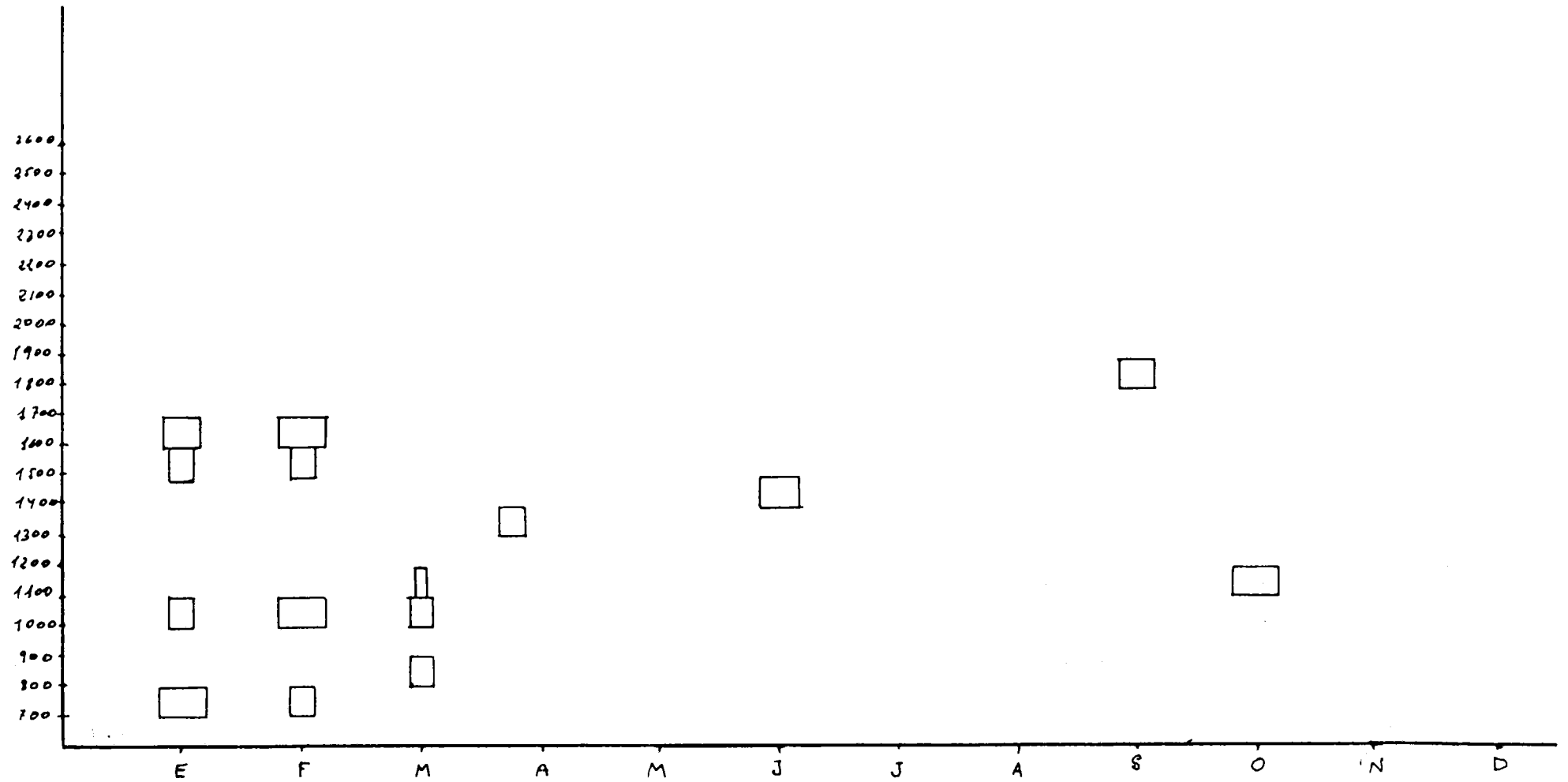




Gráfica nº162.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Melinopterus) dissimilis.



Gráfica nº 163.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Melinopterus) dissimilis.



Gráfica nº 164.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Melinopterus) dissimilis.

cotas bastante elevadas (700 a 1800 mts.). Los valores son, en general, bastante homogéneos.

No muestra ninguna preferencia marcada ni por un determinado tipo de sustrato ni por una determinada procedencia.

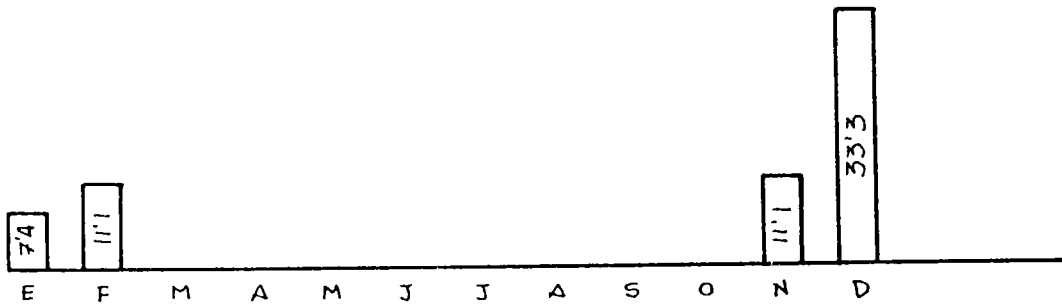
Aphodius (Melinopterus) consputus

Dentro del subgénero es la especie que ha aparecido con menos frecuencia, encontrándose muy aisladas sus poblaciones.

Tanto PAULIAN y BARAUD, 1982 para Francia, como LUMARET, 1978 para el sur de este país, indican su periodo de actividad de Octubre a Abril. En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en León la encuentran de Octubre a Marzo, con dos máximos, uno en Octubre-No<sub>v</sub>iembre y otro en Febrero-Marzo. GALANTE, 1982 en Salamanca, cita, durante el otoño la presencia de adultos, reapareciendo a finales del invierno, efectuando una puesta primaveral. SALGADO, 1983, en Zamora, la encuentra de Noviembre a Abril, indicando un máximo en Diciembre-Enero.

En el muestreo hemos encontrado esta especie de Noviembre a Febrero, periodo menor, pero comprendido entre los que cita la bibliografía. La máxima abundancia correspondería al mes de Diciembre, (Gráfica nº 165).

Para comprender este comportamiento es preciso consultar la gráfica nº 167, de la unión de meses y altitudes. En ella se observa que en el primer y último mes de su distribución es cuando la especie está presente en la mayor gama de altitudes, mientras que en Enero y Diciembre sólo se han capturado ejemplares a 700 mts.



Gráfica nº165.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Melinopterus) consputus.



Este conjunto de datos se podría interpretar suponiendo la existencia de unas poblaciones pequeñas que aparecen en las altitudes mayores, hibernando y reapareciendo en Febrero. En este mes efectuarían la puesta que emergería en Noviembre. Junto con ellas, habría otra población más fuerte a más baja altitud, que no hibernaría, efectuando la puesta durante el invierno.

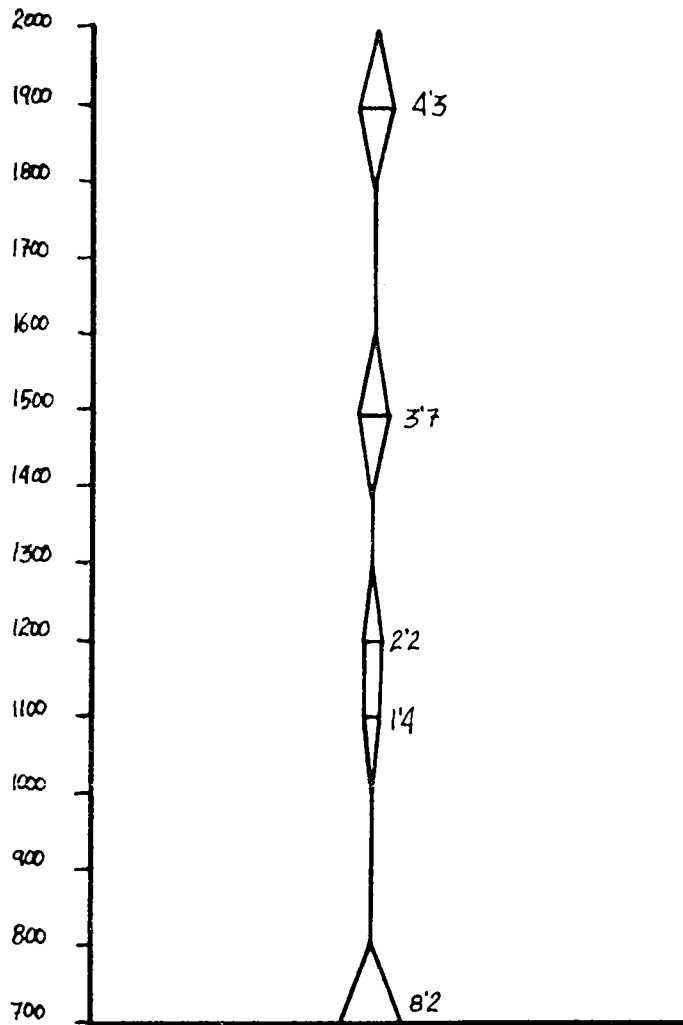
LUMARET, op.cit., la considera como de media altitud, encontrándola entre los 500 y los 1000 mts. En el presente trabajo se han capturado ejemplares desde los 700 hasta los 1900 mts., sin unos máximos definidos.

No debe poseer un carácter tan criófilo como las otras especies del subgénero, dada su presencia sólo a baja altitud en los meses más fríos. En esta apreciación coincidimos con PAULIAN y BARAUD op.cit., que indican su ausencia tanto en montaña como en regiones frías.

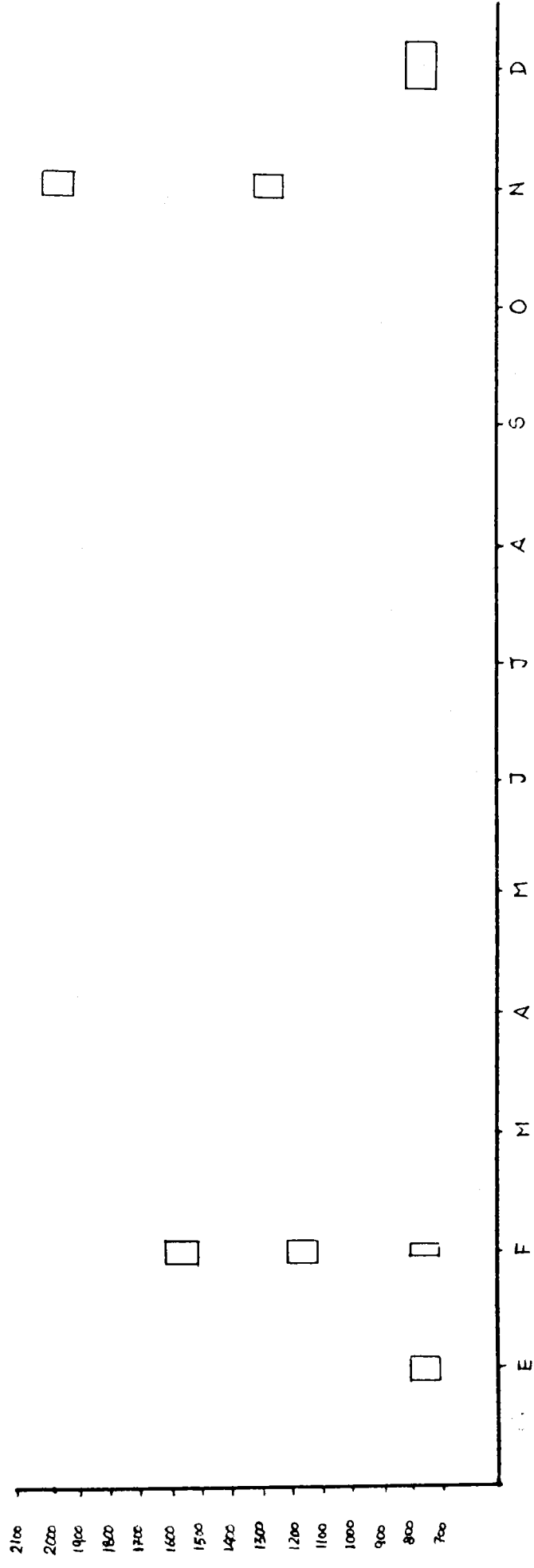
#### Aphoius (Melinopterus) tingens

Esta especie se la ha considerado como propia de invierno y primavera. LUMARET, 1978, en el sur de Francia la señala más abundante en esta última estación. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, sitúan su periodo de actividad de Febrero a Mayo. En España, CARRION, 1961, en Almería, indica su presencia a mediados de Enero. SALGADO, 1983, en Zamora, la sitúa de Enero a Mayo, con un máximo en el mes de Abril. Sin embargo SALGADO y DELGADO, 1979, en León, dan dos máximos, uno en Septiembre-Octubre y otro en Enero-Febrero.

En Sierra Nevada la hemos capturado desde el mes de Di-



Grafica nº 166.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Melinopterus) consputus.



Gráfica nº 16 7.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius(Melinopterus) consputus.



ciembre al de Abril, con una captura esporádica en el mes de Agosto. Siempre se han recogido los ejemplares a baja altitud (Gráficas nº 168, 169 y 170).

Las poblaciones son fuertes y de valor homogéneo de Diciembre a Marzo, estando la máxima abundancia en 700 mts. de altitud.

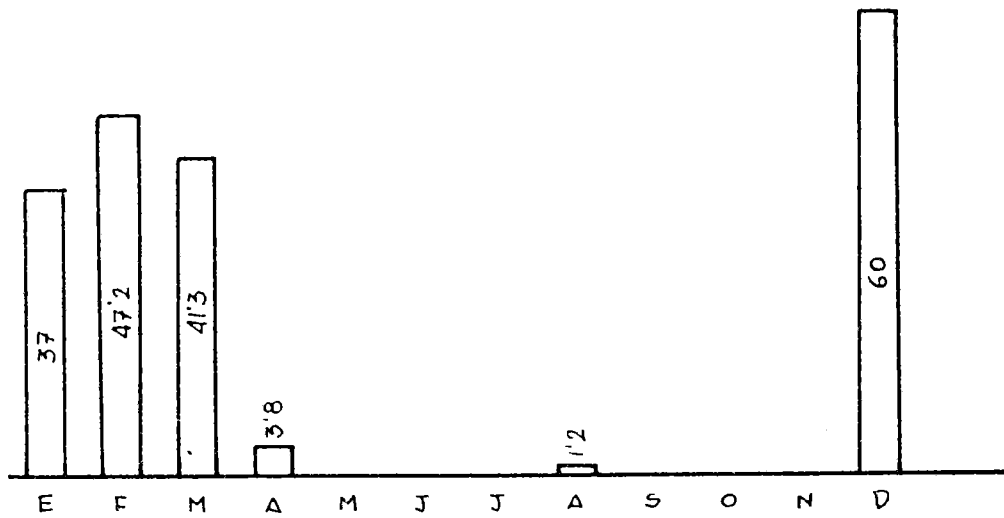
Estos datos nos hacen pensar que la puesta se efectuase a lo largo de todo el invierno, y, la emergencia de adultos también sería constante. La diapausa estival, es probable que se realice en todos los estadios, incluso en adultos, lo que explicaría la captura esporádica del mes de Agosto. Sin embargo la mayor parte correspondería a la fase de huevo.

Se muestra como la especie menos criófila del subgénero, con un fuerte máximo a los 700 mts., llegando escasos individuos hasta los 1100 mts. Coinciden estos datos con los de LUMARET, op. cit., y PAULIAN y BARAUD op.cit., que, en Francia, dan un máximo altitudinal a 800 mts.

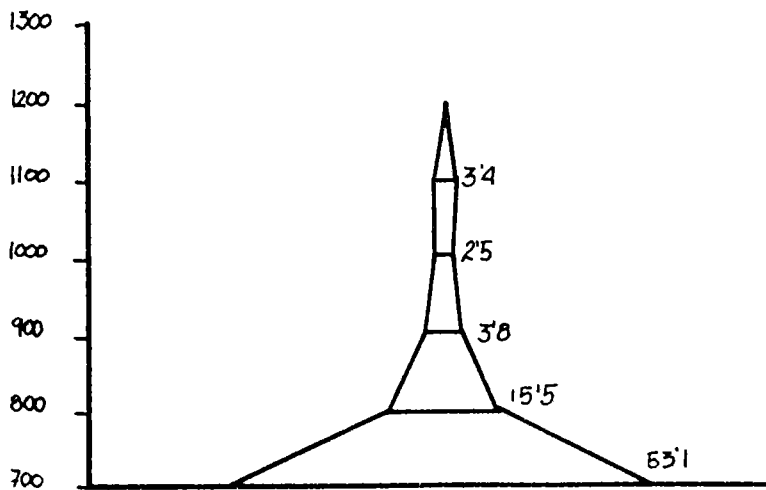
Este carácter puede deberse a una preferencia por regiones de influencia mediterránea (GALANTE, 1982 y SALGADO y DELGADO op.cit.).

Más abundante en la vertiente norte, muestra una fuerte preferencia por los excrementos de équidos.

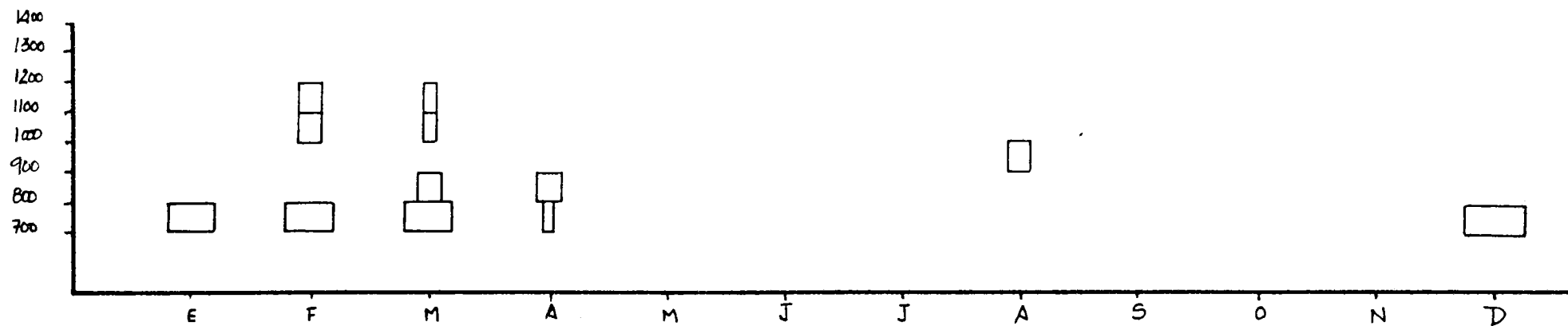
Presente en todo tipo de sustratos, aparece como especie accesoria en suelos de naturaleza aluvial, quizá debido a las bajas altitudes en las que habita.



Gráfica nº 168.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie *Aphodius (Melinopterus) tingens*.



Gráfica nº 169.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie *Aphodius (Melinopterus) tingens*.



Gráfica nº170.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Melinopterus) tingens.

Aphodius (Amidorus) ibericus

Pocos datos se poseen sobre esta especie en la bibliografía. Solamente DELLACASA, 1983, en Italia indica una preferencia en pastos expuestos.

Nosotros la hemos capturado, ejemplares aislados, en meses fríos (Enero, Abril y Marzo). (Gráfica nº 171).

Su escasez en Sierra Nevada puede deberse a sus preferencias alimenticias y que el tipo y textura de excrementos considerados en este trabajo no sea el más óptimo para el desarrollo de esta especie.

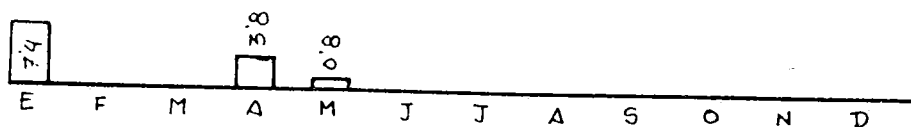
De hecho la única vez que capturamos un cierto número de individuos de esta especie, lo fué bajo acúmulos de excrementos de conejo, en un punto fuera de la zona de muestreo.

Las capturas efectuadas en el muestreo se sitúan entre los 1000 y los 1100 mts. (Gráfica nº 172), aunque la hemos llegado a recoger a 1300 mts. fuera del presente trabajo, (Sierra de la Alfaguara, Granada). A pesar de las pocas capturas, se muestra como una especie de altitudes moderadamente bajas.

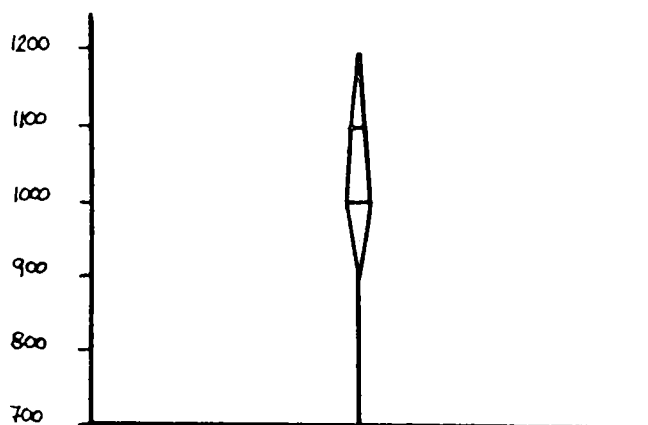
Los ejemplares hallados lo fueron sobre sustratos, de dureza, humedad y vegetación intermedia.

En el muestreo no ha mostrado una preferencia clara por ninguno de los dos tipos de procedencia del excremento. Fuera del muestreo, en otras zonas, entre équidos y bóvidos, parecen preferir las heces de los segundos.

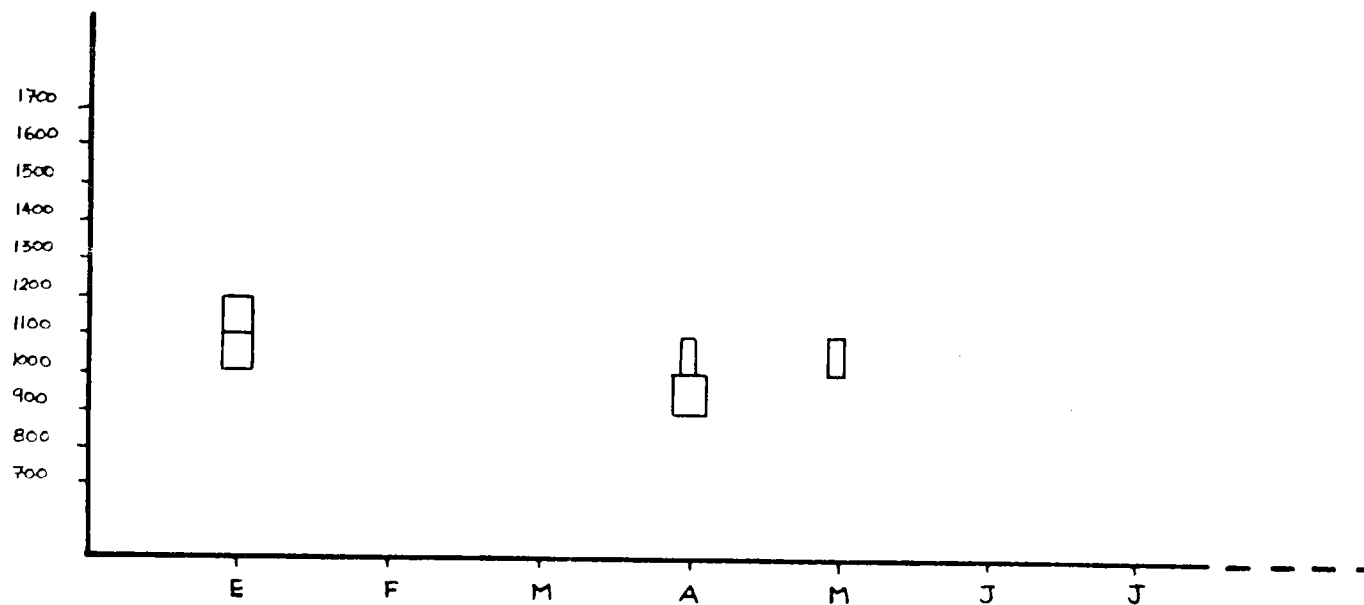
Aphodius (Anomius) castaneus



Gráfica nº171.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Amidorus) ibericus.



Gráfica nº172.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Amidorus) ibericus.



Gráfica nº 173.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Amidorus) ibericus.

El periodo de actividad de esta especie es, generalmente considerado, como de mediados de verano a principios de otoño. SALGADO y DELGADO, 1979, en León indican un máximo a finales de verano. GALANTE, 1982, en Salamanca encuentra adultos desde mediados de verano a principios de otoño, con un máximo en el mes de Septiembre. (De todos modos según el mismo GALANTE indica (1984), sus ejemplares corresponderían a otra especie del subgénero de reciente descripción: Aphodius (Anomius) annamariae, BARAUD, 1982). LOBO, 1982, en Avila, establece el periodo de actividad desde Agosto a Octubre, siendo más abundante en los meses de Agosto-Septiembre. SALGADO, 1983, en Zamora, la encuentra de Agosto a Noviembre con un máximo discreto en el mes de Septiembre.

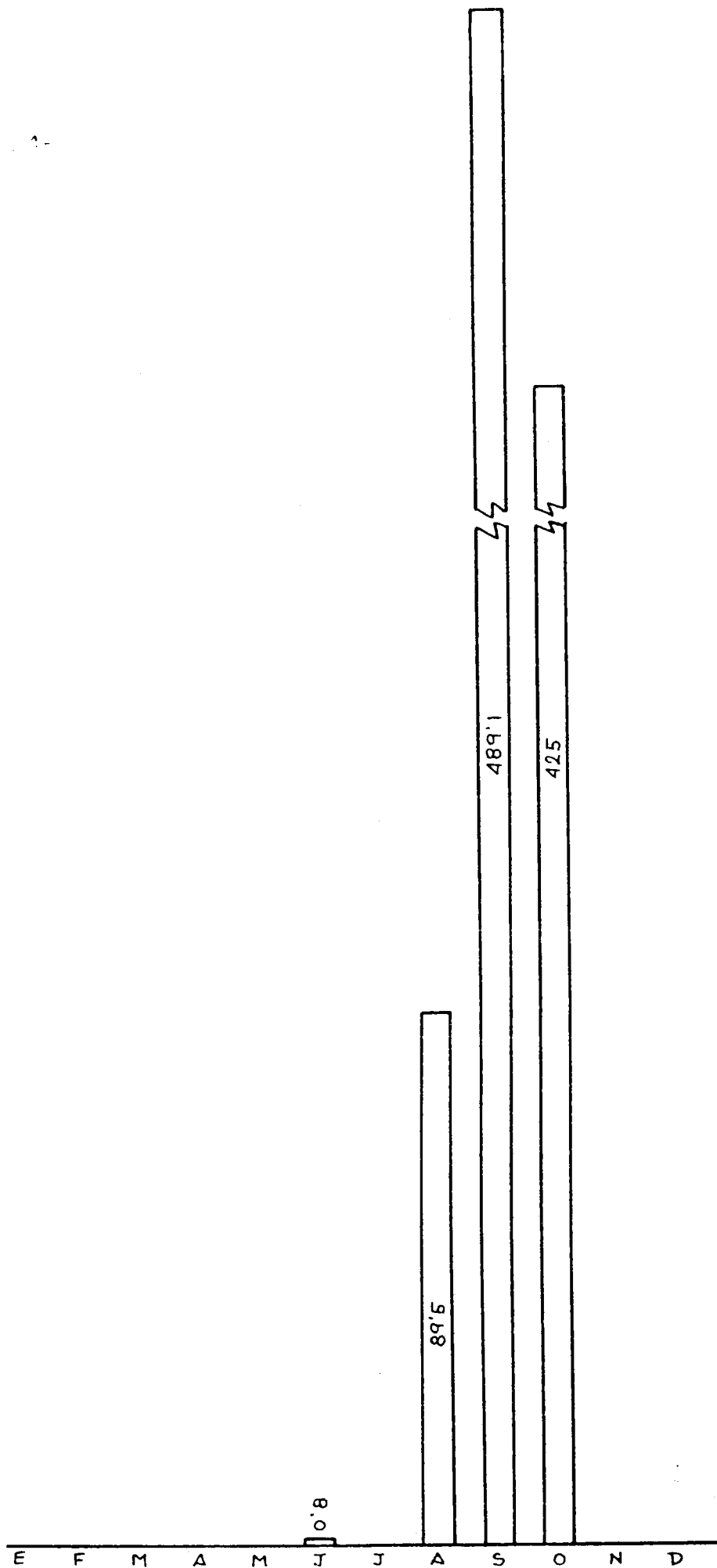
En el muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL, 1981), encontramos algunos ejemplares en los meses de Octubre y Noviembre. De todos modos en este muestreo preliminar, no hubo casi muestras en los meses de Agosto y Septiembre.

En el presente trabajo se capturó la especie desde Agosto hasta Octubre, datos que coinciden con los referidos por SALGADO, 1983 y LOBO op.cit., y en general con los que señala la bibliografía.

Sin embargo el máximo se encuentra en los meses de Septiembre-Octubre, quizá debido a la condición montañosa de Sierra Nevada. (Gráfica nº 174).

La puesta es probable que se efectúe a finales de verano o principios de otoño, hibernando en fase de larva. También algunos adultos deben hacerlo, lo que explicaría la presencia de un ejemplar en Junio y que el máximo no ocurra en el mes de Agosto.

Considerada como especie de baja altitud (LOBO op.cit.),



Gráfica nº 174.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie *Aphodius (Anomius) castaneus*.



KOCHER, 1958, en Marruecos llega a señalar su presencia hasta los 2000 mts. en el Atlas.

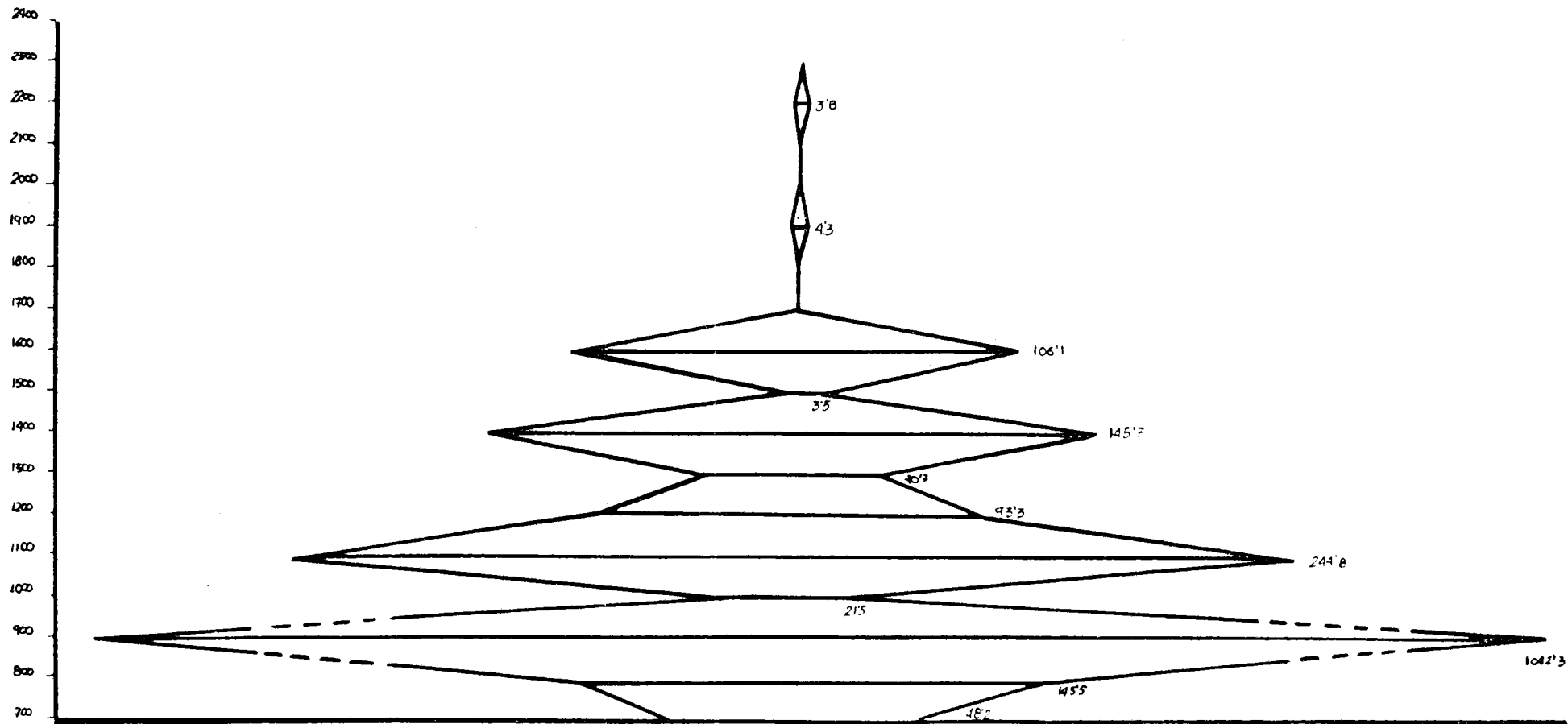
En el presente trabajo hemos capturado esta especie desde los 700 a los 2200 mts. Es mucho más abundante a baja altitud (sobre todo a 900 mts.), disminuyendo progresivamente hasta los 1600, a partir de los cuales las capturas son esporádicas.

Esta distribución altitudinal, aunque implica una relativa tolerancia altitudinal, nos muestra que es una especie de altitudes bajas o moderadamente bajas.

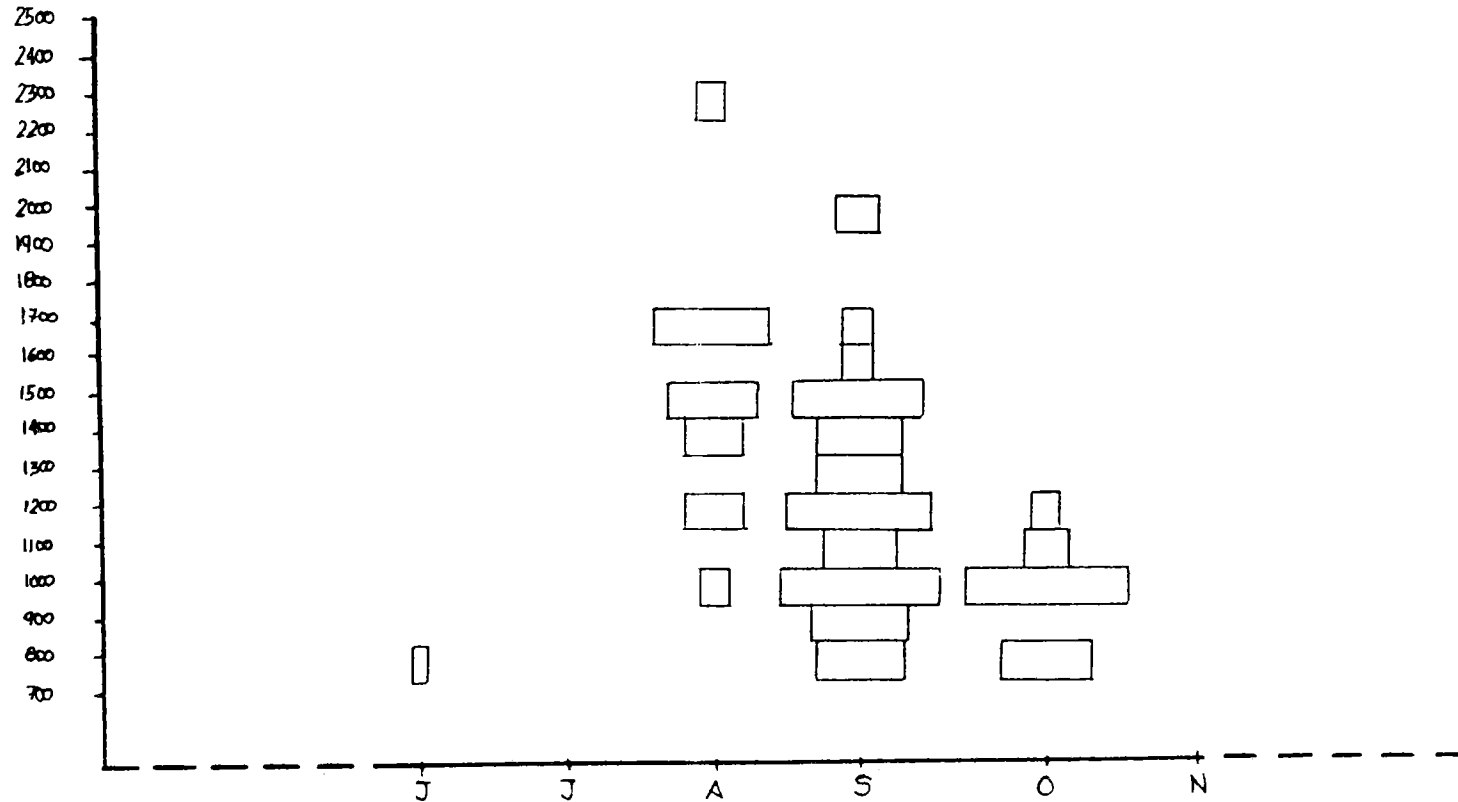
Si observamos la gráfica nº 176, correspondiente a la intersección de meses y altitudes, vemos que la especie muestra una distribución descendente en altitud según transcurren los meses. Las máximas altitudes estarían en el mes de Agosto, mientras que en Septiembre ocuparía la gama más amplia. En este mes es donde se encontraría la máxima abundancia de la especie. En Octubre solamente se encuentra a baja altitud, habiendo desaparecido las poblaciones más altas.

Especie termófila, el margen de temperaturas que soporta no debe ser excesivamente amplio, pues en verano es más escasa en las zonas bajas, mientras que en otoño lo es en las altas.

Su mayor abundancia en ambientes xéricos y abiertos, sobre sustratos duros, secos y con poca vegetación, es una muestra más de su carácter termófilo. También lo es su mayor abundancia en la vertiente sur y el hecho de ser más activa en las horas más calurosas (mediodía y media tarde).



Gráfica nº 175.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Anomius) castaneus.



Gráfica nº 176.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de *Aphodius (Anomius) castaneus*.

Aphodius (Trichonotulus) scrofa

En Suecia, LANDIN, 1961, indica su presencia de Mayo a Junio. En Francia PAULIAN y BARAUD, 1982, señala su periodo de actividad desde Marzo a finales de verano, mientras LUMARET, 1978, en el sur de este país, sólo indica su presencia en primavera.

En España GALANTE, 1982, la considera una especie primaveral, con un máximo de abundancia en el mes de Abril. SALGADO, - 1983, en Zamora, también la cita del mes de Abril.

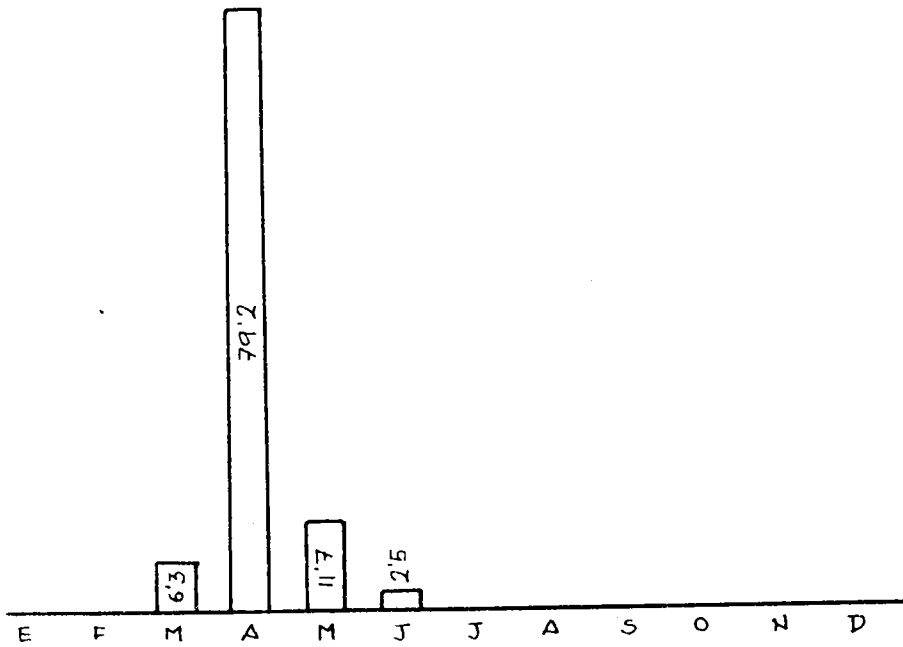
En el muestreo hemos recogido individuos de esta especie desde el mes de Marzo al de Junio ( finales de invierno-principios de primavera). Presenta un fuerte máximo durante el mes de Abril. Esta distribución nos la hace considerar como especie típicamente primaveral. (Gráfica nº 177).

Referido a la altitud, en Francia se la ha encontrado - hasta los 1000 mts. (LUMARET, op.cit., y PAULIAN y BARAUD, op.cit.). En España, GALANTE, op.cit., da un máximo de 1450 mts.

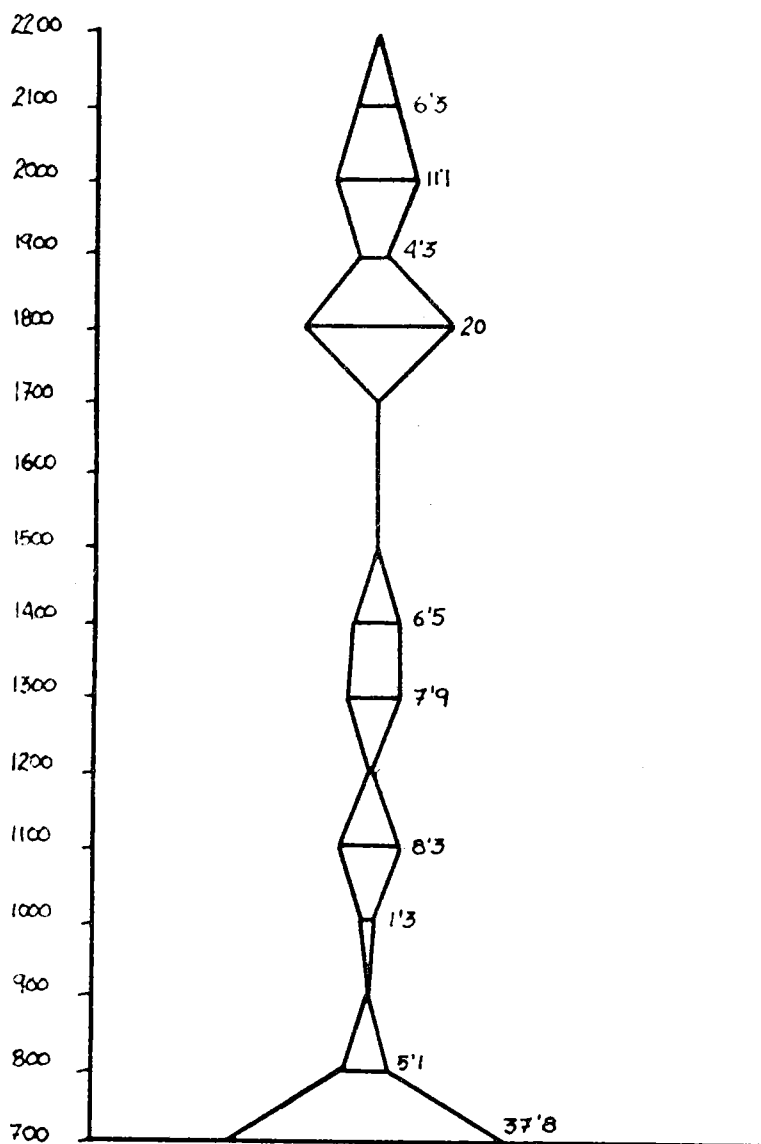
En Sierra Nevada, según se desprende de nuestro muestreo, la especie está presente desde los 700 a los 2100 mts., pero existe una amplia franja entre los 1400 y los 1800 mts., en la que la especie está ausente (Gráfica nº 178).

Observando la gráfica nº 179, intersección de altitudes y meses, se aprecia la existencia de dos poblaciones, una de altitudes bajas y otra de altitudes moderadamente altas; ambas separadas en el tiempo y en el espacio.

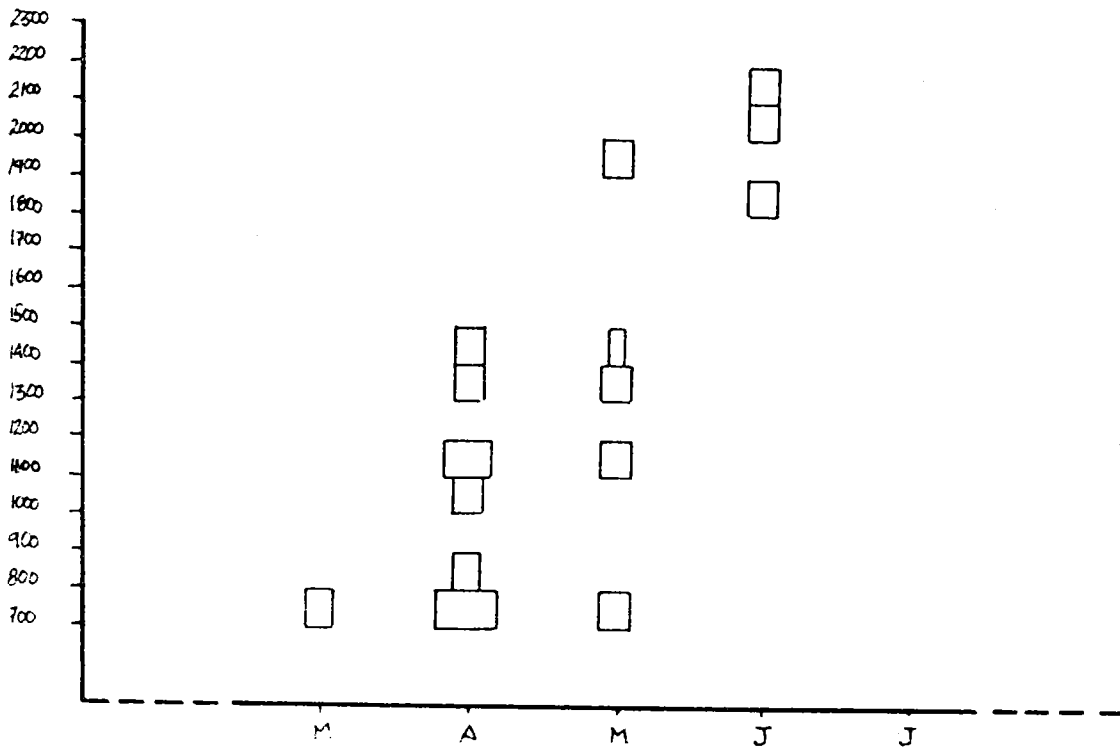
En Marzo, esta especie solo aparece a baja altitud, y - va subiendo a medida que avanzan los meses. En Junio solamente encontramos individuos a gran altitud.



Gráfica nº 177.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Trichonotulus) scrofa.



Grafica nº178.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Trichonotulus) scrofa.



Gráfica nº 179.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Trichonotulus) scrofa.

Pensamos que la puesta se produciría en primavera. Las larvas y los adultos hibernarían (coincidiendo con GALANTE op.cit.) Es posible que a alta altitud son solamente los adultos los que hibernan (coincidiendo con lo expresado por LANDIN, op.cit., para Suecia).

Este último autor señala una preferencia por zonas expuestas y de suelo arenoso. LUMARET, op.cit., también habla de espacios abiertos con suelo blando o algo pedregoso y seco.

En el muestreo la especie aparece como mas propia de ambientes intermedios, tanto en dureza, humedad como vegetación, sin importarle mucho el grado de cobertura del punto de muestreo. Sin embargo la población de mayor altitud sí cumple lo expresado por estos autores, pues es mucho más frecuente en una zona de matorral xérico muy abierta, sobre suelo calizo, pedregoso y seco.

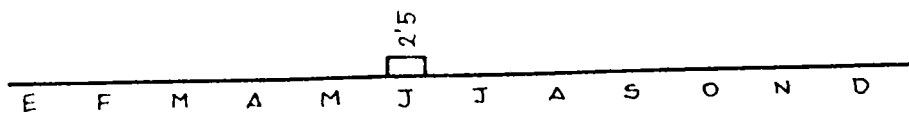
De esta especie se ha señalado una preferencia por los excrementos de cabras (PAULIAN y BARAUD, op.cit.), aunque es frecuente en los de bóvidos (GALANTE op.cit.).

En el presente trabajo, aunque se observa una predilección por las heces de cabra (consideradas fuera de muestreo), entre las de équido y bóvido muestra una pequeña afinidad por las procedentes del primer tipo de animales.

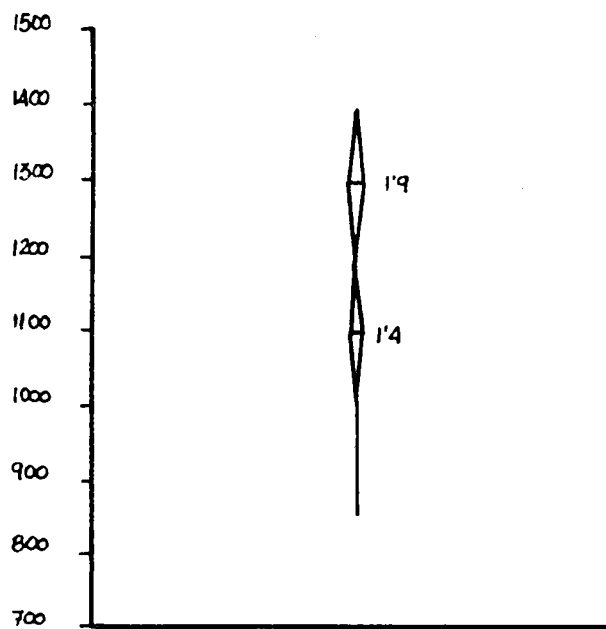
#### Aphodius (mecynodes) striatulus

La bibliografía nos aporta relativamente pocos datos sobre esta especie. LUMARET, 1978 en el sur de Francia establece el periodo de actividad de Mayo a Julio, encontrando los ejemplares





Gráfica nº 180.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Mecynodes) striatulus.



Gráfica nº 181 - Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Mecynodes) striatulus.

en estaciones abiertas sobre suelo seco y arenoso, en zonas con influencia mediterránea sobre suelo seco y arcilloso. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, señalan que no es capaz de superar los 400 mts., indicando su presencia en zonas con suelo seco y arcilloso, dando el mismo periodo de actividad que LUMARET.

Citado por BARAUD, 1977, de Lanjarón, los pocos ejemplares que hemos encontrado también lo han sido en las cercanías de este pueblo.

La especie se capturó en el mes de Julio a 1100 y 1300 mts. (Gráficas nº 180, 181 y 182).

Su escasez puede deberse en parte a encontrarse la especie, en Sierra Nevada, en sus límites de tolerancia con respecto a la altitud.

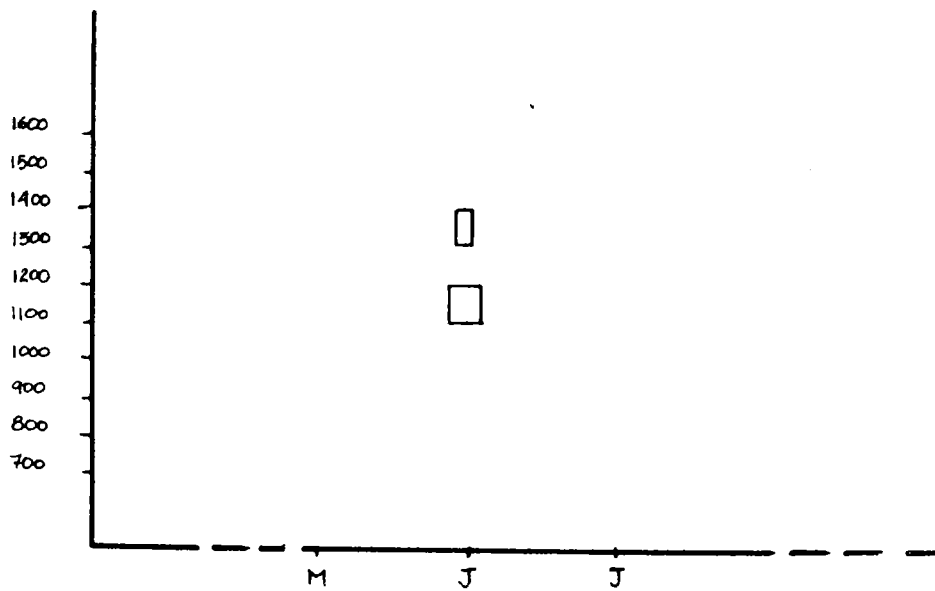
De acuerdo con la bibliografía, nuestros ejemplares fueron recogidos sobre suelos secos, duros pero arenosos y con poca vegetación, en estaciones bastante abiertas.

#### Aphodius (Esymus) merdarius

Indicada en Francia su presencia desde los meses de Abril-Mayo hasta Octubre por LUMARET, 1978. PAULIAN y BARAUD, 1982, señalan su máxima abundancia en verano.

GALANTE, 1982, en Salamanca, sitúa el periodo de actividad desde finales de invierno hasta principios de primavera donde encuentra ejemplares sueltos hasta el final del verano; el máximo lo sitúa a finales de invierno y comienzos de primavera.

En Sierra Nevada la hemos capturado desde Marzo hasta -



Gráfica nº 182.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de *Aphodius (Mecynodes) striatulus*.

Julio, aunque en este último mes la captura fué de un solo ejemplar. El máximo está situado a finales de invierno y principios de primavera, más concretamente en el mes de Marzo. (Gráfica nº183).

Observamos que desde los datos referidos a Francia hasta los correspondientes a Sierra Nevada, el máximo se va corriendo gradualmente hacia épocas más frías. Esto puede deberse a ser esta una especie de baja altitud (SALGADO y DELGADO, 1979, LUMARET, op.cit.), estando situado en Sierra Nevada los límites máximos de tolerancia altitudinal.

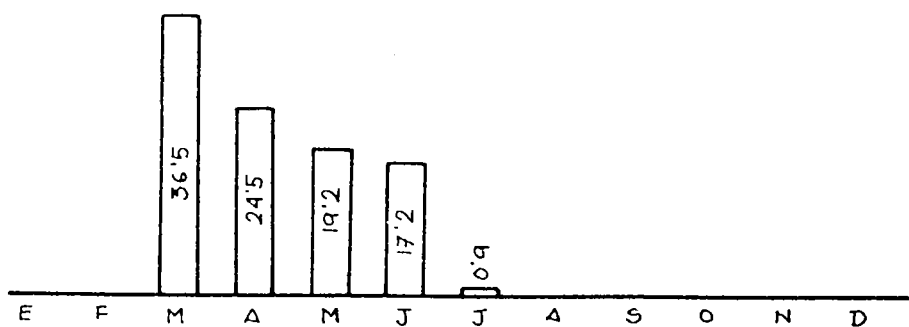
En la gráfica nº 184, relativa a la altitud, se ve que, si bien presente desde los 700 a los 1400 mts., las máximas abundancias se sitúan entre los 700 y los 1100 mts.

En la gráfica nº 185, intersección de altitudes y meses, se observa que, aunque en general está presente una amplia gama de altitudes, es a finales de primavera, cuando alcanza sus máximas altitudes.

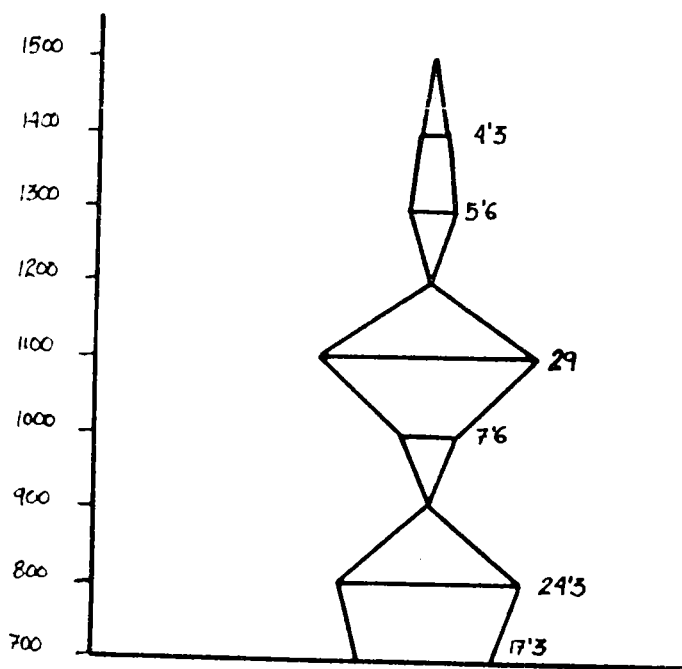
Considerada por LANDIN, 1961, como propia de prados expuestos aunque también de zonas sombrías. LUMARET, op.cit., la sitúa en espacios muy abiertos y de suelo mullido. PAULIAN y BARAUD op.cit., la sitúa en suelos húmedos.

Por las capturas efectuadas, está presente tanto en espacios abiertos como en bosques. Más propia de ambientes intermedios, muestra una preferencia por suelos ligeramente húmedos, sin importarle el grado de dureza ni la cantidad de vegetación.

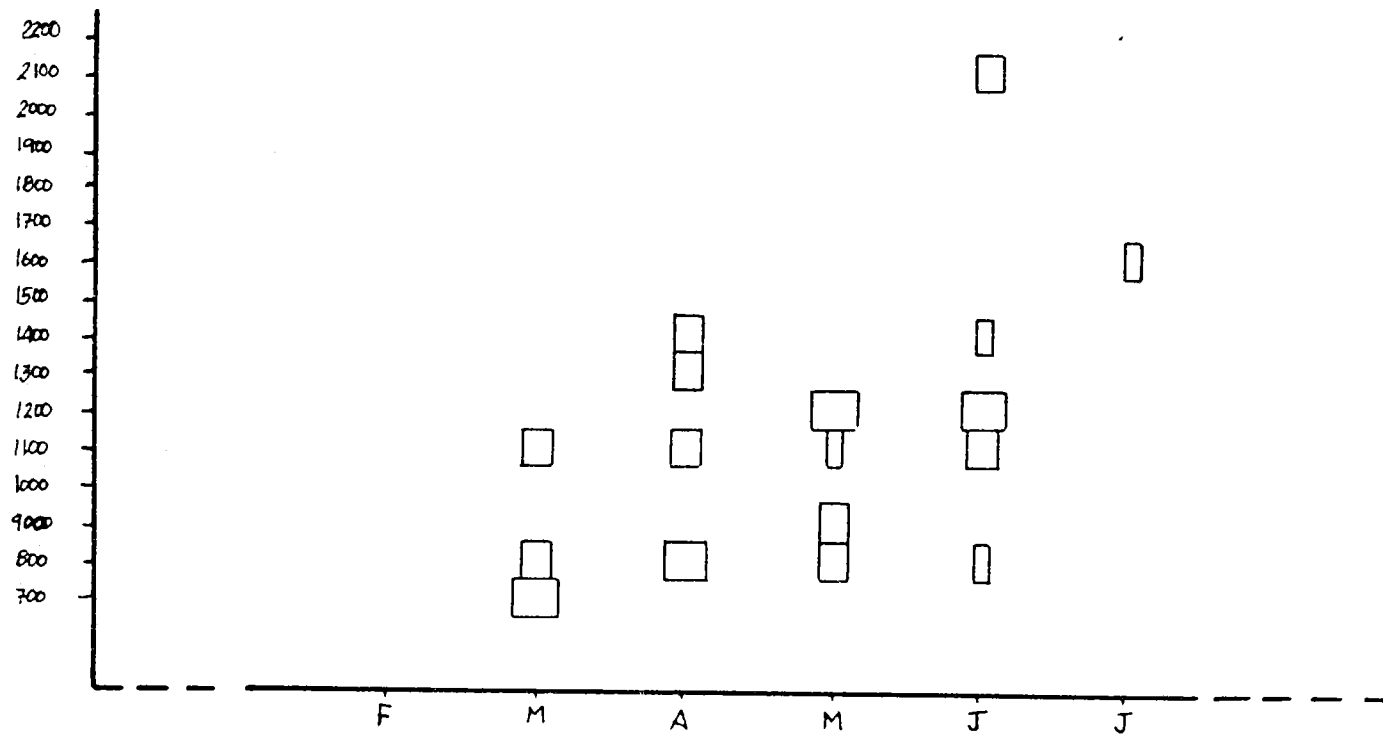
Aphodius (Aphodius) scybalarius



Gráfica nº 183.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Esymus) merdarius.



Gráfica nº 184.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Esymus) merdarius.



Gráfica nº 185.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, segun las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Esymus) merdarius.

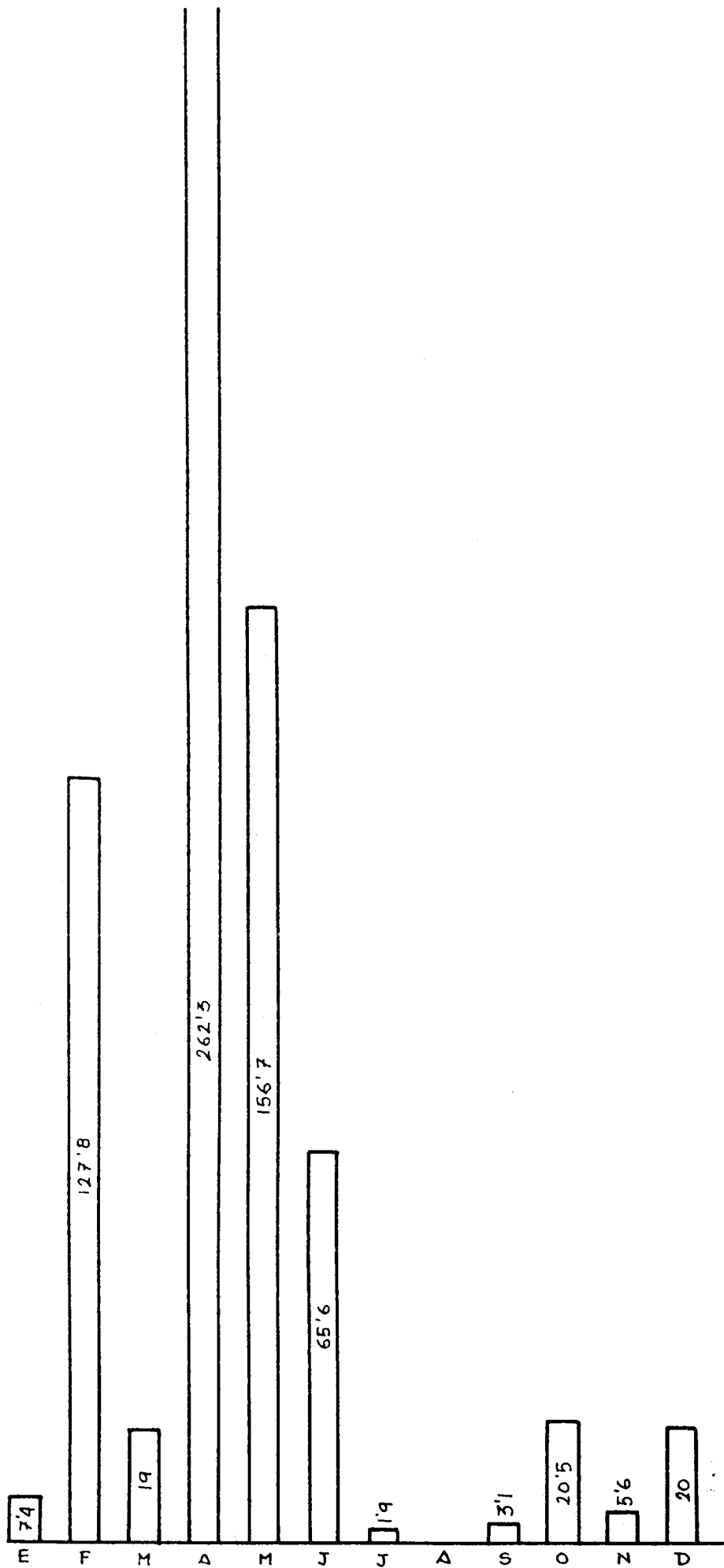
Generalmente es considerada como una especie de amplio espectro. Sin embargo, según se desprende de la bibliografía, presenta un comportamiento particular por zonas.

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, señala un periodo de actividad en primavera y otoño, con un descanso estival. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la encuentran de Marzo a Noviembre.

En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en Leon, señalan una máxima abundancia en el mes de Octubre, estando presente la especie de Marzo a Diciembre. GALANTE, 1982, en Salamanca, indica dos periodos de máxima actividad (primavera y otoño), con una posible estivación; la puesta se realizaría en el otoño; la hibernación se realizaría como larvas de 3ª fase y adulto; la aparición de imágos ocurriría en los meses de Febrero-Marzo. LOBO, 1982, en Avila, también indica la existencia de dos periodos de actividad, uno de Septiembre a Noviembre y otro de Abril a Junio. SALGADO, 1983, en Zamora, la encuentra presente durante todo el año, indicando tres máximos de actividad ( Marzo, Junio y Octubre-Noviembre ).

Los resultados del muestreo no encajan dentro de ninguno de los periodos de actividad indicados anteriormente, por lo menos de un modo total. Coincidimos con la mayoría de los autores en la existencia de dos periodos de máxima actividad, uno en primavera y otro en otoño. Sin embargo, encontramos otro máximo bastante fuerte en invierno (que quizá coincida con el señalado por SALGADO, 1983, para el mes de Marzo). El máximo de otoño es bastante discreto, no superando ninguno de los valores que se alcanzan durante la primavera.

Es probable la existencia de un periodo de estivación, -



Gráfica nº 186.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Aphodius) scybalarius.



que se manifiesta en la ausencia de capturas en el mes de Agosto y los poquísimos individuos recogidos en los meses de Julio y Septiembre. (Gráfica nº 186).

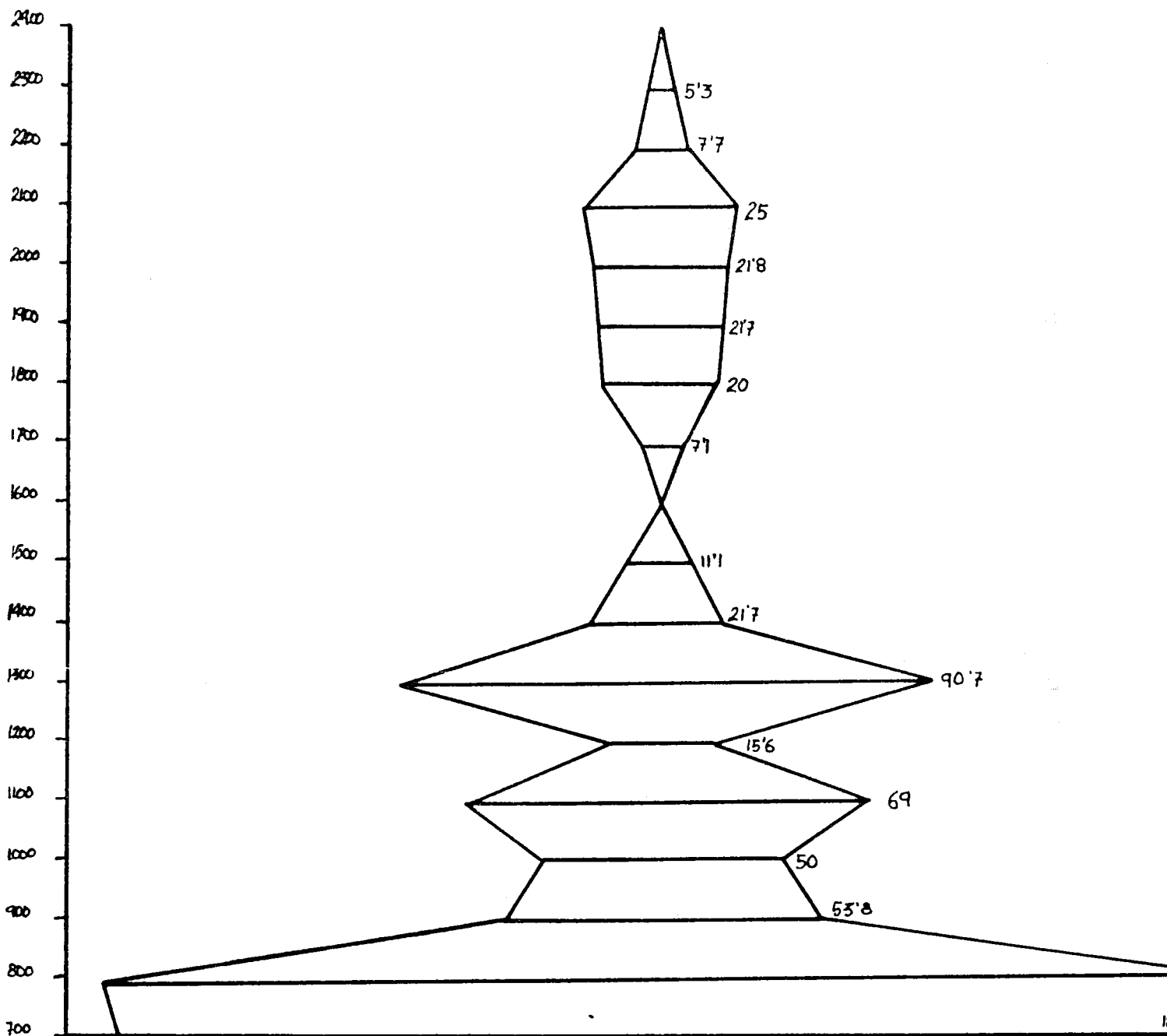
En Febrero aparece una disminución en el número de los ejemplares encontrados. En el muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL, 1981), no se efectuaron capturas en ese mes, apareciendo la especie en los periodos de Octubre a Enero y de Abril a Julio.

Para comprender la fenología de la especie hay que tener en cuenta la hibernación de larvas de la 3ª fase y de adultos, aunque haya individuos que no hibernen. También influye en la fenología altitud de Sierra Nevada, así como el gradiente altitudinal.

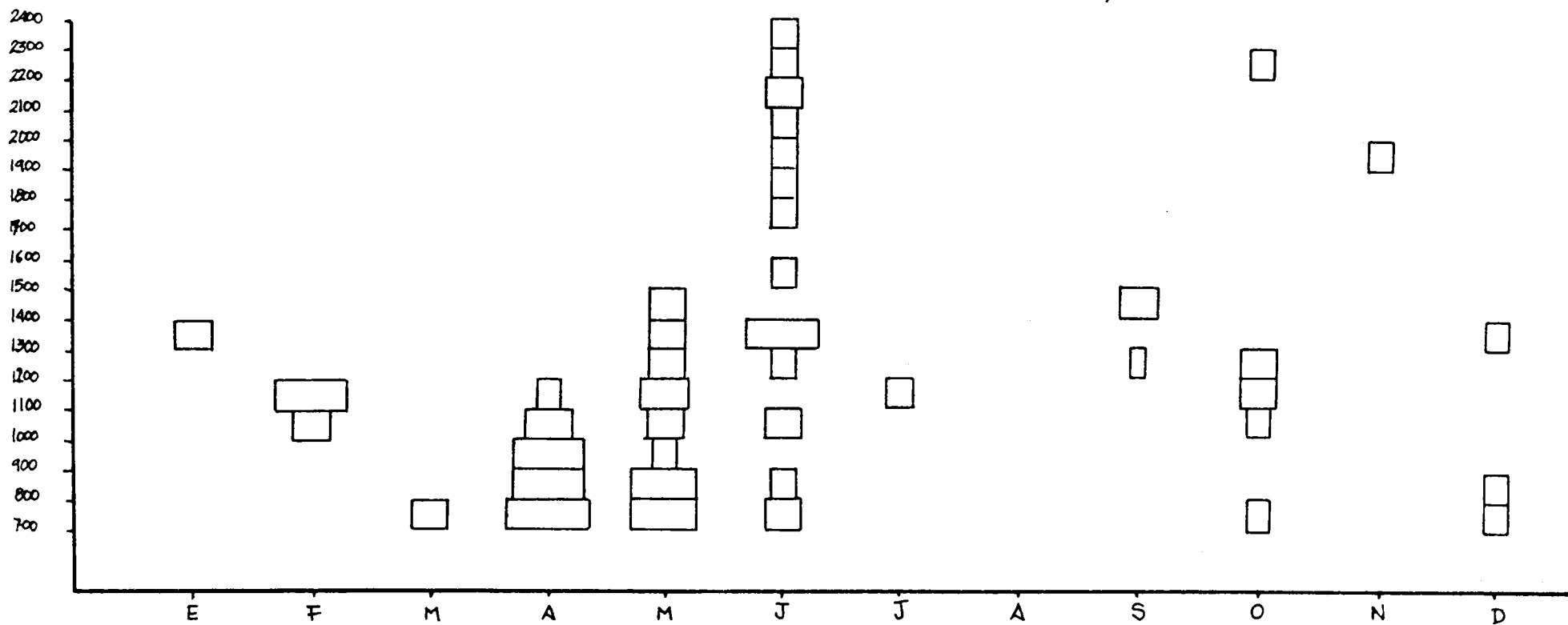
En la gráfica nº 187, de distribución altitudinal, se observa el amplio espectro de alturas en las que aparece la especie. Esta está presente desde los 700 a los 2300 mts. (En Francia esta especie no supera los 1000 mts., PAULIAN y BARAUD, op.cit., LUMARET, op.cit.) (En España, LOBO, op.cit., en Avila, establece un tope de 1800 mts) (En Marruecos, KOCHER, llega a citarla a 2500 mts.).

En la anterior gráfica se observan una serie de máximos entre los 700 y los 1400 mts, siendo una especie abundante hasta los 2100 mts. Esta distribución nos lleva a considerarla como una especie de altitudes bajas o moderadamente bajas, coincidiendo con un cierto carácter termófilo relacionado con una preferencia por zonas con un periodo de sequedad estival (LUMARET, op.cit, SALGADO y DELGADO, op.cit., PAULIAN y BARAUD, op.cit.).

La gráfica nº 188, unión de las variables "altitud" y "mes del año", nos proporciona más información sobre la especie. La máxima altitud la alcanza en el mes de Octubre, disminuyendo progresivamente hasta quedar reducida su presencia a los 700 mts en -



Gráfica nº 188.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Aphodius) scybalarius.



Gráfica nº 187.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Aphodius) scybalarius.



las (aluvial), y por suelos pedregosos (calizo).

De todos modos se comporta como una especie de amplio espectro.

Ligeramente más abundante en la vertiente Norte, muestra una cierta preferencia por los excrementos de équido, siendo más activa a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde.

### Aphodius (Aphodius) fimetarius

El primero en indicar la presencia de esta especie durante todo el año fue LANDIN, 1961, en Suecia, señalando la existencia de dos generaciones anuales.

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, aunque la halla presente durante todo el año, señala una mayor abundancia entre los meses de Mayo y Noviembre, con dos generaciones anuales, que se solapan; indica la posibilidad de una generación de alitud (cosa que también señalaban PAULIAN y BARAUD, 1982).

En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en Leon, la encuentran durante todo el año, con un máximo en los meses más cálidos. GALANTE, 1982, en Salamanca, también expresa la existencia de dos generaciones anuales, una de primavera y otra de otoño, que se solapan entre sí. LOBO, 1982, en Avila, dando su presencia durante todo el año, precisa que hay un fuerte máximo en el mes de Junio, otro, más pequeño en Octubre y otro en el mes de Marzo. SALGADO, 1983, en Zamora, sitúa la especie de Enero a Noviembre, con dos máximos, uno en Junio y otro en Octubre.

Los datos que hemos obtenido coinciden con lo antes expres

el mes de Mayo. A partir de este mes vuelve a subir en altitud, alcanzando rápidamente los 2300 mts. en Junio, y desapareciendo rápidamente a mediados de verano.

Los máximos de Febrero y abril se deben a poblaciones situadas a bajas altitudes. Sin embargo los altos valores de Mayo y Junio se deben a poblaciones de una amplia gama de altitudes. En Octubre la especie está dispersa en varias altitudes.

En Otoño debe efectuarse una puesta, hibernando las larvas de 3ª fase. Junto con los adultos hibernantes serían las responsables del máximo de Febrero.

Pensamos que la puesta más importante debe efectuarse en primavera, pasando una diapausa estival y desarrollándose durante el otoño. Parte de los individuos procedentes de esta puesta hibernarían en fase de larva del 3ª fase, parte como pupa, y parte emergerían en otoño. Un cierto nº de adultos debe de estar, apareciendo en otoño, que es cuando se efectuaría la otra puesta.

Del conjunto de larvas de 3ª fase hibernantes, una parte puparía en primavera, y otra en Febrero. Los adultos que aparecen en Febrero, es probable que vuelvan a quedarse inactivos, recobrando la actividad en primavera.

LUMARET, op.cit., por terrenos abiertos, sobre suelos pedregosos y duros. En Sierra Nevada, no muestra unas preferencias tan claras; en general, es más abundante en suelos de dureza, humedad y vegetación intermedia, en ambientes ni muy xéricos ni muy higrícos.

Su carácter de especie abundante en sustratos aluviales y calizos, puede explicarse por una preferencia por zonas agríco--

sado con respecto a su presencia en la zona de muestreo durante todo el año. (Gráfica nº 189). Hemos hallado tres máximos de abundancia, uno más pequeño en invierno, otro más fuerte en primavera y principios de verano y otro, el mayor, en otoño. (Coinciden, en cierto modo con los expresados por LOBO, op.cit.).

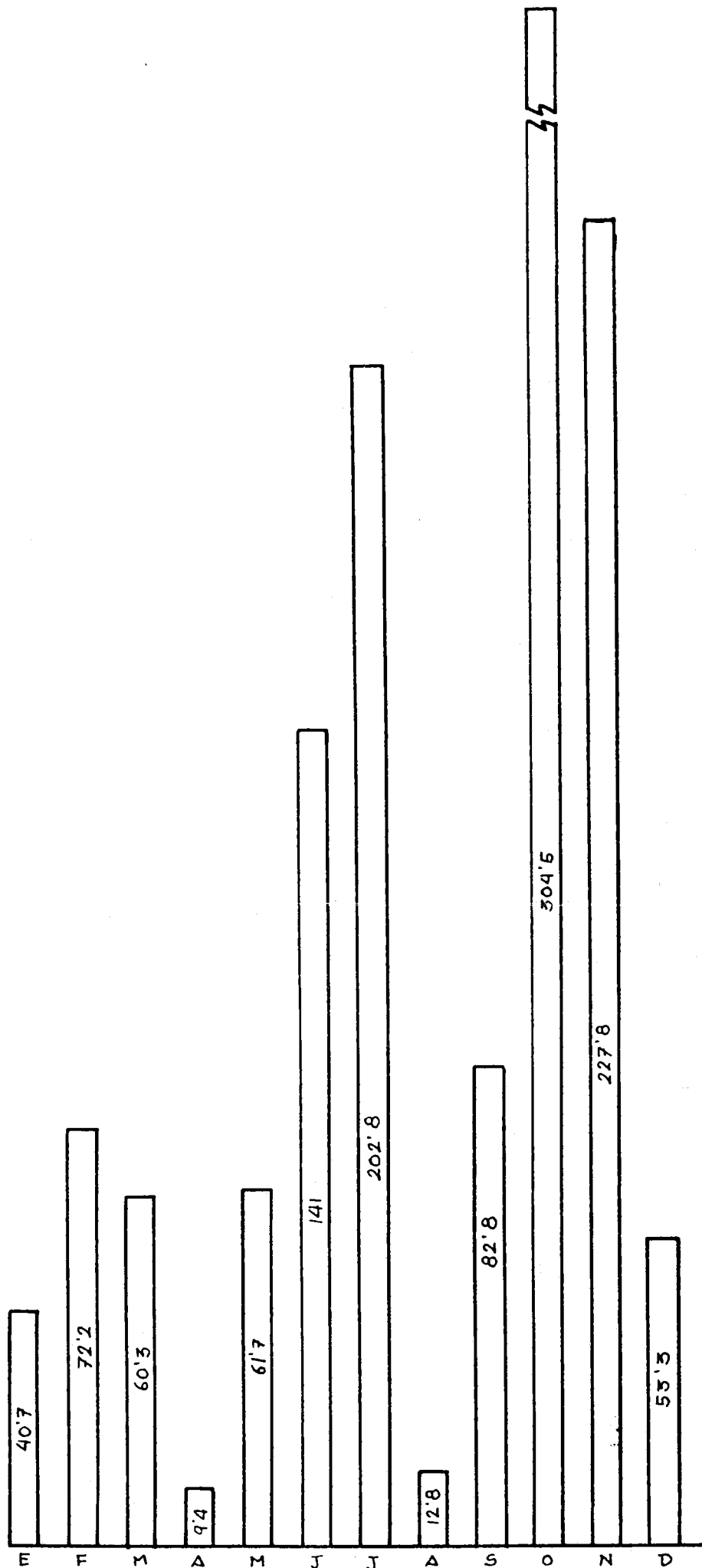
La gráfica de distribución a lo largo del año es similar a la de la otra especie del subgénero (Aphodius (Aphodius) scybalaria), diferenciándose en que los valores más altos los alcanza en el otoño. Esta mayor abundancia otoñal venga motivada por un carácter menos termófilo del Aph. fimetarius.

Teniendo en cuenta la existencia de esas dos generaciones solapadas, los ciclos de las dos especies deben de ser parecidos. Partiendo de una puesta primaveral, un cierto número de adultos podrían estar, reapareciendo en otoño. Esta puesta se iría desarrollando, emergiendo los imagos en el periodo otoñal; sin embargo otra parte de esta puesta hibernaría (larvas de 3ª fase, pupas y adultos), apareciendo los individuos activos en los meses de mediados y finales del invierno.

En otoño se efectuaría una segunda puesta, que en gran parte hibernaría, en todos los estadios de desarrollo posibles. La salida de los adultos procedentes de esta segunda puesta dependería del estadio en que hubiese hibernado, escalonándose en el tiempo desde mediados de invierno hasta mediados de otoño.

Resumiendo, los ejemplares de invierno pueden proceder: Adultos no invernantes; individuos rezagados de la puesta de primavera; emergencia de adultos adelantados de la puesta de otoño.

Los de primavera procederían de : principalmente de la puesta de otoño; individuos procedentes del invierno.



Gráfica nº189.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la



En otoño los efectivos de la especie provendrían de : en su gran mayoría de la puesta de primavera, en menor grado de adultos que estuvasen y sobrevivientes del otoño anterior.

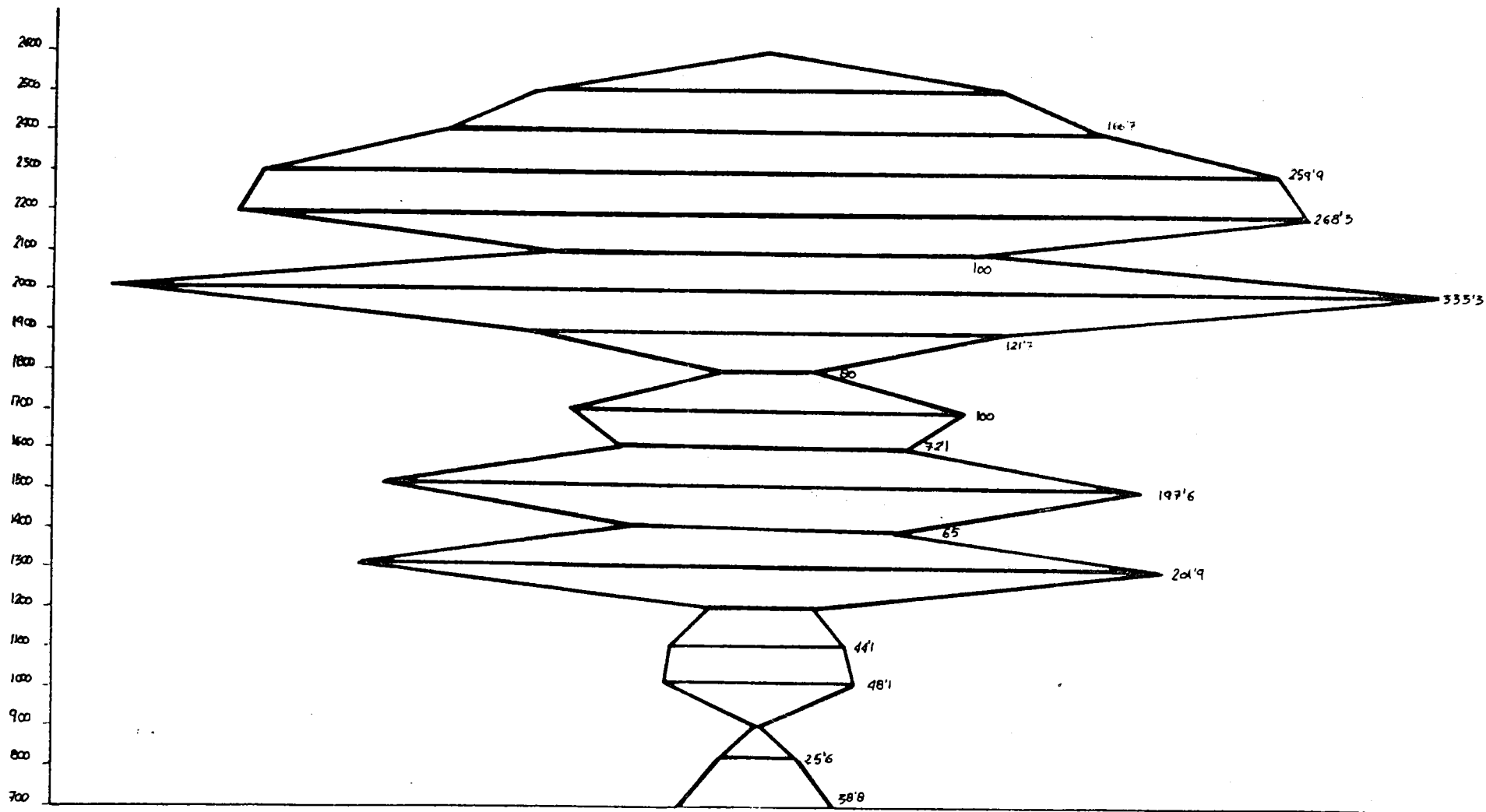
Todo este complejo ciclo, lo es aún más si tenemos en cuenta el gradiente altitudinal, que podría implicar la existencia de una sola generación en las poblaciones de más altitud.

LUMARET, op.cit., indica la presencia de esta especie en el sur de Francia desde el nivel del mar hasta los 2000 mts. de altitud, matizando que es menos abundante al nivel del mar en climas de influencia mediterránea.

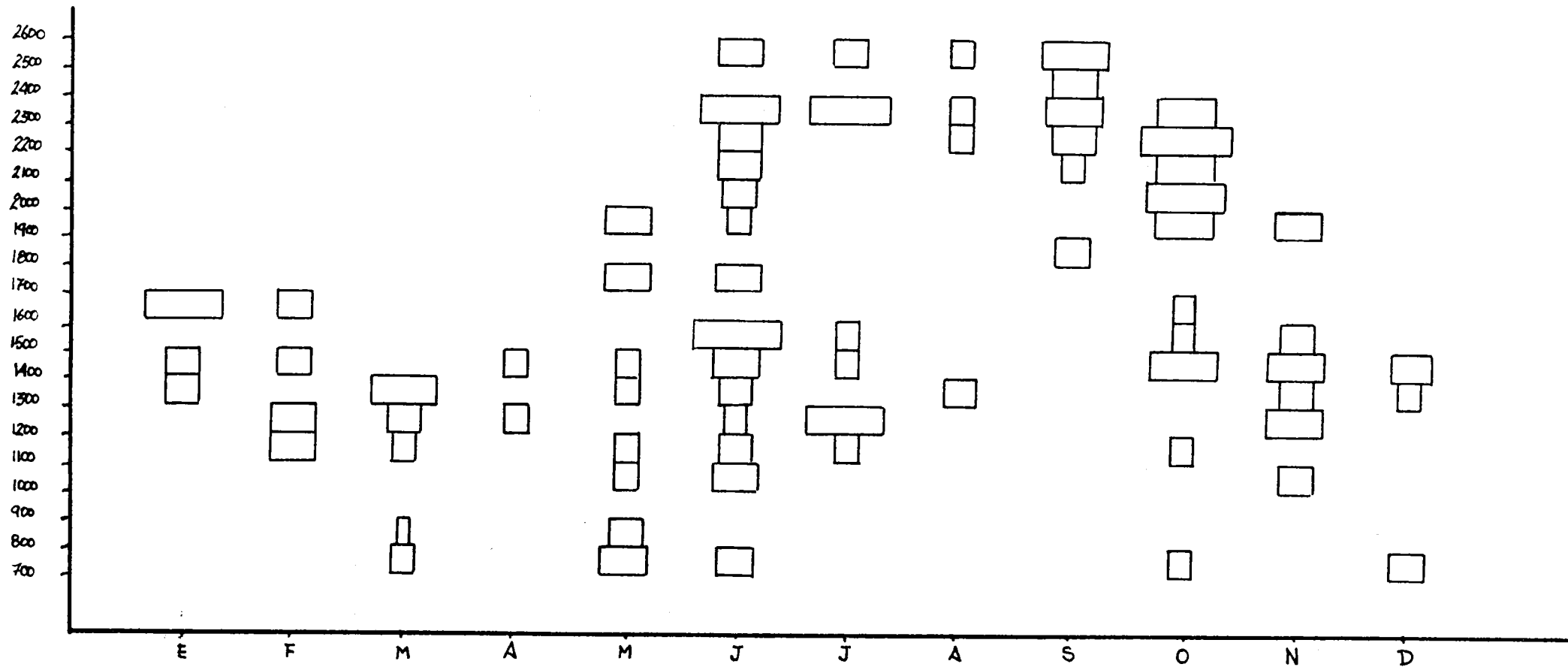
Esta observación de LUMARET, es perfectamente aplicable a nuestro datos, pues estando presente desde los 700 mts a los 2500 mts, es a partir de los 1300 cuando empieza a ser abundante, alcanzando los máximos valores entre los 2000 y los 2500 mts. (Gráfica nº 190).

Especie distribuida a todas las altitudes se comporta como de altas o moderadamente altas altitudes, por lo menos en Sierra Nevada. En Salamanca, GALANATE, op.cit., da un máximo altitudinal de 1500 mts. En Marruecos, KOCHER, 1958, indica su captura hasta los 2000 mts. en el Atlas.

La gráfica de unión de las variables "altitud" y "mes del año", (Gráfica nº 191), es bastante compleja. En ella se aprecia que los meses en los que la especie está presente en mayor número de alturas son los de Junio y Octubre (coincidiendo con valores altos de abundancia). También se observa, en los meses de verano, la presencia mayoritaria a gran altitud, mientras desaparece de las altitudes más bajas. En otoño la especie va bajando en altitud, mientras que en la primavera va subiendo.



Grafica nº 190.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie *Aphodius (Aphodius) fimetarius*.



Gráfica nº191.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Aphodius) fimetarius.

Especie de amplio espectro (LANDIN, op.cit.,SALGADO,op.cit.), requiere suelos algo húmedos, incluso encharcados (LUMARET, opcit.).

En el muestreo se comporta como una especie bastante indiferente por la cobertura del punto de muestreo. Sin embargo es más abundante en ambientes húmedos, sobre suelos blandos, húmedos y con abundante vegetación.

Es una especie muy común en los prados de alta montaña, borreguiles, que responden a lo expresado antes con respecto a sus preferencias edáficas.

Presentando una amplia tolerancia térmica no es frecuente en los extremos.

Especie más abundante en la vertiente norte, muestra una cierta preferencia por los excrementos de équido sobre los de bóvido, desarrollando su actividad a lo largo de todo el día.

#### Aphodius (Agrilinus) constans

LUMARET, 1978, en el sur de Francia, indica su aparición a finales de Noviembre, estando activa hasta el mes de Mayo. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, la sitúan de Noviembre a Marzo, señalando que la puesta se efectuaría en el mes de Febrero.

En España, SALGADO y DELGADO, 1979, en Leon, indican su presencia a principios de primavera. GALANTE, 1982, en Salamanca, la encuentra en otoño, reapareciendo a finales de invierno-principios de primavera, realizándose la puesta por esas fechas. LOBO, 1982, en Avila, la refiere desde el mes de Febrero al de Abril.

En el muestreo aparece en el mes de Noviembre, reapareciendo en Enero, manteniendo su presencia hasta el mes de Mayo - (aunque no se han recogido ejemplares en el mes de Abril). (Gráfica nº 192).

En el mes de Noviembre es donde se encuentra el máximo de abundancia. Pero las poblaciones otoñales deben pasar una corta hibernación, reapareciendo mayoritariamente en el mes de Febrro que es cuando efectuarían la puesta.

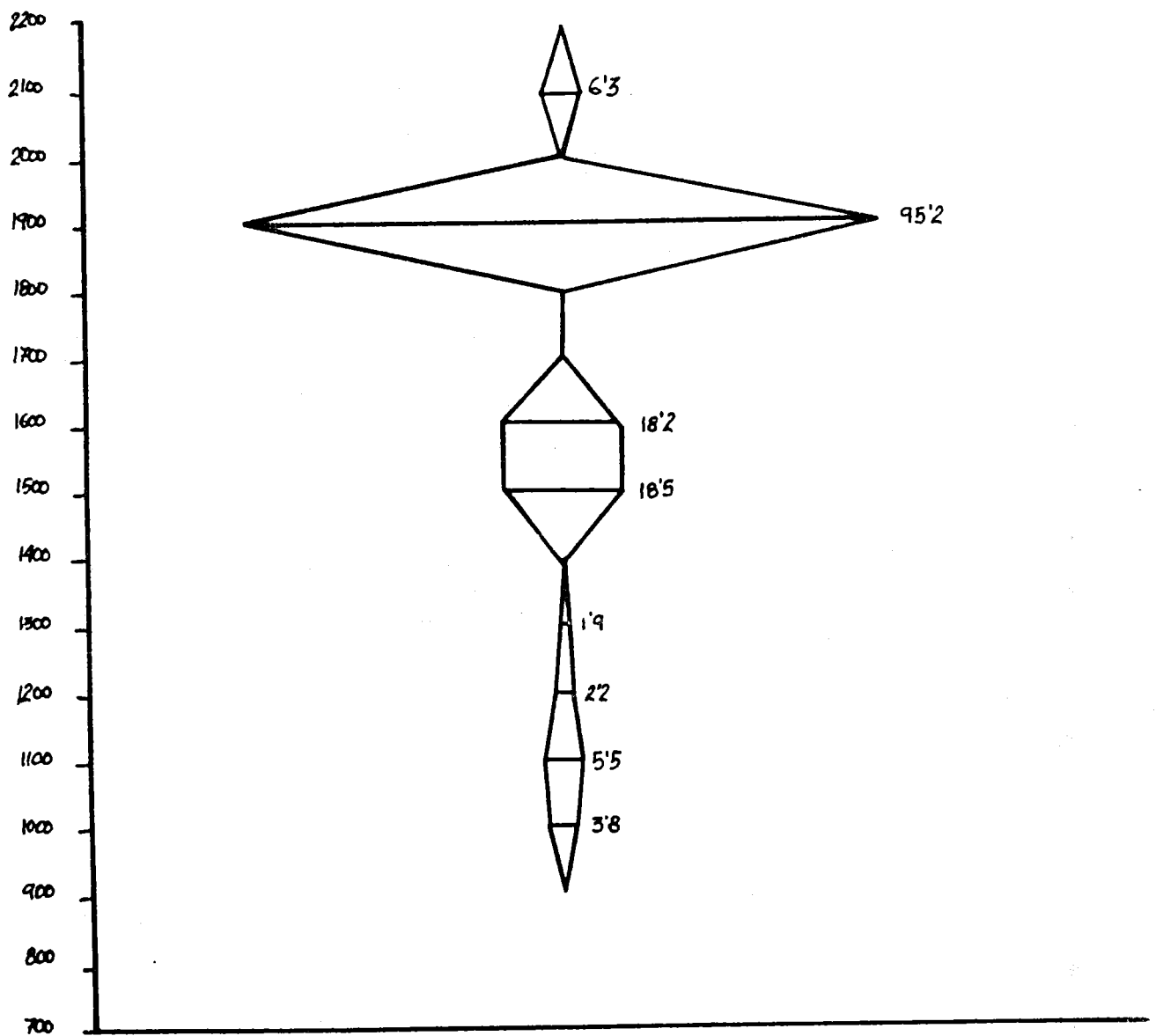
Complementando estos datos está la gráfica nº 194, intersección de alturas y meses, en la que se observa que la aparición de adultos en Otoño se produce a gran altitud, dato que se sitúa en un mes relativamente frío como es Noviembre. Durante el invierno, la especie no se encuentra a baja altitud. Las escasas capturas del mes de Mayo se produjeron a considerable altitud (2000 - mts.).

Este carácter criófilo de la especie se manifiesta en la gráfica nº 193, en la que se ve que, estando presente desde los 1000 hasta los 2100 mts., los máximos están situados a alturas elevadas. No debemos olvidar que los meses a los que se presenta esta especie son los más fríos.

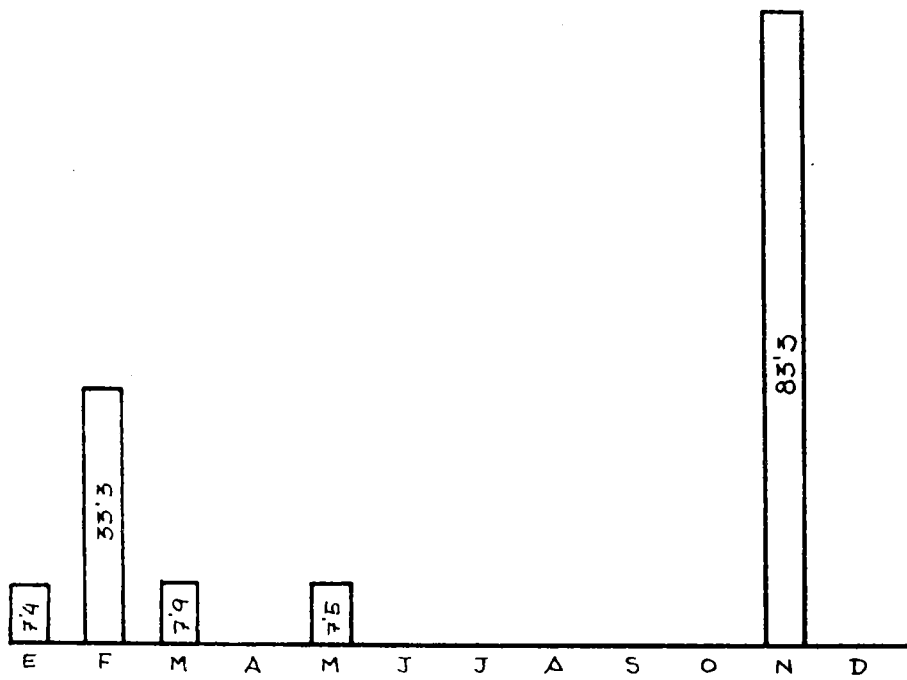
Otros datos sobre altitud, referidos por la bibliografía, nos la sitúan hasta 1000 mts. en el sur de Francia (LUMARET op.cit.) Y Hasta los 1450 mts. en Salamanca (GALANTE op.cit.).

Este carácter criófilo también viene indicado por su mayor abundancia en la vertiente norte, habiéndose capturado ejemplares totalmente activos en excrementos parcialmente congelados.

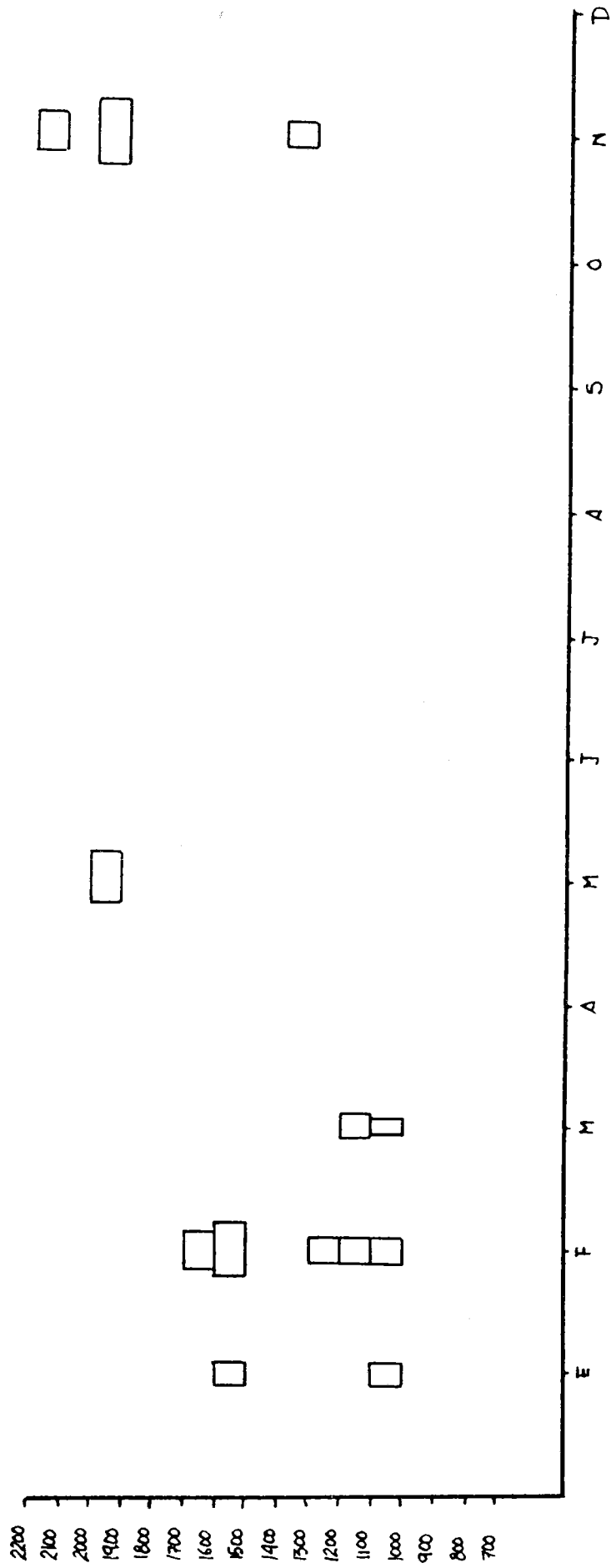
Muestra una preferencia por las heces de bóvido frente a las de equido, así como por suelos secos, duros y con escasa -



Gráfica nº193 .- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie *Aphodius (Agrilinus) constans*.



Gráfica nº192.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Agrilinus) constans.



Gráfica nº194.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Agrilinus) constans.



vegetación.

Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis

En Francia, BARAUD, 1977, localiza esta especie en zonas litorales. LUMARET, 1978, la considera como de plano.

Un único ejemplar capturado nos indica una presencia esporádica y accidental por parte de esta especie en Sierra Nevada.

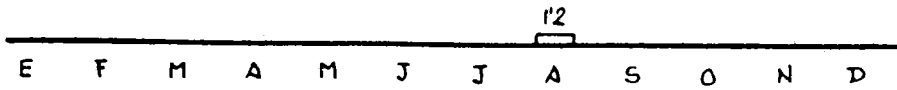
Este ejemplar fué capturado en la vertiente sur, en el mes de Agosto a una altitud de 1500 mts. Estos datos entran dentro de los referidos por la bibliografía. SALGADO, 1983, en Zamora - considera esta especie propia de verano, estableciendo su periodo de actividad hasta Septiembre. GALANTE, 1982, en Salamanca la encuentra desde finales de primavera a principios de otoño (con un máximo a principios de verano) en encinares de zonas con influencia mediterránea.

LUMARET, op.cit., la sitúa de Mayo a Septiembre y BARAUD, 1964 desde Julio-Agosto hasta Octubre.

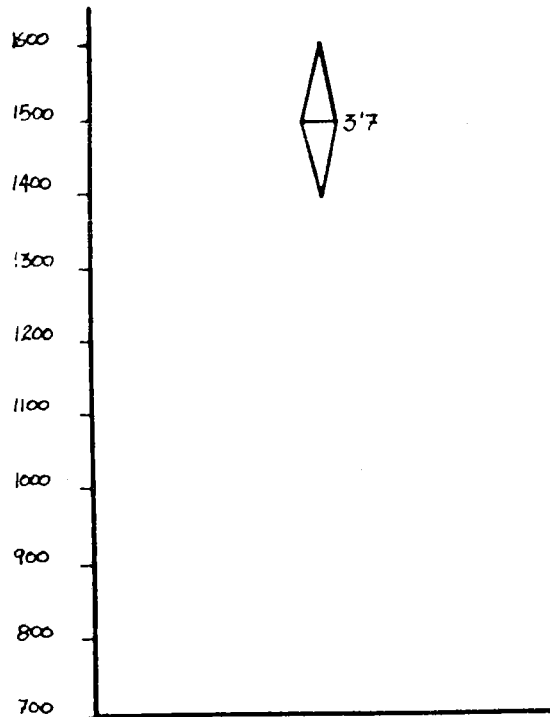
El ejemplar encontrado por nosotros, lo fué sobre suelo algo blando, algo húmedo y con poca vegetación.

Aphodius (Bodilus) lugens

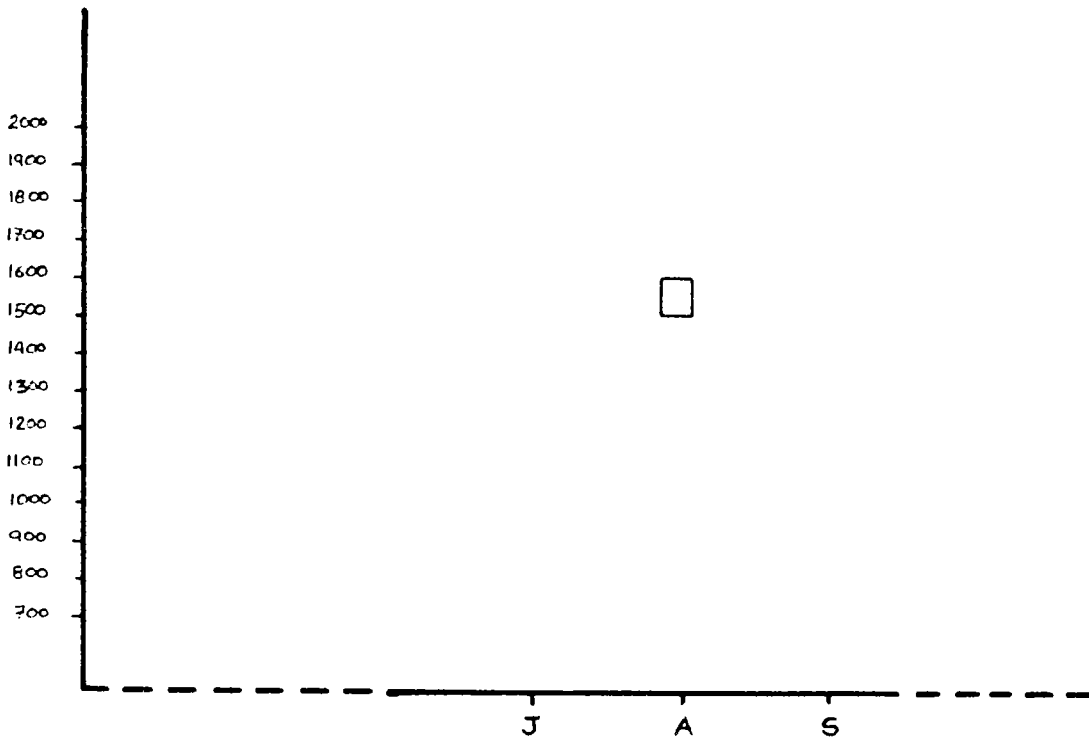
El hecho de solamente haber capturado un ejemplar puede deberse a varias razones. Quizá por su preferencia por poca altitud (BARAUD, 1977), o quizá por sus costumbres crepusculares, -



Gráfica nº195.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius(Bodilus)ghardimaouensis.



Gráfica nº196.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius(Bodilus)ghardimaouensis.



Gráfica nº197.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Bodilus) ghardimaouensis.

pasando la jornada enterrado (LUMARET, 1978 y PAULIAN Y BARAUD, - 1982).

En general es considerada como una especie propia del verano (PAULIAN y BARAUD op.cit., SALGADO y DELGADO, 1979, SALGADO, 1983 y GALANTE, 1982), aunque este último autor precisa un máximo en Julio-Agosto y LUMARET, op.cit., la sitúa de Mayo a Julio con un máximo en este último mes.

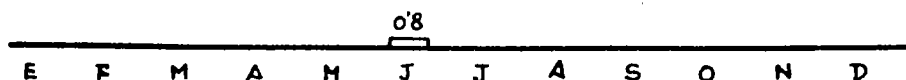
Los datos de capturas de nuestro ejemplar, encajan dentro de lo referido en la bibliografía. Fué encontrado en el mes de Junio a 1200 mts. de altitud (Gráficas nº 198, 199 y 200).

Sin embargo esta especie debe ser algo más abundante en la zona de muestreo, sobre todo si tenemos en cuenta la captura de un ejemplar, en el muestreo preliminar, en el mes de Junio a 1800 mts. (AVILA y PASCUAL, 1981).

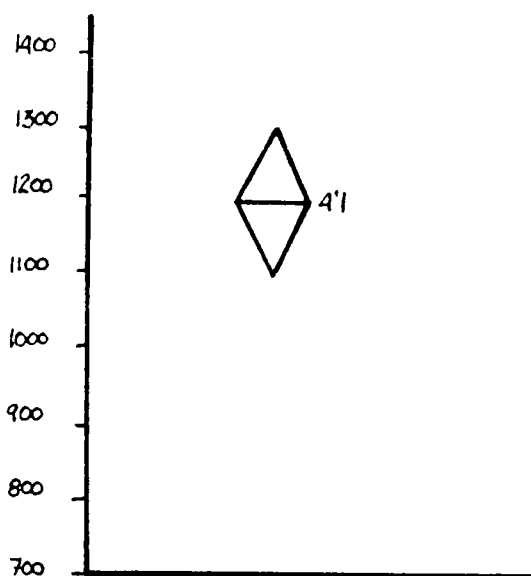
Indicada por PAULIAN y BARAUD, op.cit., su preferencia por suelos calcareos y secos, el ejemplar capturado y el de el - muestreo preliminar, lo fueron en sustrato calizo, sobre suelos - algo secos, algo duros y sin vegetación.

#### Aphodius (Nialus) sturmi

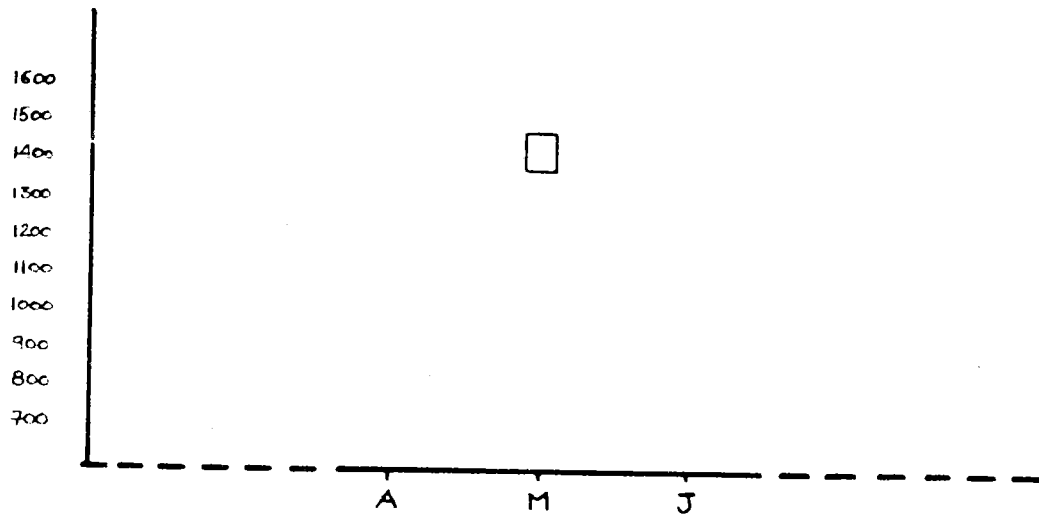
El ejemplar recogido de esta especie, representa una de las más extrañas capturas efectuadas. No por el mes, Julio, pues es considerada como una especie de verano (PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia; GALANTE, 1982, en Salamanca, que la considera de finales de primavera a principios de otoño, con un máximo en verano; y LUMARET, 1978, en el sur de Francia, que la encuentra de Mayo a



Gráfica nº 198.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Bodilus) lugens.



Gráfica nº 199.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Bodilus) lugens.



Gráfica nº 200.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Bodilus) lugens.

Julio), lo extraño es la altitud a la que fué encontrada (2500 mts).

Este ejemplar se hallaba perfectamente activo en el interior de un excremento de bóvido situado en un prado de alta montaña (Borreguil).

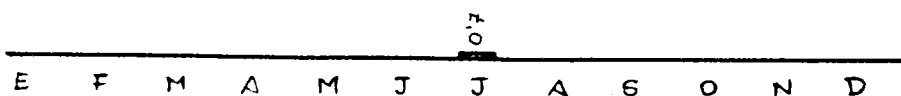
Esta especie es considerada como de baja altitud por todos los autores, GALANTE, op.cit., la sitúa entre 600 y 800 mts. y LUMARET, op.cit., da un máximo de 700 mts., especificando que nunca se encuentra a gran altitud.

Para explicar su presencia a 2500 mts. debemos suponer que la especie está presente en zonas bajas, cercanas a Sierra Nevada, y que por el efecto de chimenea que realiza el viento a lo largo de los barrancos de la Sierra, y dado el pequeño tamaño y gran capacidad voladora de la especie, el ejemplar fué arrastrado por el viento hasta la altitud en la que fué encontrado. Consideramos por tanto su presencia accidental en Sierra Nevada.

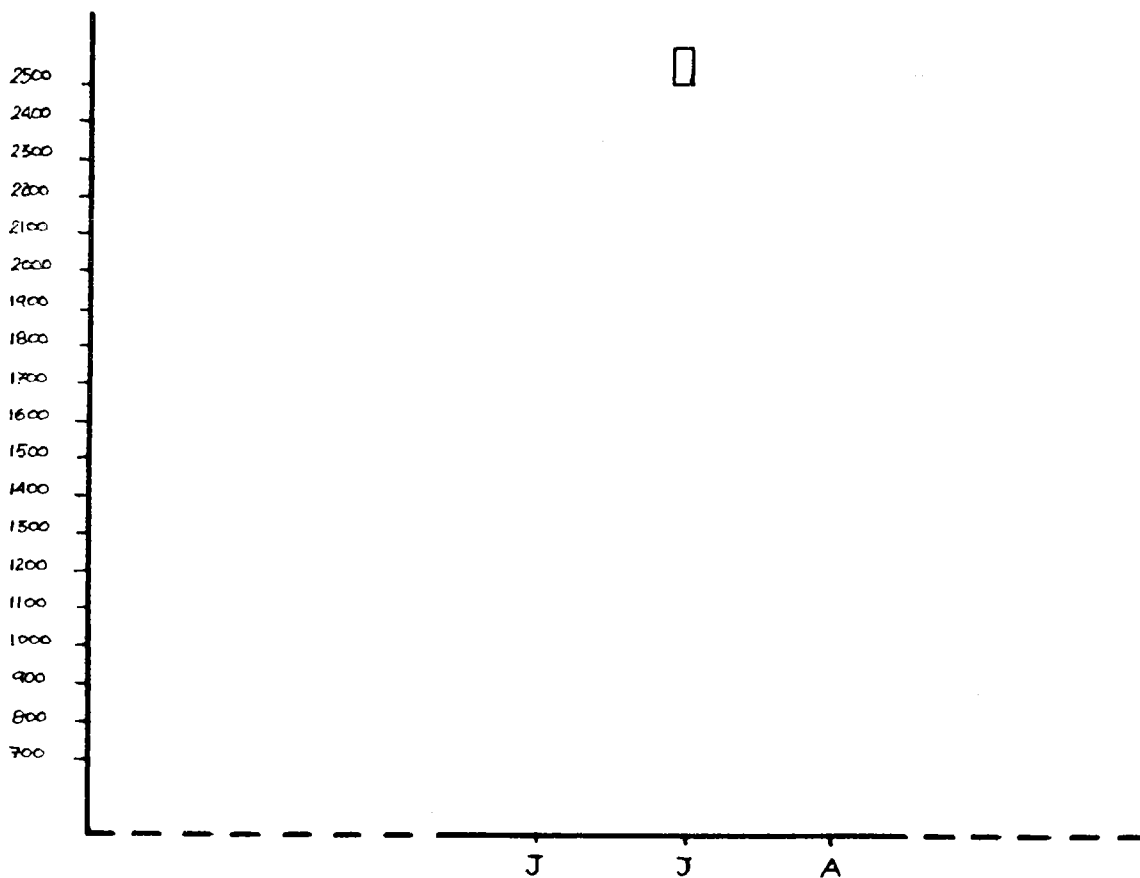
#### Aphodius (Nialus) lividus

Especie cosmopolita, e incluso polífaga (LANDIN, 1961). PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, señalan su presencia principalmente en regiones cálidas y templadas, encontrándose en los meses de Septiembre a Octubre, reapareciendo durante el verano. LUMARET, 1978, en el sur de este país, la sitúa de Septiembre a Octubre, re<sub>en</sub>contrándose en el mes de Junio.

Debido a la latitud de Sierra Nevada, no es extraño que el único ejemplar capturado lo fuera en el mes de Mayo. De todos modos, en Sierra Nevada, llegaría a su tope altitudinal (en zonas

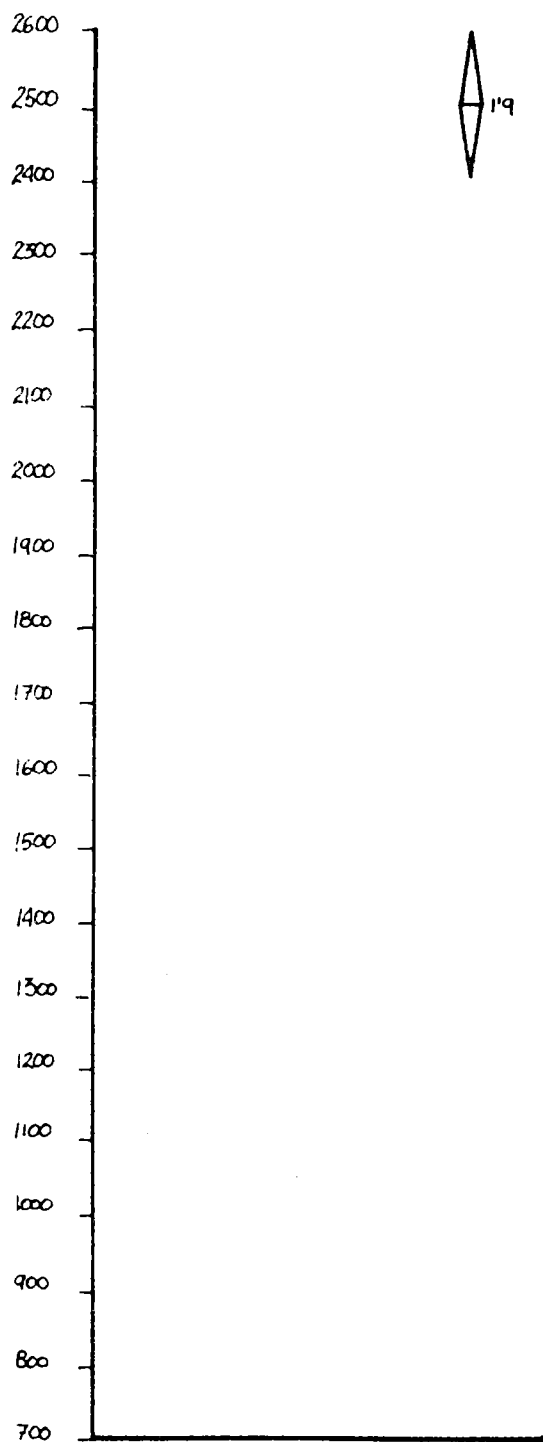


Gráfica nº201.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Nialus)sturmi.



Gráfica nº202.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Nialus)sturmi.





Grafica nº 203.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Nialus) sturmi.

litorales es más frecuente.

Así pues el único ejemplar capturado lo fué en el mes de Mayo a 1100 mts. (Gráficas nº 204, 205 y 206), en un camino de tierra que discurría por un matorral cubierto, sobre suelo algo duro, seco y sin vegetación.

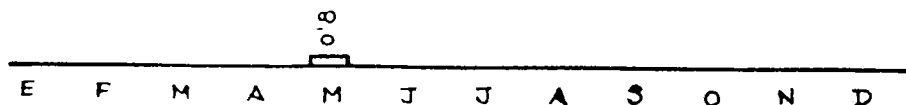
Aphodius (Calamosternus) granarius

Está indicada como una especie cosmopolita y presente durante todo el año. PAULIAN y BARAUD, 1982, en Francia, precisan un máximo en los meses de Abril a Mayo. LUMARET, 1978 en el sur de Francia, solamente señala su periodo de actividad de Enero a Julio, coincidiendo en el máximo con los anteriores autores.

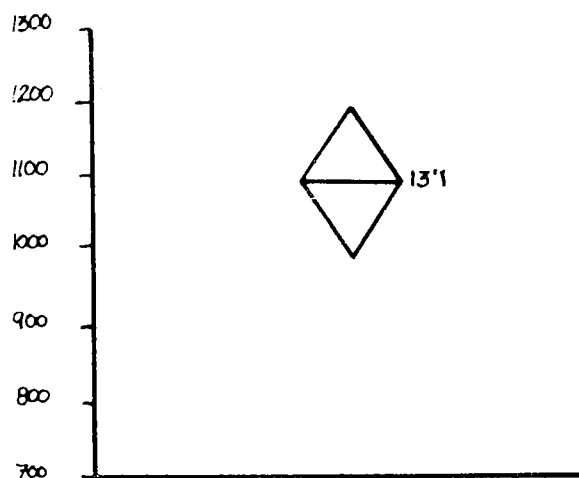
En España, aunque siguiendo la tónica general, los datos resultan ligeramente contradictorios. SALGADO y DELGADO, 1979, en León, sitúan esta especie de Mayo a Octubre. GALANTE, 1982, en Salamanca, la encuentra desde finales del invierno a finales de verano, precisando la existencia de un máximo en el mes de Mayo. SALGADO, 1983, en Zamora establece el periodo de actividad durante todo el año, situando un máximo de abundancia en primavera y otro a principios de verano.

En la gráfica nº 207, de distribución de la especie a lo largo del año, se aprecia que la distribución de esta especie en Sierra Nevada coincide, prácticamente, con la expresada por LUMARET op.cit., estando presente de Enero a Julio. Presenta dos máximos, muy próximos, uno en Marzo y otro en Mayo.

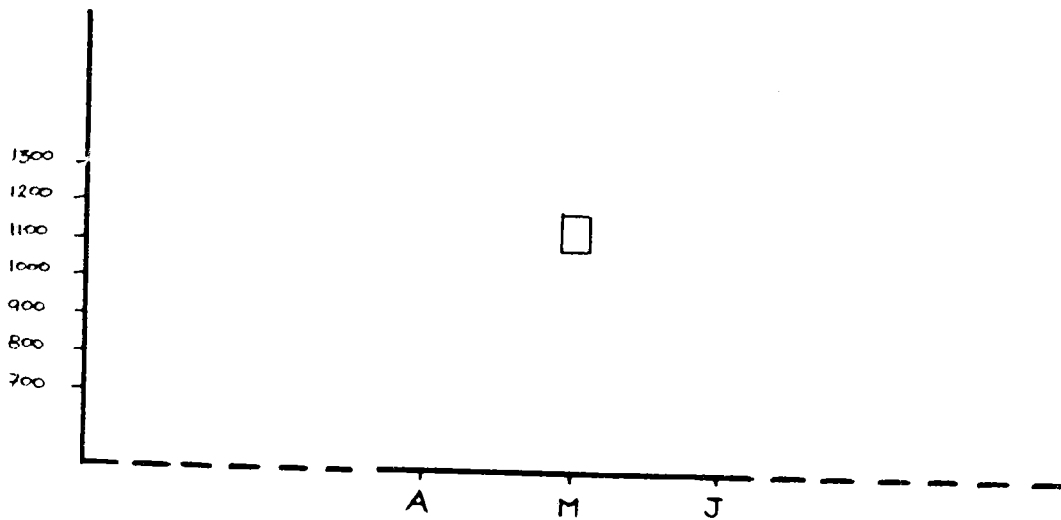
El ligero descenso en el mes de Abril, puede deberse a



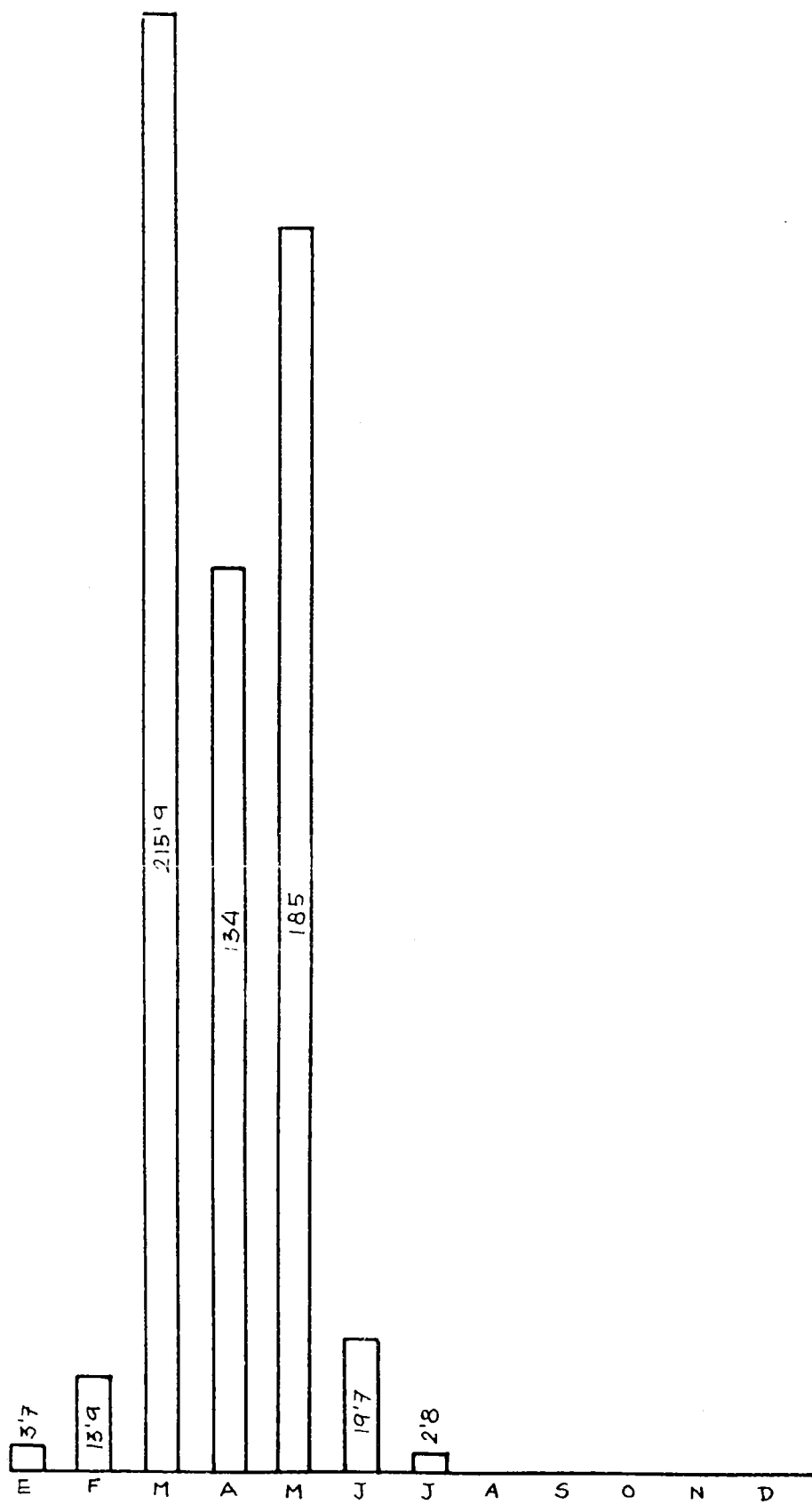
Gráfica nº 204 .- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius(Nialus)lividus.



Gráfica nº 205.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius(Nialus)lividus.



Gráfica nº 206.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Nialus) lividus.



Gráfica nº 207.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Aphodius (Calamosternus) granarius.

que, dada la bonanza del mes de Marzo en nuestras regiones, se efectuaría una salida de adultos en este mes; durante el mes de Abril, la aparición de condiciones adversas podrían inactivar temporalmente a estos adultos (la disminución de la abundancia en el mes de Abril no es rara en las especies de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada).

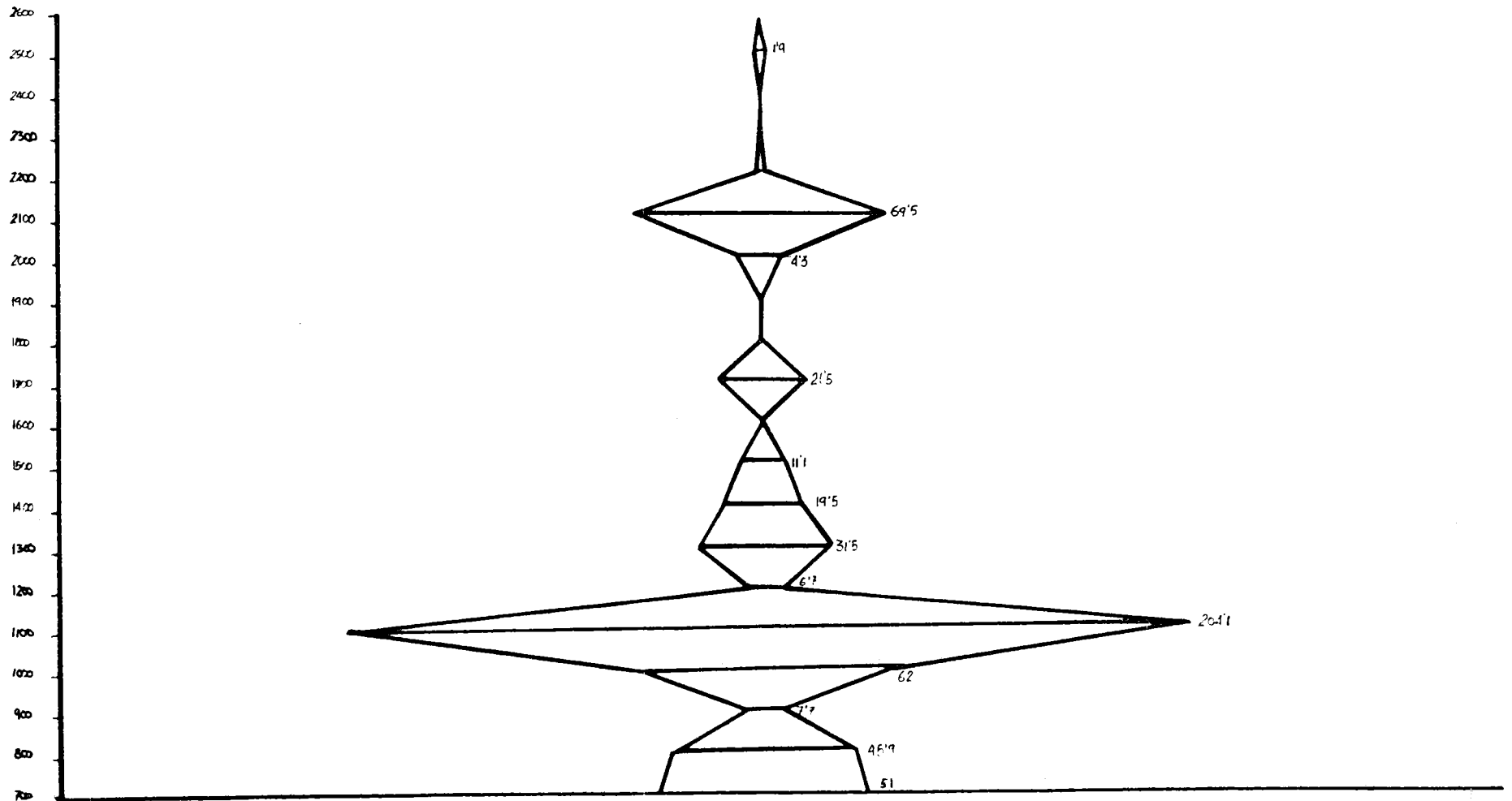
En general, podemos considerar la salida de adultos, a finales de invierno, principios-mediados de primavera. La puesta se efectuaría en el mes de Mayo, hibernando las larvas de tercer estado y las pupas.

La captura de un ejemplar en el mes de Noviembre en el muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL, 1981), podría proceder, o bien de un adulto que estuviese, o bien de una salida prematura procedente de una puesta temprana.

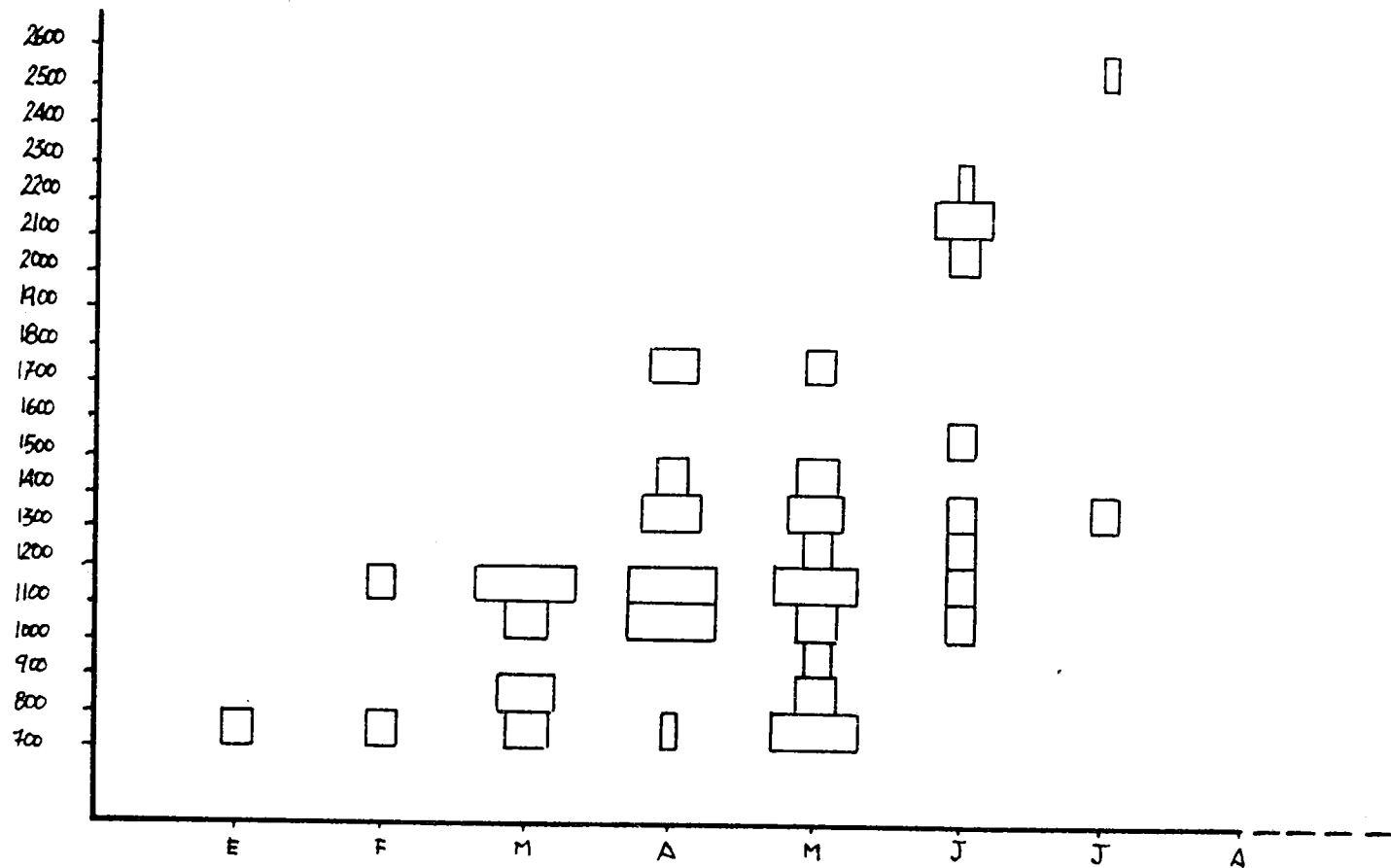
GALANTE, 1983, indica su escasez en puntos elevados de cadenas montañosas en el Pirineo Altoaragonés. LUMARET, en el sur de Francia, la sitúa hasta 1100 mts., matizando que, algunos ejemplares, pueden subir más, llegando a 1900 mts. KOCHER, 1958, en Marruecos la sitúa hasta 2500 mts. en montaña.

En el muestreo (Gráfica nº 208), está presente desde los 700 a los 2500 mts., aunque la máxima abundancia se encuentra a altitudes bajas o moderadamente bajas.

La unión de meses y alturas (Gráfica nº 209), se ve que la especie aparece (en los meses más fríos), a baja altitud, aumentando progresivamente la gama de altitudes. En los meses más cálidos (Junio-Julio) desaparece de las menores altitudes, quedando reducida a ejemplares aislados en este último mes, que es cuando la encontramos a mayor altitud.



Grafica nº 208.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Aphodius (Calamosternus) granarius.



Gráfica nº209.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Aphodius (Calamosternus) granarius.



También podemos apreciar en esta gráfica que, cuando la especie es más abundante, las mayores poblaciones se encuentran en altitudes bajas y moderadamente bajas, ocupando una amplia gama altitudinal.

Se muestra por lo tanto como una especie ligeramente termófila, aunque no soporta excesivos calores.

Esta tendencia ligeramente termófila viene indicada por, en primer lugar su preferencia por altitudes bajas y suelos duros, secos y sin vegetación, así como estar más activa en las horas correspondientes al mediodía y mediatarde. Sin embargo es más abundante en la vertiente norte.

Muestra una escasa preferencia por las heces de équido con respecto a las de bóvido.

### Rhysssemus algiricus

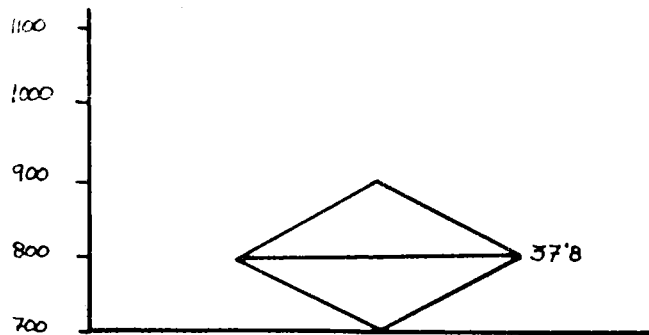
Para comprender la presencia de esta especie en la relación de escarabeidos coprófagos, hay que indicar que no existe un límite claro entre coprofagia y saprofagia (HALFFTER y MATTHEWS, 1966).

La captura de esta especie fué de 12 ejemplares, en el interior de un excremento de équido, comportándose como auténticos coprófagos.

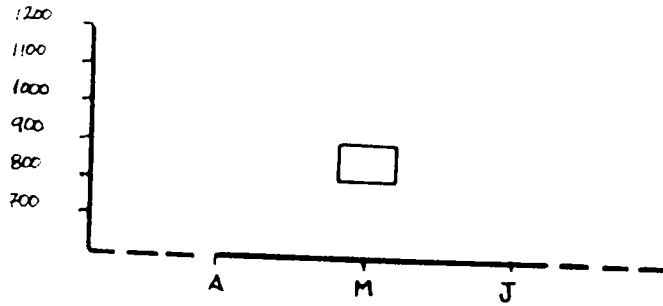
Los ejemplares se recogieron en el mes de Mayo a 900 mts. de altitud, en un matorral situado en la cuneta de una carretera, sobre suelo algo duro, algo seco, sin vegetación y ligeramente arenoso (Gráficas nº 210, 211 y 212).



Gráfica nº 210.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Rhyssenus algericus.



Gráfica nº 211.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Rhyssenus algericus.



Gráfica nº212.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Rhyssalus aigiricus.

Pocos datos hemos encontrado en la bibliografía sobre esta especie. CARRION, 1961, en Almería la encuentra en el litoral. KOCHER, 1958, en Marruecos, la sitúa hasta 2000 mts.

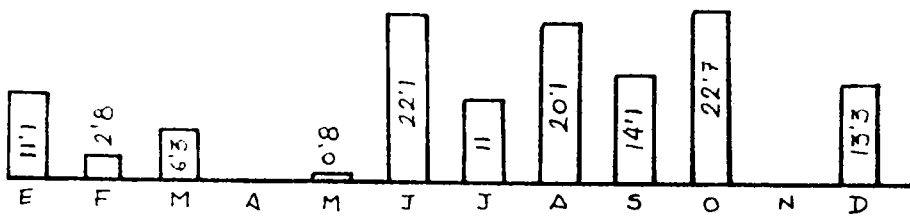
Especie, que debe ser frecuente en Sierra Nevada, en sus zonas más bajas, no es en los excrementos donde se va a hallar con más abundancia. Su presencia en ellos podemos considerarla accidental, aunque cuando está se comporta como una especie perfectamente coprófaga:

#### Geotrupes niger

En Francia, PAULIAN y BARAUD, 1982, indican la salida del adulto a principios de verano, LUMARET, 1978, en el sur de este país, la encuentra presente todo el año, indicando un máximo en el mes de Septiembre. En España, SALGADO y DELGADO, 1982, en León, la consideran una especie otoñal, precisando un máximo en el mes de Octubre.

En el muestreo hemos encontrado esta especie presente durante casi todo el año. Solamente en los meses de Noviembre y Abril no se ha capturado ningún ejemplar. (Gráfica nº 213). Su repartición es muy homogénea, los máximos valores se situarían en los meses de Junio y Octubre, comportándose como una especie más propia de finales de primavera a comienzos de otoño, sin ningún máximo claramente definido.

De la gráfica nº 215, intersección de altitudes y meses, se aprecia que los valores de Junio, Julio y Agosto se deben a poblaciones cada vez más altas. El de Septiembre, estaría motivado por una distribución en una amplia gama de altitudes. En Octubre,



Gráfica nº 213.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Geotrupes niger.

el alto valor obtenido se debe a una población fuerte situada relativamente alta (1600 mts.).

Pensamos que efectuando mayoritariamente la puesta en otoño, y emergiendo los adultos a finales de primavera-principios de verano, la emergencia de los imagos es progresiva a medida que avanza la estación a altitudes cada vez mayores.

También es posible que la puesta sea escalonada (debido a la presencia de poblaciones bastante constantes a baja altitud), aunque en menos grado que la emergencia.

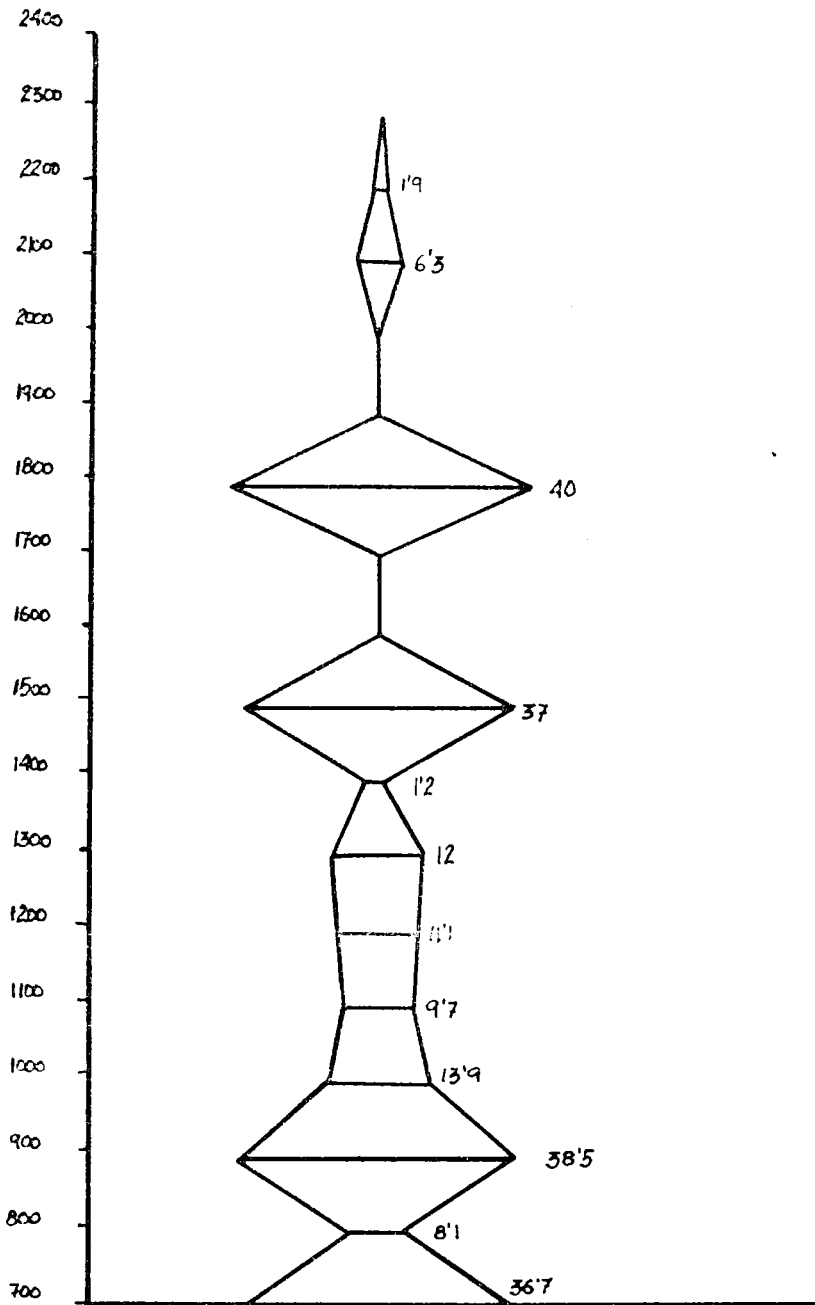
La hibernación se efectuaría como larvas desarrolladas o como pupas. Parece probable que haya un cierto número de adultos que hibernen, o que permanezcan activos durante el invierno - (lo que explicaría las capturas de Noviembre a Mayo).

Especie que, en general no es considerada de altitud - (LUMARET, op.cit., la indica hasta 1200 mts.), aunque KOCHER, 1958, en Marruecos, la encuentra hasta los 2200 mts.

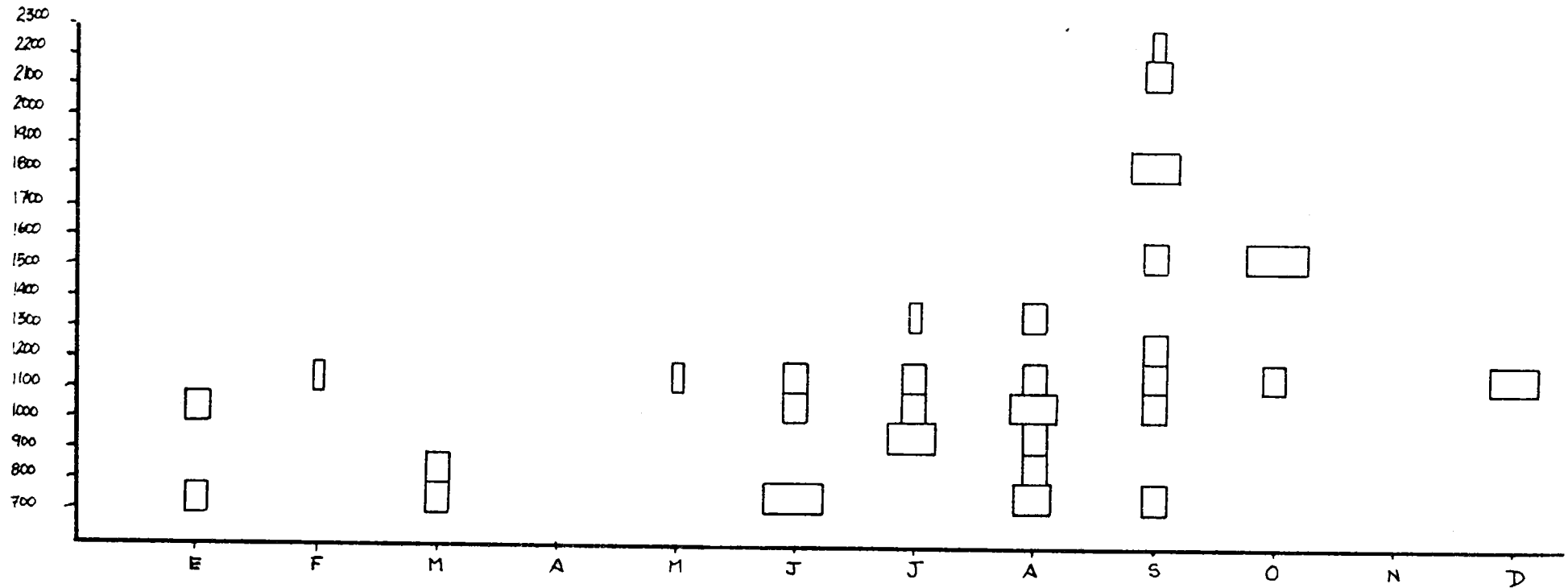
En la gráfica nº 214, de distribución altitudinal, vemos que está presente desde los 700 a los 2200, mostrándose como una especie de altitudes bajas o moderadamente bajas. El hecho de presentar fuertes valores a 1500 y 1800 mts. nos sugiere la existencia de poblaciones distribuidas a distintas altitudes, que se comportan de un modo fenológico diferente.

PAULIAN y BARAUD, op.cit., la citan de diferentes tipos de excrementos. CARRION, 1961, en Almería, señala una preferencia por heces de équidos. Nuestros datos implican una preferencia por las heces de équido con respecto a las de bóvido.

PAULIAN y BARAUD, op.cit., y GALANTE, 1980, la conside-



Grafica nº 214.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Geotrupes niger



Gráfica nº 215.-Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Geotrupes niger.



ran más propia de suelos arenosos, blandos y secos. LUMARET, op.cit y SALGADO y DELGADO, 1982, destacan el carácter ubiquista de la especie, indicando su indiferencia respecto a la sequedad del suelo, clima y temperatura.

En cierto modo nuestros resultados coinciden con lo anterior, encontrándose la especie en todo tipo de ambientes, aunque muestra una ligera preferencia por sustratos de dureza, humedad y vegetación intermedia.

Es más activa y abundante por la mañana y hacia el medio día.

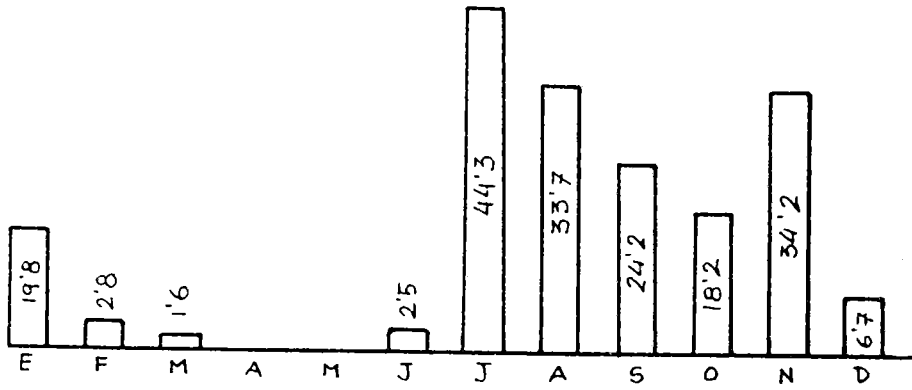
#### Geotrupes ibericus

Esta especie, sólo es conocida de la Península Ibérica.

GALANTE, 1980, indica dos máximos, uno a principios de verano y otro a finales de la misma estación, con una disminución en el mes de Agosto; el adulto invernaría reapareciendo a finales del invierno y principios de primavera. SALGADO y DELGADO, 1982, en León la dan desde principios de primavera hasta últimos de otoño, con dos máximos, uno en Mayo y otro en Octubre. LOBO, 1982, en Avila, coincide con GALANTE en dar dos máximos, uno en Julio y otro en Septiembre.

Nuestros datos fenológicos son muy distintos, siendo esta especie una de las mejores representadas en el muestreo.

La gráfica nº 216, de distribución a lo largo del año, muestra su presencia desde el mes de Junio hasta el de Marzo, encontrándose los mayores valores de Julio a Enero, siendo su pre--



Gráfica nº 216.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según los diferentes meses del año de la especie Geotrupes ibericus.

sencia insignificante desde Febrero a Junio.

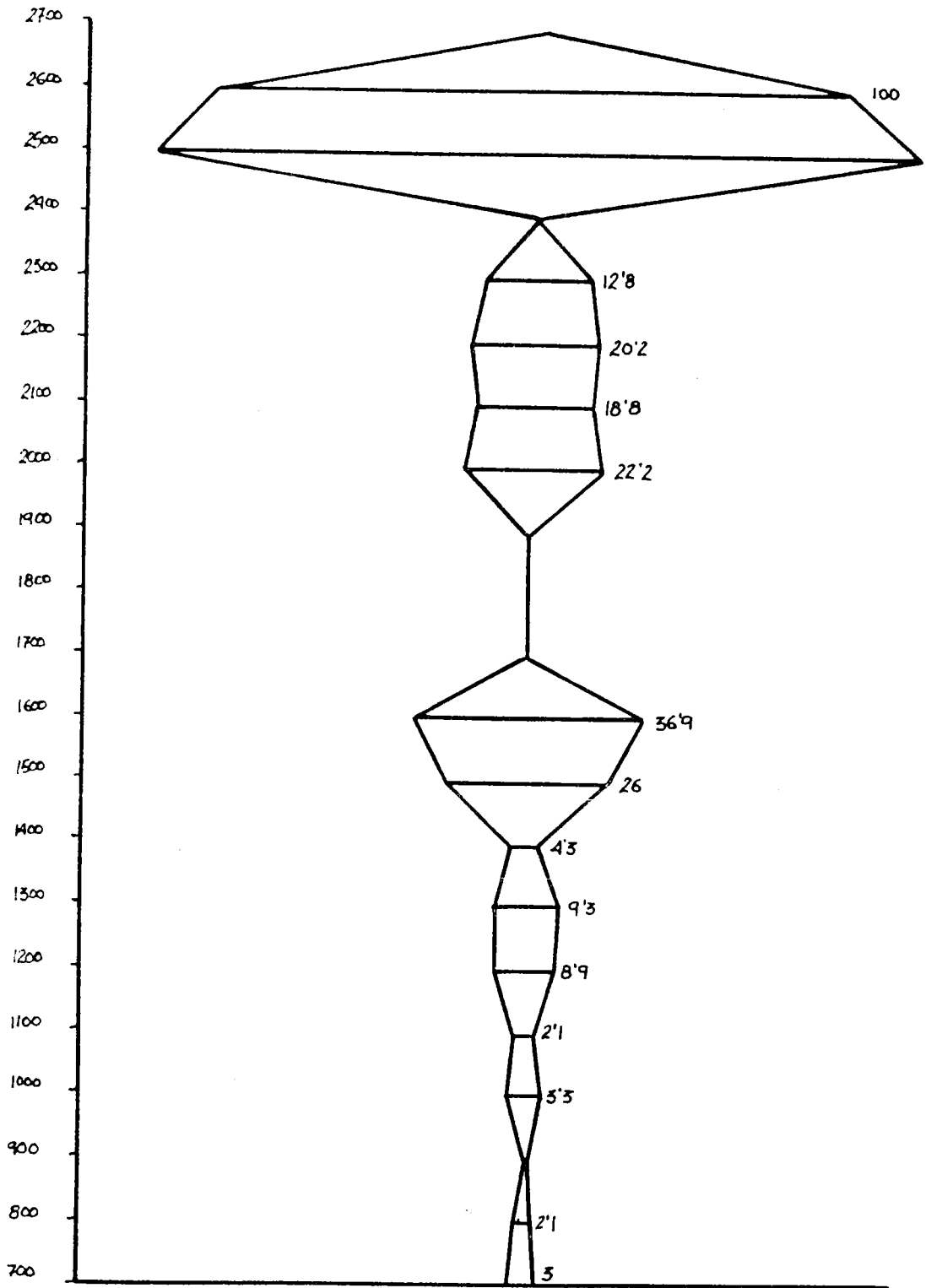
Se aprecian dos máximos, uno en Julio (que coincidiría con el señalado por GALANTE y LOBO) y otro, más fuerte, en Octubre.

Sin embargo para comprender el comportamiento de esta especie en Sierra Nevada, es imprescindible tener en cuenta la gráfica nº 218, unión de meses y altitudes. En ella se aprecia la existencia de dos poblaciones, una de altitud, situada entre 2000 y 2600 mts., y otra de baja altitud que se enmarca entre los 700 y los 1600 mts.

La población de alta altitud se comportaría de un modo similar al descrito para la especie, aunque presentando un periodo de actividad más reducido (Junio a Octubre), estando sus máximos valores en los meses de verano, alcanzando las mayores altitudes, de modo progresivo, en Julio y Agosto. La puesta, en esta población, se efectuaría en verano, quizás a finales, y la hibernación se produciría tanto como larva desarrollada como pupa.

En la población de menor altitud, la situación es distinta, y se complica, quizá motivado por la competencia de la otra especie del género (Geotrupes niger). Las máximas altitudes que alcanza esta población las logra en el mes de Septiembre, efectuándose la puesta a finales de verano y principios de otoño. En este caso no solo hibernarían las larvas desarrolladas y las pupas, sino también algunos adultos, que serían los que aparecen en las capturas de invierno.

BARAUD, 1977, la considera como una especie tanto de llano como de altitud, llegando a citarla a 2500 mts. en Sierra Nevada. LOBO, 1982, en Avila, la encuentra desde los 900 a los 1050 mts.



Gráfica nº 217.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas clases de altitudes de la especie Geotrupes ibericus.

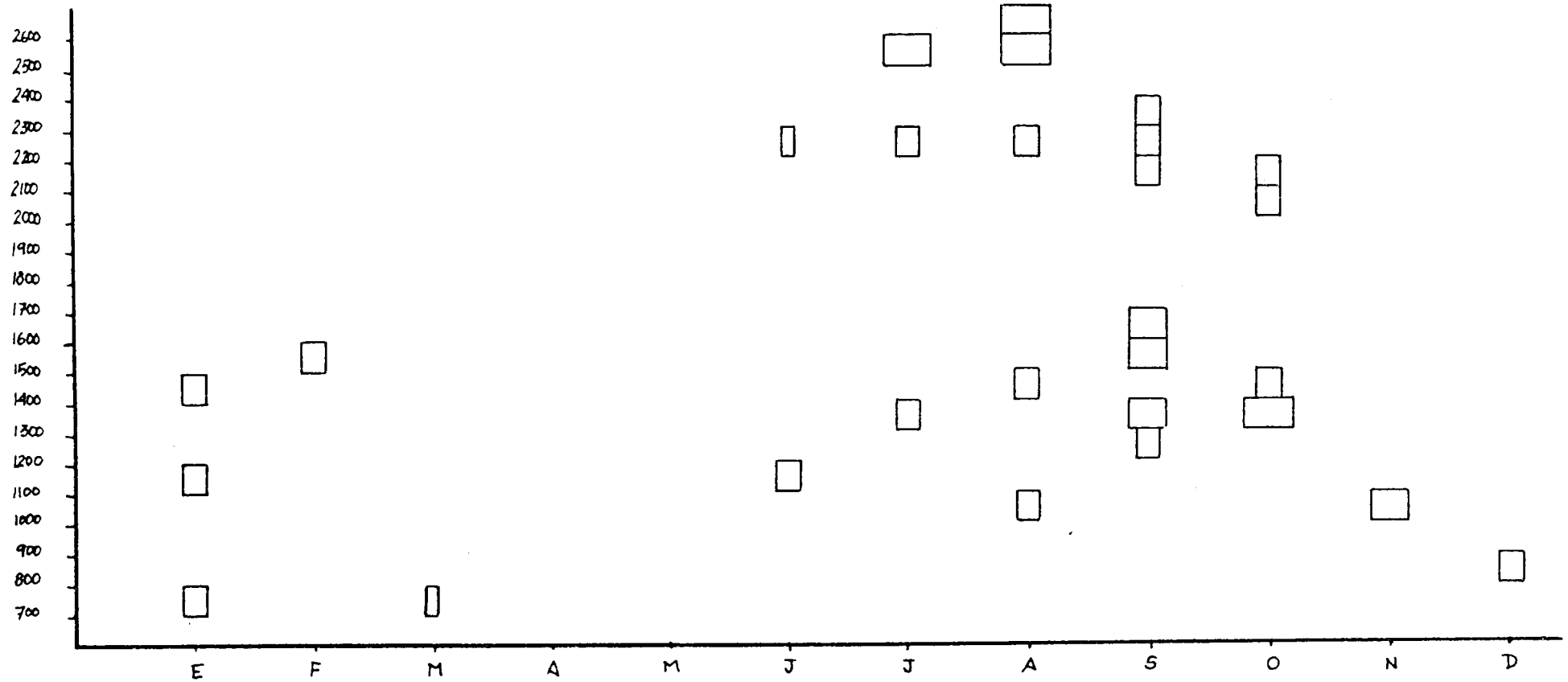
GALANTE, 1980, en Salamanca, la sitúa hasta 2000 mts. En el muestreo preliminar la capturamos entre los 700 y los 2500 mts. (AVILA Y PASCUAL, 1981).

En el presente trabajo también ha sido encontrada en esta última gama de altitudes (Gráfica nº 217), aunque también se han recogido ejemplares a 2600 mts. (quizá pueda subir un poco más en altitud).

En la anterior gráfica se observa que su presencia es muy escasa a baja altitud, estando abundante y homogéneamente repartida a altitudes moderadamente bajas y moderadamente altas, hallándose los máximos a alta altitud.

Generalmente hemos encontrado esta especie sobre sustratos blandos, húmedos y con bastante vegetación. De todos modos se comporta de un modo distinto según las poblaciones consideradas. La de gran altitud es relativamente criófila, encontrándose casi exclusivamente en pastizales de alta montaña (Borreguiles), que se caracterizan por ser zonas abiertas, con suelos blandos, húmedos y con mucha vegetación. La población de menor altitud es menos criófila, incluso algo termófila, presentando una gran tolerancia técnica con respecto al frío (en Enero y Febrero alcanza los 1400 y 1500 mts.); además posee un comportamiento más ubiquista, que coincide con lo señalado por BARAUD, op. cit.

SALGADO y DELGADO op.cit., indican una preferencia por heces de bóvido y équido. LOBO, op.cit., señala su predilección por los excrementos de équido frente a los de bóvido. En el muestreo que hemos efectuado, encontramos una cierta preferencia por las procedentes de bóvido, con respecto a las de équido, por lo menos en la población de altitud.



Gráfica nº 218.- Número medio de individuos por muestra, multiplicado por cien, según las distintas altitudes en cada uno de los meses del año de Geotrupes ibericus.

## DISCUSION GENERAL

### De la taxonomía y corología de las especies.

En general la morfología de los ejemplares de las 55 especies recogidas durante el muestreo, encaja perfectamente dentro de la variabilidad, que para ellas, señala la bibliografía.

Sin embargo hay tres casos que se apartan de lo indicado para la especie.

#### - El caso de Onthophagus ruficapillus

De esta especie se han capturado dos formas distintas, - una de ellas, la más escasa y dispersa, encaja perfectamente dentro de lo indicado para la especie. Sin embargo existe una población, muy delimitada, localizada en Güejar-Sierra, a 1100 mts. - de altitud, que se aparta de las características generales.

Las principales diferencias estrivan en la coloración, - que es uniforme e intensamente negra. El cuerpo es más globoso y redondeado. El clipeo está sólo ligeramente sinuado, a veces casi uniformemente curvado.

A simple vista se diferencia fácilmente del ejemplar típico, pero el estudio detallado de la genitalia masculina nos con firma la identidad de nuestros ejemplares con los de Onthophagus ruficapillus. Ambos edeagos son iguales, sin apreciarse diferen-- cias significativas.

Consideramos que, en nuestro caso, esta población representaría una forma adaptada a media montaña, para una especie con

siderada generalmente como de baja altitud.

- El caso de Aphodius (Amidorus) ibericus.

De esta rara y escasa especie se han capturado pocos ejemplares.

La diferencia con los datos indicados en la bibliografía radica en su coloración, que no es tan negra, sino negruzca, presentando el ápice de los élitros rojizo, pudiendo ser extensa o totalmente de este color. La puntuación es más fuerte y densa que en la forma típica.

Nuevamente el estudio de la genitalia masculina nos ha servido para identificarla como Aphodius (Amidorus) ibericus, pues la genitalia de nuestros ejemplares es idéntica tanto a la indicada en la bibliografía como a la de ejemplares de A. ibericus que hemos podido identificar.

- El caso del subgénero Meinopterus.

Este grupo de especies, pertenecientes al género Aphodius, ha resultado ser el de más complicada determinación, del total de la fauna de escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada.

El análisis de la morfología externa, en la mayoría de los casos, no nos ha servido para la identificación de los ejemplares. Las características de coloración son muy variables, apartándose en numerosas ocasiones de las señaladas en la bibliografía. Incluso caracteres tan claros como la longitud de la octava estria elitral han sido difíciles de apreciar.

El estudio del metasterno del macho y de la hembra, junto con el de la genitalia masculina, nos han permitido separar --



los ejemplares, pertenecientes a este subgénero, en cinco especies diferentes.

### Citas

Del total de 55 especies capturadas durante el muestreo, 34 de ellas ya habían sido citadas de la provincia de Granada por otros autores.

De estas 34, por lo menos 2 lo han sido con seguridad, - de la parte granadina de Sierra Nevada:

*Aphodius (Mecynodes) striatulus*

*Geotrupes ibericus*

Además de estas especies, hay un grupo de 12, que, habiendo sido encontrado en el muestreo preliminar, han vuelto a ser capturadas a lo largo del presente trabajo:

*Bubas bubalus*

*Onthophagus fracticornis*

*Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis*

*Aphodius (Colobopterus) scrutator*

*Aphodius (Alocoderus) hydrochoeris*

*Aphodius (Acrossus) luridus*

*Aphodius (Nimbus) affinis*

*Aphodius (Nimbus) contaminatus*

*Aphodius (Voilinus) tessulatus*

*Aphodius (Voilinus) distinctus*

*Aphodius (Esymus) merdarius*

*Aphodius (Agrilinus) constans*

Finalmente, un grupo de 9 especies citamos, en el presente trabajo, por primera vez de la provincia de Granada:

*Onthophagus nigellus*  
*Aphodius (Biraius) satellitius*  
*Aphodius (Melinopterus) villarreali*  
*Aphodius (Melinopterus) dissimilis*  
*Aphodius (Melinopterus) consputus*  
*Aphodius (Amidorus) ibericus*  
*Aphodius (Bodilus) ghardemaouensis*  
*Aphodius (Nialus) lividus*  
*Rhyssenus algericus*

#### Analisis Zoogeográfico

Las especies capturadas han sido agrupadas, según su distribución mayoritaria, en las siguientes categorías zoogeográficas:

- Ibericas.- Endemismos de la Península Ibérica.
- Bético-rifeñas.- Especies solo presentes en Andalucía y norte de Marruecos.
- Mediterráneo-occidentales.- Presentes solo en España, Costa Mediterránea de Francia e Italia. En el Norte de Africa desde Marruecos hasta Tunez.
- Circunmediterráneas.- Especies solo presentes en los países de la cuenca del Mediterráneo, tanto europeos, como asiáticos, norteafricanos.
- Paleartico occidentales.- Distribuida indistintamente

en toda la zona occidental de la Palearctica, incluyendo Asia Menor y la zona del Caspio.

- Palearcticas.- Distribuidas en toda la región palearctica.
- Holarcticas.- Presentes tanto en la región Palearctica como en la Neártica.
- Cosmopolitas.- Especies distribuidas por más de dos grandes regiones zoogeográficas.

Como consecuencia de este agrupamiento se han obtenido los siguientes resultados:

<u>Categorías</u>	<u>Nº especies</u>	<u>Tanto por ciento</u>
Ibericas	3	5'45
Bético-rifeñas	3	5'45
Mediterráneo-occidentales	7	12'73
Circunmediterráneas	8	14'54
Palearctico occidentales	18	32'73
Palearcticas	12	21'82
Holarcticas	2	3'64
Cosmopolitas	2	3'64

Agrupando porcentajes se observa que el 55% corresponde a especies de distribución palearctica ó palearctica occidental. El porcentaje de especie mediterránea (incluyendo ibéricas) es del 38%.

Estos datos indican que la mayoría de los componentes de la fauna de escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada son especies de amplia distribución. El porcentaje de especies mediterráneas es pequeño, menor del esperado dada la localización geográfica de la zona de muestreo.

También estos porcentajes son índices de una colonización por una fauna no muy termófila, siendo mayoritarios los elementos euroasiáticos.

Si aplicamos porcentajes a las dos familias de las cuales se han recogido un número de especies significativo, se obtienen las siguientes tablas:

Familia scarabaeidae

<u>Categorías</u>	<u>Nº especies</u>	<u>Tanto por ciento</u>
Bético-rifeñas	1	4'55
Mediterráneo-occidentales	4	18'18
Circunmediterráneas	5	22'73
Paleartico occidentales	8	36'36
Palearticas	4	18'18

Familia Aphodiinae

<u>Categorías</u>	<u>Nº especies</u>	<u>Tanto por ciento</u>
Ibericas	2	6'45
Bético-rifeñas	2	6'45
Mediterráneo-occidentales	3	9'68
Circunmediterráneas	3	9'68
Paleartico occidentales	9	25'81
Palearticas	8	29'09
Holárticas	2	6'45
Cosmopolitas	2	6'45

Ambas familias tienen porcentajes similares de especies paleárticas (54'54 y 54'84 respectivamente). Sin embargo el porcentaje de especies mediterráneas es distinto, pues mientras la familia scarabaeidae posee un 45'5%, la familia Aphodiidae presenta un 32'3%. De todos modos si sumamos los elementos holárti-

cos y cosmopolitas a los paleárticos, los porcentajes quedan establecidos en 54'54 67'74% respectivamente.

Resumiendo, estas dos familias presentan una ligera diferencia en la composición de sus faunas, aunque ambas son principalmente faunas de amplia distribución.

En la familia Scarabaeidae, los componentes paleárticos son casi los mismos que los mediterraneos, por lo tanto la presencia de elementos circunmediterraneos y mediterraneos occidentales está relativamente marcada.

La familia Aphodiidae posee una gran mayoría de elementos paleárticos frente a los mediterraneos. Por lo tanto su procedencia es principalmente euroasiática.

Sierra Nevada es de origen terciario, es decir, relativamente joven, constituyendo un bastión altitudinal en el Sur de la Península Ibérica.

Estos dos hechos, junto con su característica morfología han debido influir en el poblamiento de la fauna coprófaga.

Por un lado tenemos las glaciaciones que, aunque no influyeron mucho en la morfología de Sierra Nevada, empujaron fauna centroeuropea que colonizaría Sierra Nevada (principalmente a media altitud, aunque también a alta montaña). Esta fauna al retirarse las glaciaciones quedaría restringida o bien a gran altitud (Aphodius scrutator), o bien representaría una población aislada en el sur de la Península Ibérica (Onthophagus fracticornis, Aphodius scrutator y Aphodius tessulatus). Además de los citados otros representantes de fauna centroeuropea sería por ejemplo Sisyphus schaefferi, Euoniticeilus fulvus, Euonthophagus gib-

bosus, Onthophagus lemur, Aphodius fimetarius, Aphodius merdarius, Aphodius sphacelatus, etc.).

Por otra parte estaría la colonización por una fauna - circunmediterránea y bético-rifeña, más termófila, de las zonas bajas y medio bajas de la Sierra (Scarabaeus laticollis, Gymnopterus flagellatus, Copris hispanus, Onthophagus ruficapillus, Aphodius castaneus, Aphodius dissimilis, etc.).

Con el tiempo estas dos faunas se irían mezclando, aunque seguirían manteniendo las tendencias propias de su origen - zoogeográfico. También se irían añadiendo las distintas especies ibéricas. El resultado es una fauna de baja y medio-baja altitud, formada principalmente por elementos mediterráneos y una fauna de alta montaña fundamentalmente de origen paleártico. De todos modos, la fauna de amplia distribución, principalmente paleártica, y especialmente paleártico occidental, es mayoritaria en la totalidad de la Sierra.

Sin embargo, creemos, que hasta la explotación de Sierra Nevada por el hombre, no hubo una auténtica colonización de ésta por parte de los escarabeidos coprófagos.

### De la Ecología

Dentro del apartado de "Estudio de las Variables", ya se ha discutido sobre cada una de ellas.

En la parte de "Autoecología de las especies" se han tratado a éstas por separado, intentando establecer su fenología así como los periodos de puesta, hibernación y estivación. También en este punto ya nos referimos a la preferencia por determinados ti-

pos de ambientes y sustratos.

Por tanto, en esta discusión nos limitaremos a esbozar ideas generales de la ecología de la fauna de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada.

### De las variables

En general los componentes de la fauna, muestran un comportamiento preferencial hacia determinadas clases de las distintas variables consideradas.

Partiendo de dos tipos de comportamiento generales, se puede llegar a establecer las preferencias de las distintas especies conservadoras, más estables y de desarrollo más lento, que se hayan presentes en un mayor número de biotopos.

Entre estos dos comportamientos existe una graduación, motivada además por las distintas preferencias y necesidades tróficas de las distintas especies.

Así, la diferente composición faunística de las dos vertientes, se puede explicar por la dominancia de uno de estos dos tipos de especies. Las de la vertiente norte, serían especies, generalmente más estables, con poblaciones homogéneas y distribuidas por los distintos biotopos. En la vertiente sur, sin embargo, las especies de comportamiento oportunista y explosivo, ocupan en poco tiempo y con gran cantidad de individuos la mayoría de los excrementos. Esto se debe en parte al grado de termofilia o criofilia que poseen las especies, repercutiendo en las preferencias por una vertiente y otra.

Este grado de termofilia o criofilia, influye más directa

mente en la distribución altitudinal y temporal.

Por lo que se refiere a la altitud, hemos establecido las preferencias de las distintas especies, logrando designar grupos - de baja, media y alta montaña además existen muchas especies que - ocupan una amplia gama de altitudes.

La distribución temporal es muy variada, pues mientras que algunas especies están presentes casi todo el año (Aphodius fimetarius), hay otras cuyos periodos de actividad son muy breves.

Cada estación, o incluso periodos interestacionales, poseen su fauna propia, tanto referido a las especies que la componen, como a las abundancias y porcentajes de estas.

Destacamos que, de finales de verano a mediados de otoño, es cuando las especies de comportamiento típicamente explosivo hacen aparición (Aphodius castaneus, Aphodius contaminatus y Aphodius affinis), estando presentes, progresivamente a distintas altitudes, en la mayoría de los excrementos, durante esa época.

Los máximos de abundancia a las distintas horas del día, se relacionan con la mayor o menor termofilia de las distintas especies, siendo las más activas aquéllas cuyo porcentaje de abundancia es mayor a mediodía y mediatarde. En base a estas distribuciones de máxima y mínima actividad hemos agrupado las especies según su actividad horaria.

Resumiendo, los distintos comportamientos (oportunista y conservador), junto con la mayor o menor termofilia de las especies, explican la existencia de determinada fauna según altitudes, época del año y horas de mayor actividad.

Determinados ambientes particulares pueden influir en la presencia o no de ciertas especies. Así el grado de abertura, jun-



to con el grado de dureza, humedad y vegetación del suelo, determina, si no la presencia, por lo menos la mayor o menor abundancia de determinadas especies.

Esta relación también se ve influida por el grado de termofilia de las especies; así ambientes xéricos van a favorecer la presencia y abundancia de especies termófilas, ambientes higrícos, en general, favorecen a las especies menos termófilas, incluso criófilas. Del mismo modo, los ambientes extremos favorecen a las especies oportunistas (o a las muy adaptadas, como ocurre con el Aphodius fimetarius con respecto a los ambientes muy húmedos), los ambientes intermedios van a primar la presencia de las especies controladas.

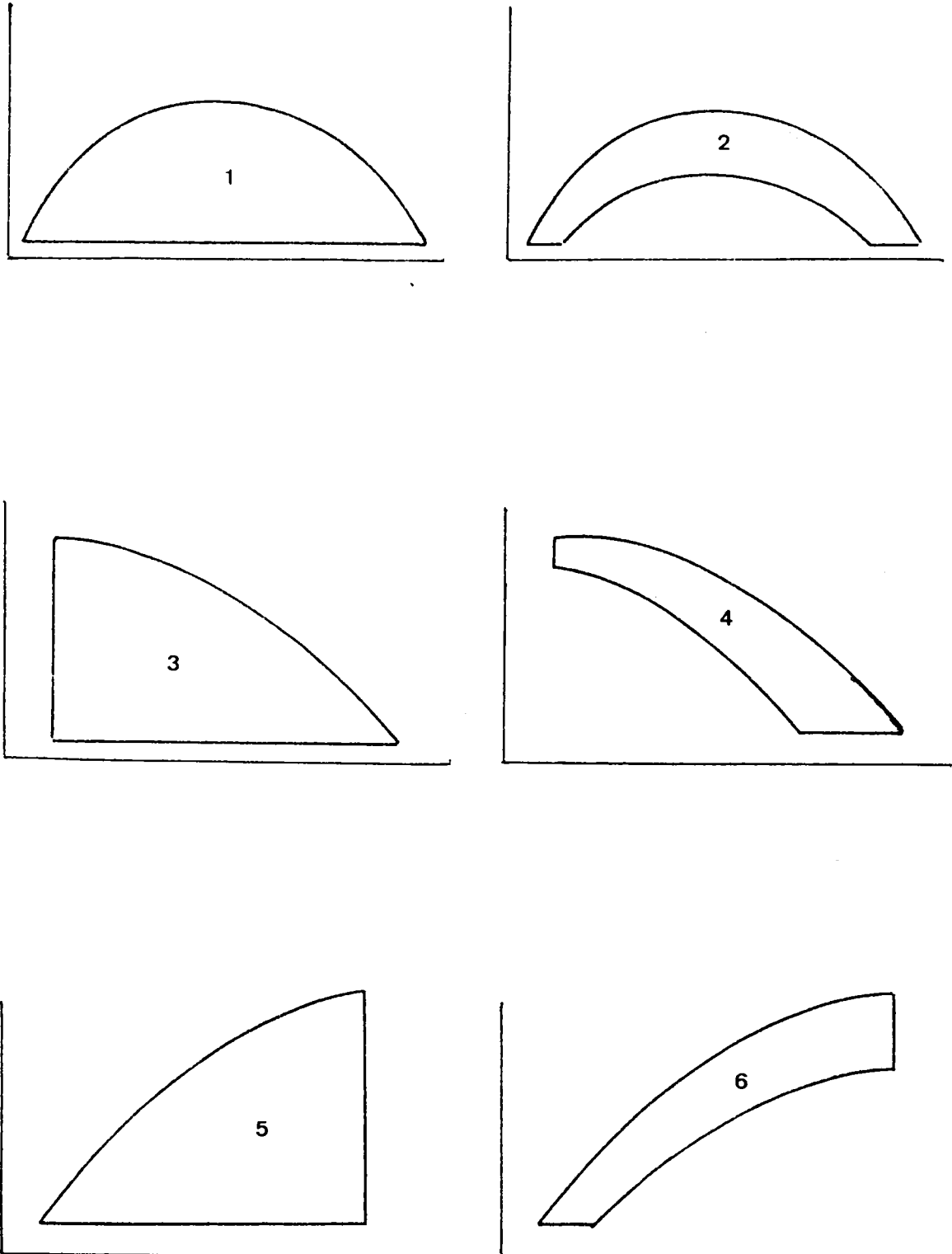
#### De la Autoecología de las especies

En el estudio por separado de las distintas especies se prestó una especial atención en el ciclo fenológico de las mismas, indicando épocas de aparición y altitudes a las que se presentan. Del mismo modo se determinaron los periodos en que se efectúa la puesta, el número de generaciones anuales, así como la posibilidad de estivación y/o hibernación y el estadio en que se realiza.

La gráfica nº 219, nos indica los modelos más corrientes, que presentan las distintas especies, en lo que se refiere a la distribución altitudinal a lo largo del tiempo.

En el eje de abscisas se representarían los distintos meses del año y en el de ordenadas las altitudes.

La gráfica 219.1 correspondería a especies que, apareciendo a bajas altitudes, a medida que transcurre el tiempo van ganando altura; llegado un determinado momento vuelven a disminuir los



Gráfica nº 219.- Distribuciones teóricas altitud-tiempo, de las distintas especies de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada.

máximos altitudinales. Sin embargo presenta una cierta tolerancia térmica (Euritermia), que les permite mantenerse en toda la gama de altitudes durante todo el tiempo.

Ejemplo de este tipo de distribución es la de Onthophagus furcatus, especie termófila, capaz de alcanzar cierta altitud durante el verano.

En esta gráfica, hay una modificación, en la que existe una disminución, o desaparición, a mediados del periodo de actividad, posiblemente debida a un periodo de estivación (como ocurre en el Aphodius scybalarius).

La gráfica 219.2 corresponde a una especie con una tolerancia térmica más o menos reducida (Estenotermia). La especie aparece a baja altitud, subiendo a medida que pasa el tiempo, mientras que desaparece a baja altitud. Posteriormente desaparece de las mayores altitudes, volviendo a aparecer a las bajas.

Este esquema es aplicable a Aphodius fimetarius, especie muy abundante, que durante el verano no soporta los periodos de sequedad estival de las bajas alturas.

Un esquema similar, pero invertido, se da en Aphodius consputus, especie invernal, que los meses más fríos falta en las alturas mayores.

La gráfica 219.3, representaría la distribución de una especie que, apareciendo en una amplia gama de altitudes, desaparece progresivamente de las mayores altitudes.

Bubas bison tiene un comportamiento similar aunque poco apreciado. Aunque en este caso es probable que su disminución no se deba a requerimientos térmicos, sino a la aparición de la otra

especie del género (Bubas bubalus), que competiría fuertemente.

La gráfica 219.4 responde a unas especies que, apareciendo a cierta altitud, van descendiendo, a medida que desaparecen - las poblaciones de más altitud.

Es propio de especies otoñales y es el comportamiento que presentan las especies oportunistas (Aphodius castaneus, Aphodius contaminatus y Aphodius affinis).

La gráfica 219.5 corresponde a una distribución propia de especies, que, apareciendo a baja altitud, van ocupando, progresivamente, una franja cada vez más amplia de altitudes.

Así se comporta Bubas bubalus, especie que aparece a mediados de invierno, ocupando progresivamente mayores altitudes durante la primavera.

Este tipo de distribución es propio de especies primaverales con una cierta tolerancia térmica, capaces de soportar los - frios de las altitudes superiores.

La gráfica 219.6 es similar a la 219.5, pero en esta caso a medida que pasa el tiempo, van desapareciendo las poblaciones de menor altitud.

Es propia de especies de primavera a principios de verano, que no resisten, ni la sequedad ni el calor de las altitudes inferiores.

Aphodius scrofa aunque muy exagerado presenta este tipo de distribución.

En resumen: las gráficas 219.1, 219.3 y 219.5 correspondé rían a especies de requerimientos amplios capaces de soportar las altas temperaturas de las zonas bajas y/o los fríos de las zonas -

más altas.

Las gráficas 219.2, 219.4 y 219.6, serían propias de especies que, o tienen unos requerimientos muy estrictos, o no son capaces de soportar excesivos fríos u/o calores o no pueden sufrir el periodo de sequedad estival propio del clima mediterráneo.

De todos modos no es lo normal que se responda de un modo claro a estos esquemas. Las especies pueden presentar todos los términos medios e incluso pueden responder a distintos tipos de esquemas uno después del otro (según la amplitud del periodo de actividad). En ciertos casos (Geotrupes ibericus por ejemplo), la división, en un determinado momento, en dos poblaciones implica que cada una de estas siga una distribución propia.

Las distintas especies no están, en general, presentes durante todo el año, y aunque lo estén, presentan unos periodos de máxima abundancia y otros en los que desaparece parcial o totalmente.

Esta desaparición o disminución implica la existencia de un periodo de diapausa (estivación o hibernación) que puede presentarse en distintas fases del desarrollo.

La estivación puede ocurrir de dos modos. En especies de corto periodo de actividad (otoñales o primaverales) se continúa con la hibernación, pasando este periodo de diapausa en forma de huevo (Aphodius merdarius como primaveral, y Aphodius affinis como otoñal). Otro tipo de estivación se presenta en especies de amplia distribución, en las que los adultos desaparecen momentáneamente durante el verano (como ocurre en Aphodius scybalarius), estivando en este caso como imagos o como pupas.

También puede ocurrir que no estive toda la población, si

no solo las poblaciones de baja altitud (como ocurriría en Onthophagus fracticornis y Aphodius fimetarius).

En la hibernación también se puede producir estos dos casos. En especies de corto periodo de actividad suele ser una continuación de la estivación, pasando el invierno en fase de huevo, que se desarrolla a finales-mediados del mismo. Esto ocurre en la gran mayoría de las especies primaverales y otoñales. En especies invernales o de amplio periodo de actividad, la hibernación se puede producir en estado de imago, pupa, incluso larva desarrollada (por ejemplo Geotrupes ibericus, Aphodius tingens y Aphodius sphacelatus, en este último caso no todos los individuos hibernarían).

De todos modos puede producirse, debido a la presencia de varias generaciones anuales, que la estivación y la hibernación se presenten a la vez, en distintas fases de desarrollo (que es el caso de Aphodius fimetarius).

Los periodos de máxima abundancia se encuentran relacionados, junto con la salida de individuos hibernantes o estivantes, con los distintos periodos de puesta.

En general, en Sierra Nevada, las especies pueden efectuar la puesta en cualquier época del año, según los periodos de actividad y características de cada una de ellas. Sin embargo son más frecuentes las puestas de primavera y de otoño, ambas o sólo una.

Como ejemplo de especies que presentan estas dos puestas tendríamos Onthophagus similis, Aphodius scybalarius y Aphodius fimetarius.

La existencia de una única puesta primaveral se presenta por ejemplo en Aphodius merdarius. Únicamente puesta otoñal se pue

de encontrar en Aphodius affinis y Aphodius contaminatus.

Puestas efectuadas en épocas distintas serían, por ejemplo la que presenta Aphodius scrutator, en verano, o la de Bubas bison, junto con algunos Aphodius del subgénero Melinopterus durante el invierno.

Otro fenómeno que presentan algunas especies, es la separación en dos poblaciones según la altitud (Gymnopleurus flagellatus, Aphodius haemorrhoidalis y Geotrupes ibericus, por ejemplo).

En este caso las puestas, los periodos de aparición, las diapausas, etc., son distintos según las poblaciones. Suele existir una población de baja, o medio-baja altitud, que se comportan según lo señalado para la especie, y una población de alta montaña, durante el verano, que solo efectúa una puesta anual y que posee un comportamiento propio.

Los máximos y mínimos de abundancia, así como los periodos de actividad de las distintas especies, son similares a los indicados en la bibliografía. Sin embargo se aprecia una tendencia a desplazarse las poblaciones hacia finales de invierno (las especies primaverales, por ejemplo Bubas bison y Bubas bubalus), y hacia finales de otoño-comienzos de invierno en las propias de otoño-verano.

Estas desviaciones estarían motivadas por la latitud de Sierra Nevada, que a pesar de ser una alta montaña, está muy influenciada por el clima mediterráneo, así como por el fuerte calor y la existencia de un periodo de sequedad estival.

Este hecho se pone de manifiesto dado la presencia mayoritaria de especies paleárticas. En las especies mediterráneas, aunque suelen acantonarse en zonas bajas, los periodos de actividad,

etc., se mantienen dentro de los límites señalados por la bibliografía (Onthophagus ruficapillus, Aphodius dissimilis, etc.).

Algunas especies de distribución centroeuropea solucionan el problema de las altas temperaturas y la sequedad estival subiendo de altitud, incluso produciéndose acantonamientos a gran altura (Aphodius scrutator, en Sierra Nevada, sólo se haya presente entre los 1900 y los 2500 mts., mientras que en zonas atlánticas se encuentra hasta el nivel del mar.

Relacionado con lo anterior gran número de especies, se encuentran en Sierra Nevada a un máximo de altitud muy superior al señalado por la bibliografía. Resulta interesante la semejanza existente entre los topes altitudinales que nosotros hallamos y los establecidos por KOCHER, 1958, en Marruecos. Esta similitud es un dato más sobre la compensación latitud-altitud en la distribución de las distintas especies.

Por último nos referiremos al caso de los prados húmedos de alta montaña (borreguiles), y los matorrales xéricos alpinos en Sierra Nevada.

Los borreguiles presentan unas condiciones (zona de pastos húmedos, con mucha vegetación y suelos blandos) que permiten el establecimiento de comunidades de coprófagos, típicamente centroeuropeos a gran altitud (2200-2600 mts.). Especies típicas de estos lugares son Onthophagus fracticornis, Aphodius scrutator, Aphodius fimetarius, Aphodius haemorrhoidalis y Geotrupes ibericus (aunque esta última es una especie ibérica de gran plasticidad ecológica).

Los matorrales xéricos de alta montaña, permiten otro tipo de fauna, más termófila, pero a gran altitud, pues presentan zo



nas abiertas de suelos secos con poca vegetación. Representantes de este tipo de medios serían Gymnopleurus flagellatus, Aphodius scrofa e incluso Onthophagus similis y Aphodius scybalarius (como se aprecia, especies predominantemente circunmediterráneas).

La presencia de muchos núcleos urbanos favorece por lo tanto la presencia de coprófagos. Junto con ellos, la ganadería, y la existencia de prados alpinos, determina la existencia de excrementos, al menos durante una época del año, en numerosas zonas de Sierra Nevada. Así por ejemplo la fauna de los borreguiles y matorrales xéricos de alta montaña, no podrían existir sin la presencia de ganado en estos lugares.

Como complemento de todo lo dicho, en la tabla nº , indicamos una serie de datos, referidos a cada una de las especies capturadas con respecto al total del muestreo.

#### De la presencia-ausencia de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada

El número medio de especies e individuos en el total del muestreo es de 2'64 y 9'53 respectivamente. (Tabla nº ). Estos valores, aunque superiores a los del muestreo preliminar (AVILA y PASCUAL, 1981), siguen indicando una relativa pobreza de fauna de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada.

El ligero aumento sobre el muestreo preliminar se debe a la elección de la procedencia y textura del excremento, que ya se mostraron en el anterior trabajo como los más ricos, tanto en especies como en individuos.

Esta pobreza se manifiesta, no solo en el bajo número de individuos por muestra (GALANTE, 1982, indica más de 6000 ejemplares por excremento y HEINRICH y BARTHOLOMEW, 1980, en Africa hallan

RESUMEN DEL TOTAL DEL MUESTREO

Número de muestras consideradas.....	818
Número de especies encontradas.....	55
Número de individuos capturados.....	7794
Número medio de especies por muestra.....	2.643
Número medio de individuos por muestra.....	9.528

Resultados del muestreo preliminar

Número de muestras consideradas... ..	234
Número de especies encontradas.....	34
Número de individuos capturados.....	1858
Número medio de especies por muestra.....	2.000
Número medio de individuos por muestra.....	7.940

más de 15000 en excrementos de medio litro), como en la no existencia de correlación entre el volumen de la muestra y el volumen de los organismos. (Como ya hemos indicado en el estudio de las variables).

En el presente trabajo, las especies han mostrado una ligera preferencia por los excrementos de équido, sobre los de bóvido. Los valores de números medios y figuras de faunas se expresan en el capítulo de estudio de las variables referido a la procedencia.

Espece	$\bar{X}$ ind.mues.pre.	$\bar{X}$ ind.mues.	Nº muestras	Nº individuos	% muestras	% individuos
Scar. typh.	1.000	0.002	2	2	0.244	0.026
Scar. lati.	1.000	0.002	2	2	0.244	0.026
Gym. flage.	2.063	0.040	16	33	1.956	0.422
Gym. stur.	1.000	0.002	2	2	0.244	0.026
Sis.schaef.	5.214	0.089	14	73	1.711	0.936
Cop. hispa.	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Chir. hung.	1.333	0.005	3	4	0.367	0.051
Bub. bubal.	2.947	0.270	75	221	9.169	2.834
Bub. bison	1.500	0.022	12	18	1.467	0.231
Euon. ful.	2.958	0.434	120	355	14.670	4.553
Cacc. sche.	2.117	0.155	60	127	7.335	1.629
Euont.amyn.	2.292	0.317	113	259	13.814	3.322
Euont.gibb.	1.607	0.110	56	90	6.846	1.154
Ont. taurus	3.380	0.686	166	561	20.293	7.195
Ont. nige.	1.000	0.002	2	2	0.244	0.026
Ont. furc.	2.432	0.262	88	214	10.758	2.745
Ont. maki	1.813	0.035	16	29	1.956	0.372
Ont. lemur	2.048	0.053	21	43	2.567	0.551

Espece	X ind.mues.pre.	X ind.mues.	Nº muestras	Nº individuos	% muestras	% individuos
Ont. vacca	2.482	0.428	141	350	17.237	4.489
Ont. fract.	1.840	0.056	25	46	3.056	0.590
Ont. simil.	3.602	0.797	181	652	22.127	8.362
Ont. rufic.	2.778	0.061	18	50	2.200	0.641
Aph. errat.	2.368	0.055	19	45	2.323	0.577
Aph. scrut.	1.978	0.109	45	89	5.501	1.141
Aph. haemo.	1.333	0.029	18	25	2.200	0.308
Aph. eleva.	5.750	0.084	12	69	1.467	0.885
Aph. frigi.	1.000	0.002	2	2	0.244	0.026
Aph. hydro.	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Aph. lurid.	2.100	0.026	10	21	1.222	0.269
Aph. satel.	1.167	0.009	6	7	0.733	0.090
Aph. affin.	23.788	0.960	33	785	4.034	10.068
Aph. conta.	4.273	0.115	22	94	2.689	1.206
Aph. tessu.	2.000	0.005	2	4	0.244	0.051
Aph. disti.	2.500	0.037	12	30	1.467	0.385
Aph. sphac.	4.353	0.181	34	148	4.156	1.898
Aph. villa.	4.176	0.087	17	71	2.078	0.911

Especie	$\bar{X}$ ind.mues.pre.	$\bar{X}$ ind.mues.	Nº muestras	Nº individuos	% muestras	% individuos
Aph. dissim.	2.895	0.067	19	55	2.323	0.705
Aph. conspu.	1.857	0.016	7	13	0.856	0.167
Aph. tingens	2.600	0.079	25	65	3.056	0.834
Aph. iberic.	1.000	0.006	5	5	0.611	0.064
Aph. castan.	12.041	1.089	74	891	9.046	11.427
Aph. scrofa	3.000	0.077	21	63	2.567	0.808
Aph. striat.	1.000	0.004	3	3	0.367	0.038
Aph. merdar.	2.314	0.099	35	81	4.279	1.039
Aph. scybaī.	3.984	0.594	122	486	14.914	6.233
Aph. fimeta.	3.504	1.028	240	841	29.340	10.786
Aph. consta.	1.870	0.053	23	43	2.812	0.551
Aph. gharde.	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Aph. iugens	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Aph. sturmi	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Aph. lividus	1.000	0.001	1	1	0.122	0.013
Aph. granar.	4.848	0.587	99	480	12.103	6.159
Rhiss. algi.	17.000	0.021	1	17	0.122	0.218
Geot. niger	1.882	0.117	51	96	6.235	1.231
Geot. iberi.	2.016	0.155	63	127	7.702	1.629

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo sobre los escarabeidos coprófagos de las heces semifrescas de équido y bóvido en Sierra Nevada, se han tomado 818 muestras, en distintas épocas del año y a distintas altitudes. Se han recolectado un total de 7794 individuos, pertenecientes a 55 especies, distribuidos en 13 géneros, correspondientes a las familias: Scarabaeidae, Aphodiidae y Geotrupidae. De su estudio se elaboran las siguientes conclusiones:

1.- Tanto el número medio de individuos por muestra, 9'53, como el de especies, 2'64, son bastante bajos, confirmando los datos obtenidos en nuestro muestreo preliminar.

Concluimos que los excrementos de équido y bóvido, en Sierra Nevada, albergan pocas y pequeñas poblaciones de escarabeidos coprófagos.

2.- Del total de las 55 especies capturadas, 34 habían sido citadas, por otros autores, de la provincia de Granada. Confirmamos la presencia de otras 12, capturadas por primera vez de la provincia de Granada en nuestro muestreo preliminar, y damos 9 como nuevas citas para esta provincia.

De este último grupo destacamos la captura de dos especies, Aphodius (Melinopterus) villarreali, que se cita por primera vez después de su descripción, y la de Aphodius (Melinopterus) dissimilis, que constituye la tercera cita de esta especie para la Península Ibérica y, simultáneamente, para Europa.

3.- La mayoría de las especies encontradas encajan perfectamente

te dentro de los límites de variabilidad admitidos en la bibliografía. Sólo dos, Onthophagus ruficapillus y Aphodius (Amidorus) ibericus, se apartan de la especie tipo.

El estudio de la genitalia masculina ha resultado ser el más práctico para asignar los individuos problemáticos a sus especies correspondientes.

4.- Desde el punto de vista zoogeográfico, la fauna de escarabidos coprófagos de Sierra Nevada, está constituida mayoritariamente por elementos paleárticos (55 %), frente a un pequeño porcentaje de especies mediterráneas e ibéricas (38 %).

Analizando estos porcentajes por familias, la familia Aphodiidae, presenta un porcentaje mayor de fauna de amplia distribución que la familia Scarabaeidae.

El poblamiento de Sierra Nevada, procede, por una parte de fauna euroasiática, poco termófila, que suele ocupar las altitudes medias y altas, acantonándose en ocasiones a gran altitud, y por otra parte de una fauna mediterránea, más termófila, que suele ocupar las regiones bajas.

5.- La distribución espacio-temporal de las especies, por lo que se refiere a la altitud y al mes del año, se ajusta a seis modelos básicos, según el grado de amplitud de sus requerimientos ecológicos; tres corresponden a especies de amplia tolerancia y otras tres a especies con requerimientos muy estrictos. No obstante existen algunas variaciones sobre estos modelos, dependiendo de la amplitud del periodo de actividad, puestas, y diapausas, así como de la existencia de poblaciones de la misma especie separadas altitudinalmente.



6.- La distribución de las distintas especies en las diferentes clases de las variables consideradas viene determinada por el tipo de comportamiento, (oportunista o conservador), y su mayor o menor grado de termofilia o criofilia. Junto con esto, la existencia de ciertos requerimientos particulares, determina, en algunos casos, la presencia o no de una especie en unas condiciones determinadas.

7.- Las faunas de las vertientes Norte y Sur, aunque similares en número de especies presentes, son distintas, encontrándose en la vertiente Norte un mayor número de especies de comportamiento conservador que en la Sur, donde predominan las oportunistas.

8.- El grado de cobertura vegetal del punto de muestreo, junto con la mayor o menor dureza, humedad y vegetación del sustrato, condicionan la presencia de las distintas especies.

La existencia de ambientes peculiares, como son los "borreguiles" y matorrales xéricos de alta montaña, posibilitan la presencia de distintas faunas a gran altitud. Por un lado los "borreguiles", con sus condiciones de humedad, vegetación y suelos blandos, favorecen la presencia de una fauna mayoritariamente paleártica, - que en Europa no alcanza tanta altitud. Los matorrales xéricos permiten la existencia de faunas relativamente termófilas, preferentemente mediterraneas.

9.- La mayoría de las especies recogidas encuentran en Sierra Nevada un tope máximo altitudinal muy superior al señalado para Europa por la bibliografía, y algo superior, o casi igual al señalado para Marruecos. Estos confirman la existencia de una compensación

altitud-latitud, en lo referente a la fauna de escarabeidos coprófagos en Sierra Nevada.

Los periodos de actividad suelen ser similares a los indicados en la bibliografía, sin embargo los máximos de abundancia aparecen desplazados hacia principios de invierno en las especies otoñales, y hacia mediados o finales de la misma estación en las primaverales.

10.- La cantidad de alimento no es factor limitante en la distribución y abundancia de estos insectos en Sierra Nevada. Este dato viene confirmado por el bajo nivel de ocupación de las heces, - junto con la inexistencia de correlación entre el volumen de la muestra y el volumen de los organismos que alberga.

11.- En cuanto a la procedencia de las heces se observa que, en general, hay una mayor preferencia de las especies por los excrementos de équido con respecto a los de bóvido. Inversamente las heces de équido son las más ricas en escarabeidos coprófagos, presentando el mayor número medio de especies e individuos por muestra (2'97 y 11'56 respectivamente).

BIBLIOGRAFIA

AGUESE, P. y BIGOT, L.

1979-1980. Contribution a l'etude des coleopteres coprophages de la region de Casablanca. Maroc. Bull. - Inst. Sciencs. 4: 69-80.

ALBA, F.J.

1981. Efemopteros de Sierra Nevada: Ciclos de desarrollo, taxonomía y ecología de las ninfas. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 475 págs.

ALIUO, V., MASSA, B. y MIGNANI, R.

1983. Brevi note sulla fauna coleotterologica di un particolare biotopo costiero del Palermi italiano. - Bull. Soc. ent. ital. 105: 59-68.

AVILA, J.M.

1980. Contribución al conocimiento de los Scarabaeoidea coprófagos de Sierra Nevada (Granada) (Insecta coleoptera). Memoria de Licenciatura. Universidad de Granada. 147 págs.

AVILA, J.M. y PASCUAL, F.

1981. Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada: Muestreo preliminar - (Coleoptera: Scarabaeoidea). Trab. Monogr. Dep. - Zool. Univ. Granada, (N.S.). 4(4): 93-105.

BAGUENA, L.

1926. Algunos coleopteros interesantes de Valencia. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 26: 291-293.

BAGUENA, L.

1927. Los Aphodius (ILLIGER) de la provincia de Valencia. (Col. Scarabaeidae). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. - 27: 179-183.

BAGUENA, L.

1930. Las especies de Aphodiini (Col. Scarabaeidae) de la provincia de Valencia. Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 30: 313-322.

BAGUENA, L.

1955. Scarabaeoidea nuevos o muy interesantes de la fauna ibero-balear y pirenaica. EOS 31: 275-295.

BAGUENA, L.

1956. Dos nuevas especies más de Scarabaeidae de la fauna española. Graellsia. 14.

BAGUENA, L.

1959. Notas sobre ecología y etología de los Scarabaeoidea ibéricos de interés en edafología. Graellsia. 17: - 143-173.

BAGUENA, L.

1960. Sobre Scarabaeidae de España y Marruecos. Graellsia. 18.

BAGUENA, L.

1967. Scarabaeoidea de la fauna Ibero-Balear y Pirenaica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Español de entomología. 576 págs.

BALTHASAR, V.

1929. Zwei neue Aphodius. Arten (subg. Bodilus) aus Nordafrika. Ent. Blätter. Berlin. 25(2): 105-107.

BALTHASAR, V.

1941. Eine Reihe von neuen coprophagen Scarabaeiden. Ent. Blatt. 38(2): 84-93.

BALTHASAR, V.

- 1963-1964. Monographie der Scarabeidae und Aphodiidae der palerktischen und orientalischen Region. 3vol. Tschechosi. Akad. Wissenschaftes, Prag,

BARAUD, J.

1956. A propos d'Onthophagus anonymus DELABIE. Bull. Soc. Ent. Fr. 175: 101-102.

BARAUD, J.

1958. Un nouveau Geotrupes LATR. d'Espagne. Bull. Soc. Ent. Fr. Lyon. 27(8): 219-221.

BARAUD, J.

1959. A propos d'Onthophagus anonymus DELABIE. Bull. Soc. Ent. Fr. Linn. Lyon. 28(5).

BARAUD, J.

1964. Un Aphodius ILLIGER nouveau pour le sud-ouest de la France (Col. Scarabaeidae). Bull. Soc. Linn. Bordeaux. 100: 1-4.

BARAUD, J.

1971. Revision des Aphodius palearctique du sg. Ammoecius MULSANT. (Col. Scarabaeoidea). Bull. Soc. Ent. Fr. 76: 63-71.

BARAUD, J.

1973. Coleopteres Scarabaeoidea nouveaux ou méconnus d'Espagne et du Maroc. EOS. 49: 37-47.

BARAUD, J.

1973. Aphodiidae d'Espagne nouveaux ou meconnus. Nouv. - Rev. Ent. Paris. 3(3): 165-167.

BARAUD, J.

1973. Aphodiinae d'Espagne nouveaux ou meconnus (Col. Scarabaeoidea). Nouv. Rev. Ent. 29(3): 361-369.

BARAUD, J.

1977. Coleopteres Scarabaeoidea. Fauene de l'Europe occidentale: Belgique, France, Grande Bretagne, Italie, Peninsule Ibérique. Suppl. Nouv. Rev. Ent. 7(3), - 352 págs.

BARAUD, J.

1982. Deux nouveaux Aphodius ILLIGER du groupe Anomius - MULSANT. (Col. Scarabaeoidea). Bull. Soc. Ent. France. 87: 85-91.

BARAUD, J. y BRANCO, T.

1980-1981. Nouveaux Coleopteres Scarabaeoidea de la faune ibérique. Boim. Soc. Port. Ciénc. Nat. 20: 91-95.

BAST, de, A.

1980-1981. Ecologie des Scarabaeoidea et autres coprophages des bouses de vaches. Tesis Doctoral Fac. de - Ciencias Agronomicas de Gembloux. (Francia) 378 págs.

BAST, de, A.

1982. A propos del Aphodius (Sg. Bodilus MULSANT) en Belgique (Col. Scarabaeoidea). Bull. Ann. Soc. r. belge Ent. 118: 155-162.

BAST, de, A.

1983. Repartition spatiale et temporelle des Onthophagus similis (SCRIBA) et Ont. fracticornis (PREYSSLER) - (Col. Scarabaeoidea). Bull. Ann. Soc. r. blege. Ent. 119: 227-233.

BEDEL, L.

1911. Faune des Coleopteres du Bassin de la Seine, Tome IV, Scarabaeidae. Soc. Ento. France. Paris.

BENASSO, G. y STROIAZZO, N.

1973. Sulla geonemia di alcune specie di Scarabaeoidea - nel Friuli e nella Venezia. Boil. Soc. Ent. It. -- 105: 49-59.

BIGOT, L.

1978. Elements d'etude concernant les comminantes d'Insectes ripicoles, frondicoles, lapidicoles et coprophiles au Maroc. Bull. de L'Inst. Sci. Rabat. 3: 145 - 154.

BINAGHI, G., DELLACASA, G. y POGGI, R.

1969. Nuovi caratteri diagnostici per la determinazione - degli Onthophagus del gruppo oratus (L.) e geonimia della sepecie italiane del gruppo. Mem. Soc. Ent. Ital. Génova. 48: 29-46.

BLUME, R.R., MATTER, J.J. y ESCHLE, J.L.

1973. Onthophagus gazella: effect on suvival of horn flies in the laboratory. Envir. Ent. 2: 811-813.

BORNEMISSZA, G.E.

1976. The Australian dung beetle project. Australian Meat Research Committee Review. 30: 1-30.

BORTESOI, O. y ZUNINO, M.

1974. Les resultats de l'expedition entomologique tchécoslovaque-iranienne en Iran en 1970. Nº 10. Les Onthophagus du sousgenre Euonthophagus BALTH. (Col. Scarabaeoidea). Act. Ent. Mus. Nat. Pragua supp. 6: 104-107.

BOUCOMONT, A.

1912. Coleopterorum Catalogus. Pars. 46.- Scarabaeidae taurocerastinae, Geotrupinae. Junk-Schenkling edit. Berlin.

BOUCOMONT, A. y GILLET, J.

1917. Coleopterorum Catalogus. Par. 90.- Scarabaeidae coprinae II, Termitotrofinae. Junk-Schenkling. Berlin, edit.

BRITTON, E.

1956. Handbooks for the identification of british insects, Coleoptera Scarabaeoidea. V.(11). Royal Entomological Society. London.

CARRION, E.

1961. Scarabaeoidea (Col.) de Almeria y su provincia. Arch. Inst. Aclimatación, Almería. 10: 99-126.

COBOS, A.

1949. Datos para el catálogo de los coleopteros de España. Especies de los alrededores de Málaga. Bol.Soc.Esp. H.N. 49: 563-609.



COBOS, A.

Datos para el catálogo de los coleopteros de España. Especies de los alrededores de Málaga. (Adiciones y correcciones a la lista de 1949). Graellsia.

COMPTE, A.

1975. Notas sobre las especies de Aphodius del subgénero Ammoecius (Col. Scarabaeidae). Graellsia, 29: 79-94.

CHALUMEAU, F., MAULEON, A. y GRUNER, L.

1983. Coléoptères endocoprídes des zones herbageres d'arrière-mongrove en Guadeloupe. Bull.Soc.Ent. France, - 88 (7-8): 564-585.

CHANDLER,

1929. Ecological studies on the insecto community utilizing undistube cattle droppings. Thesis of University of California. Berkeley.

CHRISTENSEN, C.M. y DOBSON, R.C.

1976. Biological and ecological studies on Aphodius distinctus MUELL. An.Midl.Nat. 95(1): 242-249.

DAJOZ,

1971. Précis d'Ecologie. Dunod, Paris, 434 págs.

DELABIE, G.

1956. Une espèce méconnue et nouvelle du genre Onthophagus (Col. Scarabaeidae). Bull.Soc.Ent. France. - 61: 175-177.

DELLACASA, G.

1977. Morfologia dell'epifaninge negli Aphodius adulto. - Studi di sistematicu negli Aphodiinae VII (Col. Scarabaeidae). Mem. delli Soc. Ent. Italiana 56:229-232.

DELLACASA, G.

1983. Sistematica e nomenclatura degli Aphodiini italiani (Col. Scarabeidae, Aphodiinae). Monografie Mus. Reg. Sci. Nat. 1:1-463.

DELLACASA, G. y POGGI, R.

- 1980-1981. Materiali per una fauna dell'Arcipelago toscano XXV. Elenco degli Scarabaeoidea dell'Isola del Giglio. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. "Giocomo Doria". 83: 493-452.

DESIERE, M.

1974. Ecologie des Coleopteres coprophiles en prairie pâturée et en forêt. Tesis de la Universidad de Liège. 235 págs.

DESIERE, M. THOME, J. P.

1977. Variations qualitatives et quantitatives de quelques populations de coleopteres coprophiles associes aux excrements de trois types d'herbivores. Rev. Ecol.-Biol. Sol. 14(4): 583-491.

DEWHURST, C. F.

- 1979-1980. Notes on some dung Beetles collected in Marocco. (Col. Scarabaeidae). Bull. de L'Inst. 4: 53-68.

EDMONDS, W. D.

1983. Intervention des facteurs écologiques dans l'évolution de la nidification chez les Scarabaeinae. Bull. Soc. Ent. France. 88(7-8): 470-481.

ESCALERA, M. M. de la

1906. Especies nuevas de Coleopteros de Marruecos. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 6: 161-163.

ESCALERA, M.M. de la

1914. Los Coleopteros de Marruecos. Trab. del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, pp. 146-192.

ESPAÑOL, F.

1958. Coleopteros de la Sierra de la Demanda. P.Inst.Biol. Apl. 28: 51-67.

FABRE, J.H.

1920-1924. Souvenirs entomologiques, I-X. Delagrave ed. - Paris.

FINCHER, G.T.

1981. The potencial value of dung beetles in pasture ecosystems. J. Georgia Ent. 16: 316-333.

FINCHER, G.T., STEWARD, T.B. y DAVIS, R.

1969. Attraction of coprophagus beetles to feces of various animals. Proc. ent. Soc. Washing. 71: 71-72.

FINNE, D. y DESIERE, M.

1971. Etude synécologique des bouses de Bovidés I. Evolution estivale de la biomasse des Coleopteres en fonction du vieillissement des bouses. Rev. Ecol. Biol. - Sol. 8(3): 409-417.

FUENTE, J.M. de la

1907. Sinopsis de los Aphodiini de la península Ibérica. - Soc. Arag. Cienc. Naturales. Zaragoza.

FUENTE, J.M. de la

1918 y siguientes. Catálogo sistemático geográfico de los Coleopteros observado en la península Ibérica, Piri<sub>n</sub>eo propiamente dicho y Baleares. Bol.Soc.Ent.Espñ. I y siguientes, Lamel. pp. 141-227.

GALANTE, E.

1979. Los Scarabaeoidea de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca (Col.) II.- Familia Scarabaeidae. Bol. Asoc. Esp. Entom. 3: 129-152.

GALANTE, E.

1980. Los Scarabaeoidea (Col.) de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca, IV: Familia Geotrupidae. Bol. Asoc. Esp. Entom. 4: 173-177.

GALANTE, E.

1980. Los Scarabaeoidea (Col.) de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca. Publicaciones de la Universidad de Salamanca. 38 págs.

GALANTE, E.

1982. Los Scarabaeoidea (Col.) de las heces de vacuno en la provincia de Salamanca. III. Familia Aphodiidae. Boletín Asoc. Esp. Entom. 6(2): 179-200.

GALANTE, E.

1983. Primera contribución al conocimiento de los escarabeidos (Col. Scarabaeoidea) del Pirineo Altoaragonés. Boletín Asoc. Esp. Ent. 7: 14-29.

GALANTE, E.

1983. Sobre los escarabeidos (Col. Scarabaeoidea) de la Península Ibérica (I). Boletín Asoc. Esp. Ent. 7: 55-68.

GILLET, J. J. E.

1911. Coleopterum Catalogus. Par. 38. Scarabaeidae Copri-  
ni I. Junk. Schenkling edit., Berlin. 100 págs

GOMEZ GUTIERREZ, J.M., GARCIA, B. y CALBUIG, E.L.

1970. Fases de incorporación de las heces de vacuno al suelo. Ann. Cent. Edagol. Biol. Apl. Salamanca, 5:145-158.

HAFEZ, M.

1939. The life history of *Aphodius lividus* OLIV. Bull. Soc. Ent. d'Egypte. 23: 288-300.

HAFEZ, M.

1939. Some ecological observations on the Insect fauna of dung. Bull. Soc. Forad I. Entom. 23: 241-297.

HALFFTER, G.

1978. Evolution of nidification in the Scarabaeinae. Quaestiones Entomologicae. 13: 231-253.

HALFFTER, G. y MATTHEWS, E.G.

1966. The natural history of dung beetles fo the subfamily Scarabaeidae. Folia Ent. Mex. 12-14: 312 págs.

HANSKI, I.

1980. The community of coprophagus beetles in nor Europe. (Col. Scarabaeoidea and Hydrophi). Ann. Ent. Fann. 46 (3): 57-73.

HANSKI, I.

1980. Spatial variation in the timing of the seasonal occurrence in coprophagous beetles. Oikos. 34: 311-321.

HANSKI, I.

1980. Migration to and from cow droppings by coprophagous beetles. Ann. Zool. Fennici. 17: 11-16.

HANSKI, I

1980. Immigration to and emigration from cow droppings by coprophagous beetles. Ann. Zool. Fennici.

HANSKI, I.

1980. Spatial patterns and movements in coprophagous beetles. Oikos. 34: 293-310.

HANSKI, I.

1980. Patterns of beetle succession in droppings. Ann. - Zool. Fennici. 17: 17-25.

HANSKI, I y KOSKELA, H.

1977. Niche relations among dung-inhabiting beetles. Oecologia. 28: 203-231.

HANSKI, I y KOSKELA, H.

1978. Stability, abundance, and niche within the beetle Community inhabiting cow dung. Oikos, 31: 290-298.

HANSKI, I. y KOSKELA, H.

1979. Resource partitioning in six guilds of coprophagous beetles. Oecologia. 28: 203-231.

HEINRICH, B. y BARTHOLOMEW, G.A.

1980. Ecología de los escarabajos estercoleros africanos. Investigación y Ciencia. Enero. pp. 70-78.

HOWARD, L.O.

1900. A contribution of the study of the insect fauna of human excrement. Proc. Wash. Acad. Sci. 2: 541-604.

JANSSENS, A.

1960. Faune de Belgique. Insectes coleopteres Lamellicornes. Patrimoine de l'Institut Royal de Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.

JOHNSON, C.

1967. Onthophagus fracticornis (PREYSSL.) and O. similis - (SCRIBA) (Col. Scarabaeidae) diagnostic notes. Ent. mon. Mag., 103: 1-4.

KOCHER, L.

1958. Catalogue commenté des Coleopteres du Maroc. Fas VII: Lamellicornes. Travaux de l'Institut Scientifique - Cherifien. Serie Zoologie. Nº 16 y Addendes.

KOSKELA, H.

1979. Patterns of diel flight activity in dung inhabiting beetles: an ecological analysis. Oikos. 33: 419-439.

KOSKELA, H. y HANSKI, I.

1977. Structure and succession in a beetle community inhabiting cow dung. Ann. Zool. Fennici, 14: 204-223.

LAGAR, A.

1953. Los Scarabaeoidea (Col.) del delta del rio Llobregat. Graellsia, 11: 33-40.

LAGAR, A.

1956. Coleopteros del delta del Rio Llobregat. Graellsia. 29-32.

LAMOTTE, M. y BOURLIERE, P.

1969. Problemes d'Ecologie: L'echantillonnage des pouplement animaux des milieux terrestre. Masson & Cia. - Editores, Paris, 303 págs.

LANDIN, B.O.

1955. Zur kenntniss der Morphologie und Okologie der Entwicklungsstadien von Geotrupes spiniger MARSHAM. (Col. Scarabaeidae). Opusc. Ent. 20: 74-80.

LANDIN, B.O.

1959. Notes on Onthophagus fracticornis (PRYSSLER) and O. similis (SCRIBA). (Col. Scarabaeidae). Opusc. Ent. 24: 215-224.

LANDIN, B.O.

1961. Ecological studies on dung beetles. Opus. Entomol. Suppl. 19: 1-227.

LANDIN, B.O.

1968. The diel flight activity of dung beetles (Col. Scarabaeidae). Opus. Ent. Suppl. 32: 1-72.

LANDIN, J.

1967. On the relationship between the microclimate in cow droppings and some species of Sphaeridium (Col. Hydruphilidae). Opusc. Ent. 32(3): 207-212.

LINSSEN, E.F.

1959. Beetles of the British Isles. Frederick Warne & Co. Ltd. edit. pp. 111-132.

LOBO, J.M.

1982. Los Scarabaeoidea (Col.) coprófagos del alto Valle del Alberche. Mem. Licenciatura. Univ. Autónoma. Madrid. 208 págs.

LUMARET, J.P.

1975. Etude des conditions de ponte et de développement larvaire d'Aphodius (Agilinus) constans Duft. (Coleoptere Scarabaeidae), dans la nature et dans la laboratoire. Vie et Milieu. 25(2C): 267-282.



NICOLAS, J.L.

1972. Contribution a la connaissance des coleopteres Scarabaeoidea de Sicilia. Mem. delli Soc. Ent. Italiana . 51: 183-196.

ODUM, E.P.

1971. Fundamentals of Ecology. W.B.Saunders Company, Philadelphia, 574 págs.

OPPENHEIMER, V.R.

1980. Competition in a dung beetle community Niche overlap, abundance and phenotype. Am. Zool. 20(4): 748 p.

PALESTRINI, C.

1980. II "Sottogenere" Serrophorus BALTH (Coleoptera, Scarabaeoidea, Onthophagini). Boll. Mus. Zool. Sist. - Univ. Torino, 3: 13-20.

PALESTRINI, C.

1981. Onthophagus fracticornis (PREYSSL.) e O.similis: status tassonomico e considerazioni zoogeografiche. Bull. Mus. Zool. Univ. Torino. 2: 13-24.

PALESTRINI, C.

1982. Il sotogenere Pseudonthophagus BALTH. (Col. Scarabaeoidea, Onthophagini). Boll. Soc. ent. ital. Génova. 114(4-7): 97-102.

PALESTRINI, C., VAROLA, P. y ZUNINO, M.

1979. Remarques sur quelques espèces paléartiques du genre Euonthophagus BALTH. (Col. Scarabaeoidea). Rev. Suisse Zool. 86(2): 427-433.

MATEU, J.

1950. Escarabeidos de Ifni y del Sahara Español. EOS, 26: 271-297.

MAYR, G.

1969. Principles of Systematic Zoology. Mc. Graw. Hill Co. New York. 428 págs.

MIKSIC, R.

1957. Zweiter Nachtrag zur "Fauna Insectorum Bulcanica - Scarabaeidae). Acta Musei Maced. Scient. nat. Skopje, 4: 139-214.

MOHR, C.O.

1930. Morphological comparisons of Coprinae, Aphodinae, - and Geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Trans. Illinois St. Acad. Sci. 22: 263-284.

MOHR, C.O.

1943. Gattle droppings as ecological units. Ecol. Monogr. 13: 275-309.

NEALIS, V.

1977. Habitat associations and community analysis of south Texas dung beetles (Col. Scarabaeidae). Canad. J. Zool. 55: 138-147.

NICOLAS, J.L. y NICOLAS, J.P.

1963. Quelques captures d'Onthophagus LATR. intéressantes pour la région lyonnaise et remarques sur la synonymie des espèces du groupe fracticornis PREYSSLER - (Col. Scarabaeidae). Bull. Soc. Linn. Lyon, 32(1): 141-142.

MANI, M.S.

1968. Ecology and biogeography of high altitude insects -  
(Ser. ent. vol. 4) Dr. N. Junk B.V.J. Publ. The Ha-  
gue, 527 págs.

MARGALEF, R.

1974. Ecología. Ed. Omega, S.A., Barcelona, 951 págs.

MARTIN PIERA, F.A.

1983. Composición filogenética y origen biogeográfico de  
la fauna ibérica de Onthophagini (Coleoptera, Sca--  
rabaeoidea). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Tonino. nº 1.

MARTIN PIERA, F.A.

1983. Conclusiones sobre la Filogenia y Zoogeografía de -  
los Onthophagus (Col. Scarabaeidae) del grupo ora-  
tus (L.). Actas 1<sup>er</sup> Congreso Ibérico Entomológico -  
pp. 475-484.

MARTIN PIERA, F.A.

1983. Los Onthophagini Ibero-Baleares (Col. Scarabaeoidea)  
I Claves de identificación. EOS. 59: 104-125.

MARTIN PIERA, F.A., y ZUNINO, M.

1983. Amphionthophagus, nuovo sottogenere di Onthophagus  
Latr. (Coleoptera Scarabaeidae). Boll. Mus. Reg. Sci.  
Nat. Tonino. nº1.

MARTIN PIERA, F.A.

Taxonomie et biogéographie des Onthophagus du " grou-  
pe de l'O.ovatus". (Coleoptera, Scarabaeoidea). Rev.  
Suisse Zool.

LUMARET, J.P.

1977. Les Scarabees coprophages de la Garrigue. Ann. Soc. d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault. 117(3-4): 98-101.

LUMARET, J.P.

1978. Biogeographie et ecologie des Scarabeides coprophages du sud de la France. Thèse doc. Univ. Montpellier USTL. 245 págs.

LUMARET, J.P.

- 1978-1979. Biogeographie et ecologie des Scarabeides Coprophages du Sud de la France. I.- Méthodologie et Modeles de repartition. Vie et Milieu. 28-29(1-C): 1-34.

LUMARET, J.P.

1979. Un piège pour la capture des insectes Coprophages et Necrophages. L'Entomologiste, 35(2): 63-66.

LUMARET, J.P.

1983. Structure de peuplements de Coprophages Scarabaeidae en region méditerranéene française: relations entre les conditions écologiques et quelques paramètres biologiques des espèces. Bull. Soc. ent. France. - 88(7-8): 481-495.

MACHATSCHKE, J.W.

1958. Onthophagus anonymus DELABIE, 1956, = Onthophagus fracticornis PREYSSLER, 1790 (Col. Scarabaeidae). Dt.ent-Zeitschr. (N.F.), 5: 385-388.

PASCUAL, F.

1977. Estudio de los Ortopteros de Sierra Nevada. Tesis -  
Doctoral. Universidad de Granada.

PAULIAN, R.

1941. Faune de France, 38: Coléopteres Scarabéides. Paris  
Ed. Le chevalier. pp. 1-298.

PAULIAN, R.

1959. Coléopteres Scarabéides. Faune de France, 63, 2ème é-  
dition, 298 págs. Paul Lechevalier édit, Paris.

PAULIAN, R. y BARAUD, J.

1982. Faune des Coléopteres de France II. Lucanoidea et -  
Scarabaeoidea. Encyclopedie Entomologique XLIII. Ed.  
Lechevalier. Paris. 477 págs.

PAULIAN, R. y LUMARET, J.P.

1972. Les larves des Coleopteres Scarabaeidae. I Le genre -  
Bubas. Ann. Soc. Ent. Fr. 8(3): 335-384.

PAULIAN, R. y LUMARET, J.P.

1975. Les larves des Scarabaeidae. 5: Les genres Scarabaeus  
LINNE et Sisyphus LATREILLE. Bull. Soc. Ent. Fr. 80:  
53-75.

PETROVITZ, R.

1967. Scarabaeidae aus Marokko. Bull. Soc. Soc. Nat. Phys.  
Maroc. 47: 235-277.

PIEROTTI, H.

1959. L'Onthophagus fracticornis PREYSSL. la specie vicine.  
Boll. Soc. ent. Ital. Génova, 89: 112-117.

PILLERI, G.

1953. Monographie der Untergattung Calamosternus (MOTS) -  
(Scarabaeidae Aphodiinae). EOS, 29: 101-113

PORTA, A.

1932. Fauna Coleopterorum italica. Vol. V. Piescenza.

PRATT, F.C.

1966. Insects bred from cow manure. Canad. Entom. 44.

RAINO, M.

1966. Abundance and phenology of some coprophagus beetles  
in different kinds of dung. Ann. Zool. Feun. 3:88-98.

RIDSDILL, T.J., HALL, G.P., CRAIG, G.F.

1982. Effect of population density on reproduction and  
dung dispersal by the dung beetles Onthophagus bino-  
dis in the laboratory. Ent. exp. & appl. 32: 80-85.

ROUGON, D. y ROUGON, C.

1983. Nidification des Scarabaeidae et cleptoparasitisme des  
Aphodiinae en zona sahélienne (Niger). Bull. Soc. Ent.  
France. 88(7-8): 446-513.

SALGADO, J.M.

1983. Ciclo anual de los Escarabeidos coprófagos del gana-  
do ovino en el área de Villafáfila (Zamora). G.It.Ent.  
1: 225-238.

SALGADO, J.M. y DELGADO, A.

1979. Contribución al conocimiento de los Aphodiini leoneses.  
Publ. Inst. Zool. "Dr. Augusto Nobre" Porto, 149: 1-  
48.

SALGADO, J.M. y DELGADO, A.

1982. Contribución al conocimiento de los Scarabaeoidea - (Col.) coprófagos de la Provincia de León. Boi. Asoc. esp. Entom. 6(1): 17-27.

SCMIDT, A.

1910. Coleopterorum Catalogus. Par. 20. Aphodiinae. Berlin Junk-Schenkling edit.

SIMONIS, A.

1983. Gli Onitricellini dell'area euromediterranea (Col. - Scarabaeidae). Atti XIII Congr. Naz. It. Ent. Les-- triese. Tonino. 299-302.

SNOWBALL, G.J.

1942. A consideration of the insect population associated with cow dung at Crawley, W.A. J.R. Soc. W. Australia, 28: 219-245.

SOKAL, R. y ROHLF, F.

1979. Biometría. H. Blume, Ediciones, Madrid. 832 págs.

SPIEGEL, M.

1975. Estadística. Ed. La Colina, Madrid, 357 págs.

STEVENSON, B.G.

1982. The Hutchinsonian niche: Multivariate statistical analysis of dung beetle niches. The Coleopterists Bulletin. 36(2): 246-249.

THEODORIDES, J.

1951. Considerations écologiques et faunistique sur des - Coléoptères Coprophages des Pyrénées-Orientales. Vie et Milieu, 1: 460-465.

THEROND, H. y BIGOT, L.

1971. Sur les modifications de la consmunate des coleopteres Scarabaeidae Coprophages en Camargue. Bull. Soc. et. Sc. Nat. Nîmes. 51:62-78.

TINAUT, A.

1981. Estudio de los formícidos de Sierra Nevada. Tesis - Doctoral, Universidad de Granada. 463 págs.

VAROLA, P. y ZUNINO, M.

1981. Il "sottogenere" Endroedius BALTH (Coleoptera Scarabaeoidea, Onthophagini). Boll. Mus. Zool. Univ. Torino. 5: 65-74.

WATERHOUSE, D.F.

1974. The Biological Control of Dung. Scientific. American, 230(4): 100-109.

WINKLER, A.

1929. Catalogus Coleopterorum Regionis Palearcticarum. Ed. - Viena, pp. 1025-1134.

ZUNINO, M.

1971. Importanza dell'apparato genitale femminile nella sistematica del genere Onthophagus LATR. (Coleopteri Scarabaeoidea). Boll. Soc. ent. Ital. 103: 26-31.

ZUNINO, M.

1972. Revisione della specie paleartiche del genere Onthophagus LATR. (Col. Scarabaeoidea) I. Il sottogenere Euonthophagus. BALTH. Boll. Mus. Zool. Univ. Torino. 1: 1-28.



ZUNINO, M.

1972. Revisione della sepcie paleartiche del sottogenere - Onthophagus (sensu strictu) LATR. Boll. Mus. Zool. - Univ. Tonino. 7: 151-194.

ZUNINO. M.

1974. Il genero Bubas MULS. (Col. Scarabaeoidea). Boll. Mus. Zool. Univ. Tonino. 3: 15-24.

ZUNINO, M.

1976. La ricerca degli Scarabaeoidea coprofagi. L'Informatore dei Giovane Entomologo n° 79. Suppl. Boll. Entom. Italiana 3-4: 5-8.

ZUNINO, M.

1978. L'Armature genitale negli Onthophagini: Tecniche di preparazione e criteri di studio. L'Informatore del Giovane entomólogo n° 90: 21-26, Suppl. Boll. Soc. Ent. It. Génova. 110 n° 10.

ZUNINO, M.

1979. L'armatura genitale negli Onthophagini: technique di preparazione e criteri di studio. Boll. Soc. Ent. It. 110, Suppl. 90: 21-26.

ZUNINO, M.

1979. Grappi artificiali e grappi naturali negli Onthophagus (Col. Scarabaeoidea). Mus. Zool. Univ. Tonino. - 1: 1-18.

ZUNINO. M.

1982. Contributo alla conoscenza del propolamenti di Scarabaeidi corpofagi (Col. Scarabaeoidea) dell'Alte Langhe piemontesi. Boll. Mus. Zool. Univ. Tonino. 2: 5-28.

ZUNINO, M.

1982. Essai préliminaire sur l'évolution des armures génitales des Scarabaeinae, par rapport à la taxonomie du groupe et à l'évolution du comportement en nidification. Actes 1<sup>er</sup> Congrès internat. des entomologistes d'expression française, Paris, 6-9 Julio.

ZUNINO, M.

1983. Essai préliminaire sur l'évolution des armures , génitales des Scarabaeinae, par rapport à la taxonomie du groupe et à l'évolution du comportement de nidification. Bull. Soc. ent. France. 88(7-8): 531-542.

PROGRAMA EN "BASIC" PARA EL CALCULO DE LA "RECTA DE REGRESION"

```
0010 PRINT "<12>R.REGRESION"
0020 PRINT "PON EL NUMERO DE PUNTOS"
0030 INPUT N
0040 DIM Z(N,2)
0050 PRINT "PON LAS X E Y"
0060 FOR I=1 TO N
0070   PRINT I
0080   INPUT A,B
0082   Z(I,1)=A
0084   Z(I,2)=B
0090 NEXT I
0100 PRINT "ALGUNA MODIFICACION? "
0110 INPUT A$
0120 IF A$="S" THEN GOTO 0310
0130 LET S1=0
0140 LET S2=0
0150 LET S3=0
0160 LET S4=0
0170 FOR I=1 TO N
0180   LET S1=S1+Z(I,1)
0190   LET S2=S2+Z(I,2)
0200   LET S4=S4+(Z(I,1))^2
0210   LET S3=S3+(Z(I,1)*Z(I,2))
0220 NEXT I
0230 LET R1=1/(N-1)*(S3-1/N*S1*S2)
0240 LET R2=1/(N-1)*(S4-1/N*S1^2)
0250 LET R=R1/R2
0260 LET D=(S2/N)-((S1/N)*R)
```

```
0270 PRINT
0280 PRINT "DE LA FORMULA  $Y=A*X+B$ "
0290 PRINT "A= ";R; B= ";D
0300 END
0310 PRINT "NUMERO A MODIFICAR ?"
0320 INPUT W
0330 PRINT "ESCRIBE LOS VALORES DE X , Y"
0340 INPUT A,B
0350 LET Z(W,1)=A
0360 LET Z(W,2)=B
0370 PRINT "OTRA MODIFICACION ?"
0380 INPUT A$
0390 IF A$='S' THEN GOTO 0310
0400 GOTO 0130
```

PROGRAMA EN "BASIC" PARA EL CALCULO DE LA "DIVERSIDAD"

```
0010 PRINT "DIVERSIDAD"
0020 PRINT "<12> ESTE PROGRAMA CALCULA LA DIVERSIDAD (SEGUN LA CO
      NOCIDA FORMULA DE"
0022 PRINT "SHANNON D=-SUM P1 LOG PI) Y LA EQUITABILIDAD DE UNA -
      COMUNIDAD COM-"
0024 PRINT "PUESTA POR MENOS DE 100 ESPECIES."
0025 PRINT "PARA USARLO CONTESTA A LAS PREGUNTAS QUE SE LE FORMU-
      LEN PROCURANDO"
0026 PRINT "USAR MONOSILABOS. ENTERADO?"
0027 INPUT Q$
0028 IF Q$="SI" THEN GOTO 0030
0029 PRINT "NO HA CONTESTADO SI' ESCUETAMENTE, PRESTE ATENCION"
0030 DIM M(100)
0040 PRINT "CUANTAS ESPECIES SON?"
0050 INPUT B
0060 PRINT "EN BASE CALCULO LOS LOGARITMOS?"
0061 PRINT "SI QUIERE LA BASE E', RECUERDE QUE E=2.718281828"
0080 INPUT L
0090 LET E=0
0100 LET S=0
0110 FOR J=1 TO B
0120 PRINT "CUANTOS INDIVIDUOS HAT DE LA ESPECIE";J
0130 INPUT C
0140 LET M(J)=C
0150 LET S=S+M(J)
0160 NEXTO J
0170 FOR J=1 TO B
0180 LET D=(LOG(M(J)/S)/LOG(L))*(M(J)/S)
```

```
0190 LET E=E+D
0200 NEXT J
0201 LET R=E/(LOG(B)/LOG(L))
0205 PRINT " 12 "
0210 PRINT "LA DIVERSIDAD ES";E,"LA EQUITABILIDAD ES";R
0220 PRINT "QUIERE COMPROBAR ALGUN DATO?"
0221 PRINT
0230 PRINT "SI CONTESTA NO', PASAMOS A CALCULAR OTRA DIVERSIDAD"
0240 PRINT "SI NO QUIERE CONTINUAR PONGA FIN')
0250 INPUT Q$
0260 IF Q$="SI" THEN GOTO 0290
0270 IF Q$="FIN" THEN GOTO 0380
0280 GOTO 0040
0290 PRINT "LOS DATOS SON"
0300 FOR J=1 TO B
0310 PRINT J,M(J)
0320 NEXT J
0330 PRINT "EL NUMERO TOTAL DE INDIVIDUOS SUMA";S
0340 PRINT "SI QUIERE CONTINUAR CALCULANDO OTRA DIVERSIDAD DIGA
SI"
0350 PRINT "SI CONTESTA NO' TERMINAMOS DE TRABAJAR"
0360 INPUT Q$
0370 IF Q$="SI" THEN GOTO 0040
0380 PRINT "HEMOS ACABADO, NO SE OLVIDE DE TECLEAR 'BYE' Y"
0390 PRINT "A CONTINUACION PRESIONE LA TECLA NEW LINE. REPI-"
0400 PRINT "TA LA OPERACION OTRA VEZ ANTES DE APAGAR LA PAN-"
0410 PRINT "TALLA"
0420 END
```

PROGRAMA EN "FORTRAN 5" DE ANALISIS DE FICHEROS

```
DIMENSION LCAJA(71);LSUM( 71)/71 0/,CONT I(71)/71 0/
OPEN 30, "COPROFAGOS.NW",ATT='ISB'
OPEN 35, "RESPUESTA"
SUMA=0
SUM=0
CONT1=0
CONT2=0
LESP=0
ACCEPT "PONGA EL NUMERO DEL ATRIBUTO A CONSIDERAR ",H,
- "Y LA POSICION ",MA," PON EL OTRO ATRIBUTO ",BE," Y SU
- POSICION ",ME," NL "
WRITE (35,53) MA,H,ME,BE
53  FORMAT(3X,"POSICION",2X,I2,2X,"ATRIBUTO:",1X,I4,(/),
- 3X,"POSICION",2X,I2,2X,"ATRIBUTO:",1X,I4,2(/))
WRITE (10,50)
50  FORMAT(3X,"UN MOMENTO, ESTOY PENSANDO")
20  CONT1=CONT1+1
    IF (CONT1.EQ.819) GO TO 21
    READ (30,32) (LCAJA(I) I=1,71)
32  FORMAT (I3,5X,I3,I3,2X,I1,7X,I4,4X,I2,6X,I2,6X,I1,7X,I1,7X,
- I1,7X,/,I1,7X,/,I1,7X,I1,7X,I1,7X,I1,7X,I1,7X,/,I2,6X,I2,6X,
- I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,/,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,
- 6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,/,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,
- I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,/,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I3,
- 5X,I3,5X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,/,I2,6X,I2,6X,I3,5X,I2,6X,I2,6X,
- I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,/,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,6X,I2,
- 6X,I2,6X,I2,6X,I3,6X,/,I2,6X,I2,6X)
    IF ((LCAJA(MA).NE.H).OR.(LCAJA(ME).NE.BE)) GO TO 20
```

```
CONT3=0
CONT2=CONT2+1
DO 27 J=16,71
IF (LCAJA(J).EQ.0) GO TO 27
CONT3=CONT3+1
CONT I(J)=CONT I(J)+1
LSUM(J)=LSUM(J)+LCAJA(J)
SUM=SUM+LCAJA(J)
SUMA=SUMA+LCAJA(J)
27 CONTINUE
LESP=LESP+CONT3
SUM=0
GO TO 20
21 ESP=0
WRITE (35,38) H,BE,CONT2,SUMA
38 FORMAT (3X,"RESUMEN DE LOS ATRIBUTOS",2X,I4,2X,I4,2(/),"NUME-
- RO DE MUESTRAS ENCONTRADAS",2X,I3,2X,"NUMERO DE INDIVIDUOS EN:
- TOTAL",2X,I4,/)
DO 28 J=16,71
IF (CONTI(J).EQ.0) GOTO 28
ESP=ESP+1
RMEDI(J)=LSUM(J)/CONT2
RMED(J)=LSUM(J)/CONTI(J)
WRITE (35.37) J,RMED(J).RMEDI(J)
37 FORMAT (3X,"NUMERO MEDIO DE INDIVIDUOS DE LA ESPECIE"2X,I2,
- 2X,"POR MUESTRA PRESENTE =",2X,F7.3,2X"POR MUESTRA TOTAL =
",2X,F7.3,/)
28 CONTINUE
DO 40 J=16,71
IF (CONTI(J).EQ.0)GO TO 40
```



```
TRU(J)=CONTI(J) (100/CONT2)
TRE(J)=LSUM(J) (100/SUMA)
WRITE(35,41) J,CONTI(J),LSUM(J),TRU(J),TRE(J)
40  CONTINUE
41  FORMAT (3X,"ESPECIE",1X,I2,1X,"PRESENTE EN",1X,I3,1X,"MUESTRAS
- CON",1X,I4,1X,"INDIVIDUOS",1X," , % EN MUESTRAS",2X,F7.3,2X,"%
" .1X,
- ", % EN INDIVIDUOS",2X,F7.3,2X,"%")
RMES=LESP/CONT2
RMIN=SUMA/CONT2
WRITE (35,39) ESP,RMES;RMIN
39  FORMAT (/ ,3X"NUMERO DE ESPECIES ENCONTRADAS",2X,I2,2X,/ ,3X,
- "MEDIA DE ESPECIES POR MUESTRA".2X,F7.3,2X,/ ,3X,
- "MEDIA DE INDIVIDUOS POR MUESTRA",2X,F7.3)
CLOSE 30
CLOSE 35
WRITE(10,60)
60  FORMAT (3X,"YA ESTA, CONTESTACION EN FICHERO RESPUESTA'")
STOP
END
```



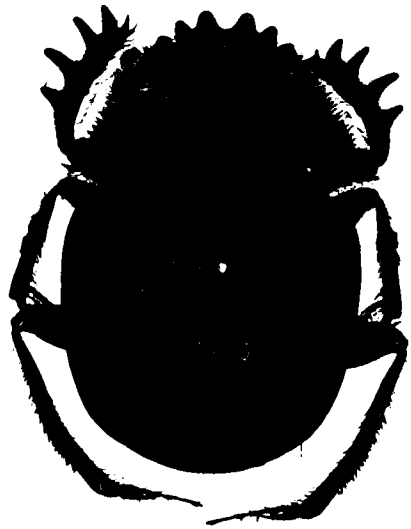


Foto nº 1.- Scarabaeus typhon

Foto nº 2.- Scarabaeus laticollis



Foto nº 3.- Gymnopleurus flagellatus

Foto nº 4.- Gymnopleurus sturmi



Foto nº 5 Sisyphus schaefferi

Foto nº 6 Copris hispanus



Foto nº 7.- Chironitis hungaricus

Foto nº 8.- Bubas bubalus



Foto nº 9.- Bubas bison

Foto nº 10.- Euoniticellus fulvus

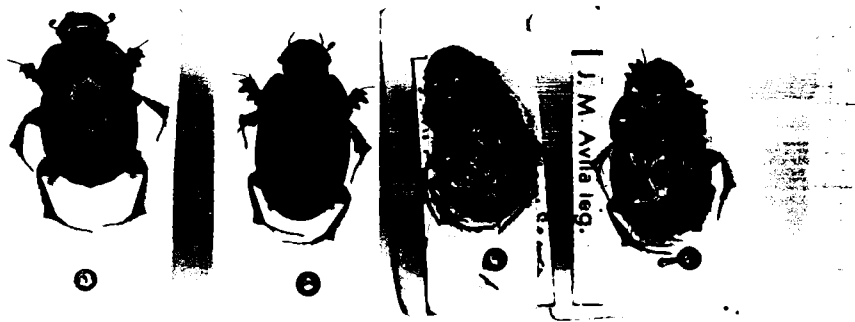


Foto nº 11.- Caccobius schreberi

Foto nº 12.- Euonthophagus amyntas



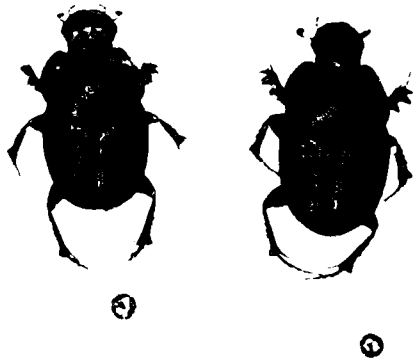


Foto nº 13.- Euonthophagus gibbosus

Foto nº 14.- Onthophagus taurus



Foto nº 15.- Onthophagus nigellus

Foto nº 16.- Onthophagus furcatus



Foto n° 17.- Onthophagus maki

Foto n° 18.- Onthophagus lemur

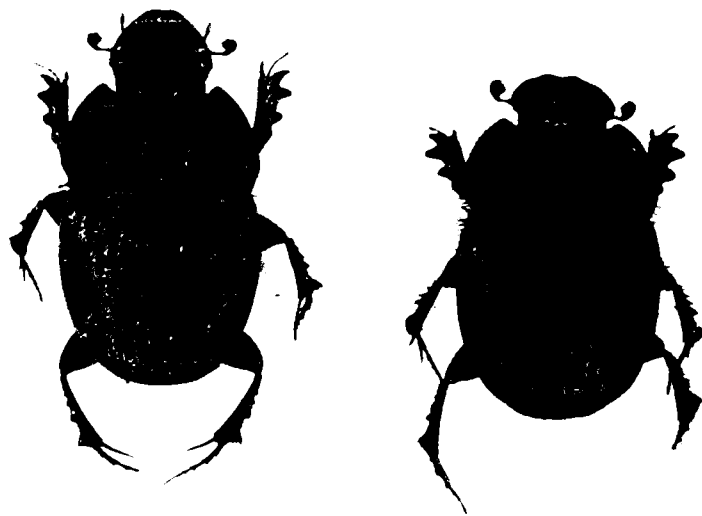


Foto nº 19.- Onthophagus vacca

Foto nº 20.- Onthophagus fracticornis



Foto nº 21.- Onthophagus similis

Foto nº 22.- Onthophagus ruficapillus

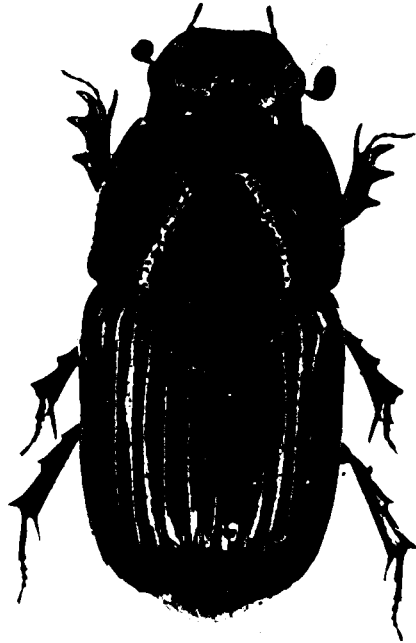
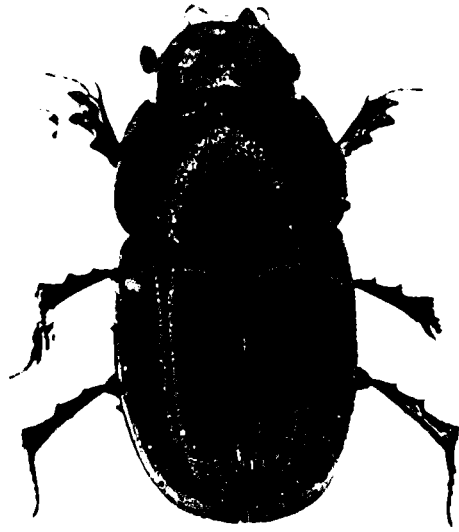


Foto nº 23.- Aphodius(Colobopterus)erraticus

Foto nº 24.- Aphodius(Colobopterus)scrutator

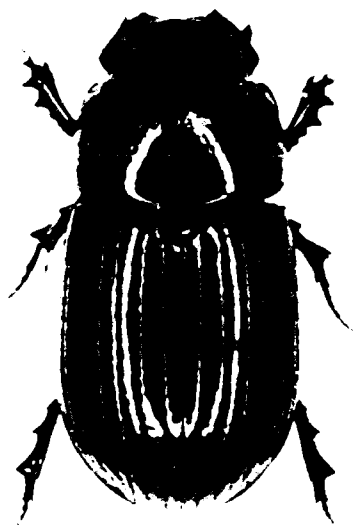


Foto nº 25.- Aphodius(Otophorus)haemorrhoidalis

Foto nº 26.- Aphodius(Ammoecius)elevatus

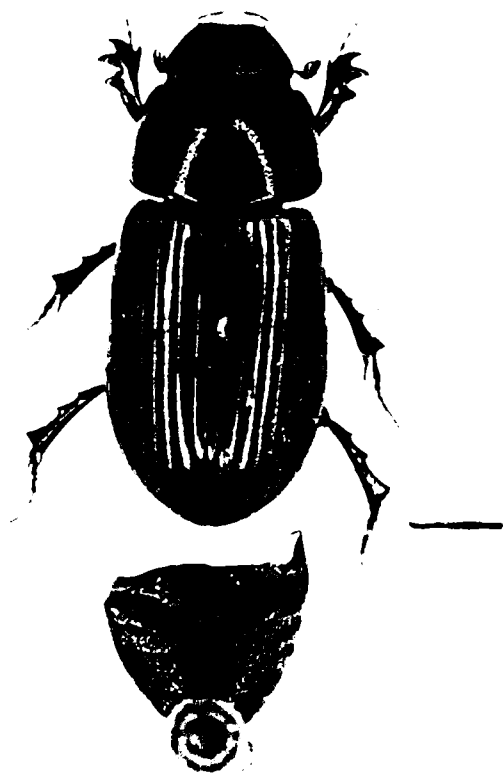


Foto nº 27.- Aphodius(Ammoecius)frigidus

Foto nº 28.- Aphodius(Alocoderus)hydrochoeris



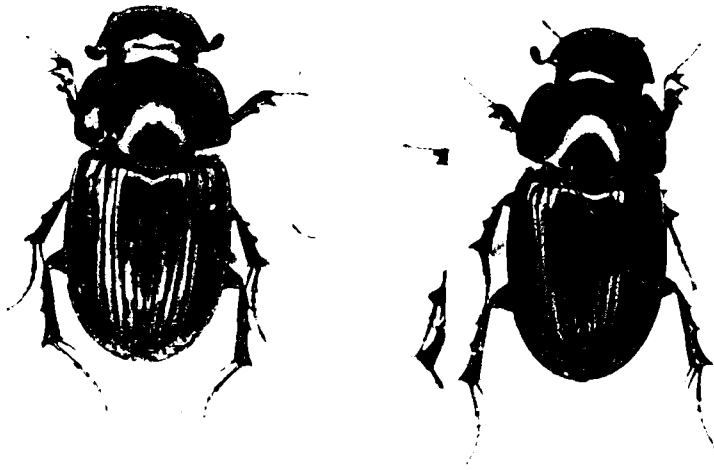


Foto nº 29.- Aphodius(Acrossus)luridus

Foto nº 30.- Aphodius(Biralus)satellitius



Foto nº 31.- Aphodius(Nimbus)affinis

Foto nº 32.- Aphodius(Nimbus)contaminatus



Foto nº 33.- Aphodius(Volinus)tessulatus

Foto nº 34.- Aphodius(Volinus)distinctus



Foto nº 35.- Aphodius (Melinopterus) sphacelatus

Foto nº 36.- Aphodius (Melinopterus) villarreali



Foto nº 37.- Aphodius(Melinopterus)dissimilis

Foto nº 38.- Aphodius(Melinopterus)consputus



Foto nº 39.- Aphodius(Melinopterus)tingens

Foto nº 40.- Aphodius(Amidorus)ibericus



Foto n<sup>o</sup> 41.- Aphodius(Anomius)castaneus

Foto n<sup>o</sup> 42.- Aphodius(Trichonotulus)scrofa



Foto nº 43.- Aphodius(Mecynodes)striatulus

Foto nº 44.- Aphodius(Esymus)merdarius





Foto nº 45.- Aphodius(Aphodius)scybalarius

Foto nº 46.- Aphodius(Aphodius)fimetarius

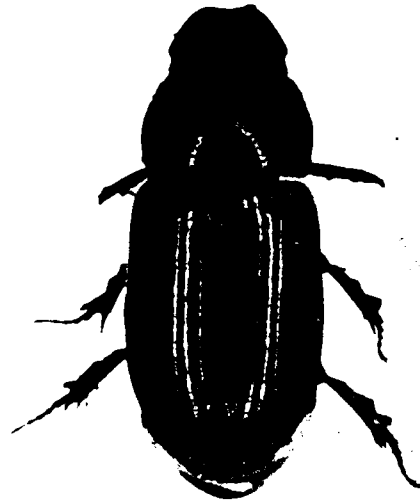
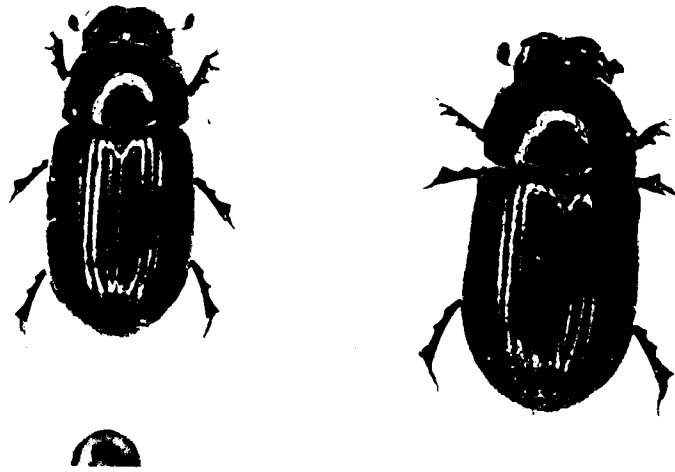


Foto nº 47.- Aphodius(Agrilinus)constans

Foto nº 48.- Aphodius(Bodilus)ghardemaouensis



Foto nº 49.- Aphodius(Bodilus)lugens

Foto nº 50.- Aphodius(Nialus)sturmi

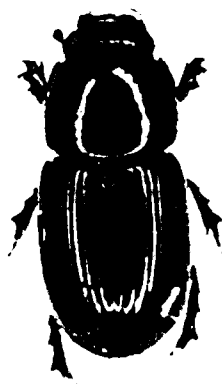


Foto nº 51.- Aphodius(Nialus)lividus

Foto nº 52.- Aphodius(Calamosternus)granarius

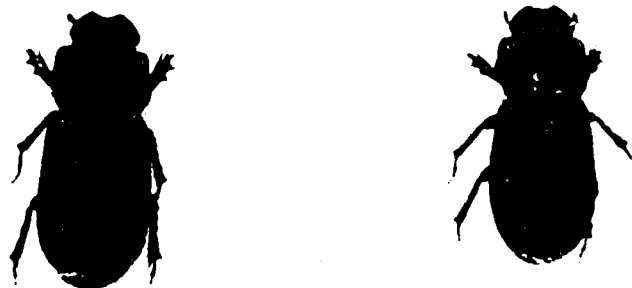


Foto nº 53.- Rhyssalus algiricus

Foto nº 54.- Geotrupes niger



Foto nº 55.- Geotrupes ibericus