

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DINAMICA DE LAS POBLACIONES DE LEPIDOPTEROS DIURNOS EN LA ISLA DE TENERIFE (LEPIDOPTERA, HESPEROIDEA, PAPILIONOIDEA)

por

E. ARANGUREN y M. BÁEZ

RESUMEN

En el presente trabajo se ha llevado a cabo un estudio ecológico sobre las poblaciones de lepidópteros diurnos (Lepidoptera, Hesperoidea, Papilionoidea) de la isla de Tenerife. Como resultado del mismo las localidades con mayor diversidad fueron las del piso montano (tanto la laurisilva como el pinar), siendo el piso de alta montaña el que presenta una diversidad menor.

Mediante el desarrollo de índices de afinidad ambiental y similitud ambiental, se elaboraron gráficas en las que quedan de manifiesto las relaciones entre las distintas especies estudiadas. Por otra parte, gracias al empleo del índice de correlación se elaboraron dendrogramas correspondientes a las asociaciones entre las diferentes especies implicadas.

ABSTRACT

This paper describes the results of an ecological study of the populations of diurnal lepidoptera (Lepidoptera, Hesperoidea, Papilionoidea) on the island of Tenerife.

The localities with the highest diversity are those of the montane zone (both laurel and pine forests), whilst the lowest diversity is found in the high montane zone.

The relationships between the species studied, determined on the basis of indexes of environmental affinity and similitude, are expressed graphically. In addition, by utilizing a correlation index, dendrograms corresponding to the associations of the habitats studied and to the associations between the different species involved, have been elaborated.

INTRODUCCION.-

Las faunas insulares se caracterizan, entre otros aspectos, por la manifiesta disarmonía o desequilibrio entre los diferentes grupos animales representados. En este sentido, llama la atención que entre las miles de especies de insectos que viven en las Islas Canarias, sólo veintiseis de las mismas sean Lepidópteros Ropalóceros, siendo por otra parte muchas de ellas especies ubiquistas y migradoras. No obstante, y como consecuencia del interés especial de entomólogos y aficionados a estos insectos, puede considerarse dicho grupo como bien estudiado en el Archipiélago, si bien la gran mayoría de los artículos que sobre ellos se han escrito versan principalmente sobre taxonomía, distribución, zoogeografía o biología, no habiéndose realizado hasta el momento estudios de tipo ecológico sobre los mismos y menos aún desde un punto de vista global.

La finalidad de este trabajo ha sido precisamente la de contribuir a rellenar el vacío existente en lo que a las características poblacionales y fenológicas de este grupo se refiere, aunque somos plenamente conscientes de que el mismo representa sólo una primera contribución al respecto, dado que la duración del estudio ha sido de un año, siendo deseable en un trabajo de este tipo un análisis continuado de al menos cuatro años consecutivos. Es de esperar, no obstante, que este estudio preliminar sea algún día ampliado y perfeccionado, aunque algunas circunstancias se oponen a su realización, destacando entre otras la escasa infraestructura de recogidas de datos meteorológicos que existe en la isla de Tenerife, en la que amplias e interesantes zonas se encuentran sin estaciones. Dichos datos son esenciales para un estudio que intente conocer los determinantes de la diversidad biótica en este grupo de insectos.

El presente trabajo sienta por tanto las bases para un proyecto más amplio y ambicioso, siendo sus conclusiones forzosamente parciales, aunque consideramos que plenamente indicadoras de las fluctuaciones poblacionales actuales de la mayoría de las especies estudiadas, destacando en este aspecto aquellos apartados dedicados al análisis de las afinidades entre ellas, así como entre los distintos hábitats representativos elegidos.

MATERIAL Y METODO.-

El trabajo ha sido llevado a cabo realizando una serie de muestreos en cinco hábitats diferentes de la isla de Tenerife. Dichos hábitats son los siguientes:

- Cultivos de la zona norte (Valle Guerra)
- Cultivos de la zona sur (Arafo)
- Piso montano húmedo: laurisilva (Las Mercedes, El Moquinal)
- Piso montano seco: pinar (Las Lagunetas)
- Piso alta montaña canaria (Las Cañadas)

Los muestreos han sido realizados periódicamente cada quince días en todos los hábitats estudiados y a lo largo de un año, desde marzo de 1982 a marzo de 1983. Con anterioridad al comienzo del muestreo periódico, se llevaron a cabo estudios previos para conocer las horas de máxima actividad de estos insectos en dichos hábitats, realizándose posteriormente los muestreos en cada uno de ellos a la hora considerada más idónea, manteniéndose este horario a lo largo de todo el trabajo.

El método de trabajo en el campo se llevaba a cabo siguiendo siempre un trayecto determinado y fijado desde un principio, siendo realizado en todo momento en el mismo sentido y durante un tiempo que oscilaba entre 50 y 60 minutos. A lo largo de este trayecto se efectuaba el recuento de ejemplares observados, así como de las flores en las que libaban. Por otra parte, al comenzar el recorrido se anotaba asimismo la fecha, condiciones meteorológicas y las plantas que se encontraban en flor, datos que se incluían en una serie de fichas ordenadas para cada localidad.

En muchos casos, principalmente en aquellos en los que la determinación de viso de los ejemplares observados podría prestarse a confusión, se procedía a la captura de los mismos, empleando para ello los útiles de entomología usuales para este grupo de insectos (cazamariposas, etc.).

Por último se obtuvieron datos meteorológicos correspondientes a la época de estudio en los hábitats donde ello fue posible. Dichos datos se refieren a la pluviometría y termometría, y fueron amablemente proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional. Lamentablemente esta institución carecía de estaciones de recogida de datos termométricos en tres de los hábitats estudiados (Arafo, Las Lagunetas y Las Mercedes), aunque sí se disponía de los datos completos de la pluviometría para todas las zonas muestreadas.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS.-

A partir de la matriz de los datos obtenidos durante el año de muestreo, y con el fin de acceder a una primera aproximación a las relaciones existentes entre las especies observadas, se ha aplicado en primer lugar el siguiente "índice de afinidad ambiental" (VIEJO, en prensa):

$$I = \frac{c^2}{a \cdot b} \cdot 100$$

donde c= número de localidades en que están las especies A y B, a= número de localidades en que está presente A, y b= número de localidades en que está presente B.

Dicho índice está basado en el razonamiento de que dos especies son tanto más afines, desde el punto de vista ambiental, cuantas más localidades compartan. El resultado de la aplicación del mismo es la obtención de una matriz cuadrada y simétrica, a partir de la cual se obtiene una malla de afinidad.

Basándose en el índice anterior se obtiene a su vez el llamado "índice de similitud ambiental por especies compartidas" (S):

$$S = \frac{2h}{a + b} \cdot 100$$

donde h= número de especies acompañantes a A y B con un valor de I (índice de afinidad ambiental) igual o superior a 25, a= número de especies en las que I es mayor o igual que 25 respecto de A, y b= número de especies en las que I es mayor o igual que 25 respecto de B.

Este índice se basa en el razonamiento de que dos especies son más afines cuanto mayor número de especies acompañantes compartan. Es decir, si la especie A coexiste con una serie de especies de manera fiel, y la B lo hace con otro conjunto de especies, se puede inferir la similitud entre ambas mediante el número de especies acompañantes que compartan (ACOSTA, 1980).

Por otra parte, a partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo, se ha calculado el coeficiente de correlación de Bravais-Pearson, tanto entre las localidades como entre las especies, obteniéndose las denominadas matrices Q y R respectivamente. Con anterioridad al cálculo de dicha correlación se sometieron los datos a una transformación logarítmica del tipo

$\log (x + 1)$, habitualmente recomendada cuando la matriz de efectivos contiene ceros, como es el caso.

Los datos fueron introducidos ya transformados en el ordenador del Centro de Cálculo de la Universidad de La Laguna, y se utilizó el programa PIM (Cluster Analysis of Variables) del B.M.D.P.. La salida de este programa nos da un "árbol" que muestra los cluster formados mediante el método de la distancia media (Average Linkage) que parece ser el más apropiado para obtener las relaciones entre las especies (SNEATH & SOKAL, 1973). A partir de este "árbol" es posible dibujar el dendrograma correspondiente, así como la matriz sombreada de la correlación existente entre las veinte especies.

Se ha utilizado también en índice de diversidad de Shannon para calcular la diversidad existente en los hábitats muestreados: $H = - \sum p_i \log_2 p_i$, según el cual la diversidad es máxima cuando todas las especies están igualmente representadas en la muestra ($H = \log n$), por el contrario, cuanto más fuerte es la estructura dominante de la muestra, menor será su diversidad (MARGALEF, 1977; DAGET, 1976; LEGENDRE, 1971). H pues, será mínima cuando todas las especies menos una estén representadas por un solo individuo y la que queda agrupa al resto de los individuos.

DESCRIPCION DE LOS HABITATS ESTUDIADOS.-

Como se ha indicado en páginas precedentes, el estudio se ha llevado a cabo en cinco hábitats situados a diferentes altitudes, tal y como aparece a continuación: Valle Guerra (260 m.), Arafo (345 m.), El Moquinal (900 m.), Las Lagunetas (1360 m.), Las Cañadas (1960 m.). Las características ecológicas de estos hábitats pueden resumirse en los siguientes apartados:

VALLE GUERRA.- Se escogió una zona de cultivos en la que predominaban plantaciones de Strelitzia, papas, viñas, coles y otros, aunque gran parte de los terrenos agrícolas comprendidos se encontraban abandonados, siendo invadidos por plantas nitrófilas, Oxalis pes-caprae, Galactites tomentosa, Bidens pilosa, Psoralea bituminosa, Rubus sp. y especies del género Sysimbrium, siendo la mayoría de ellas utilizadas por las distintas especies de lepidópteros para su alimentación.

Por otra parte, debido a la proximidad de una vivienda al trayecto realizado, pueden incluirse en la zona plantas ornamentales como enredaderas (Hipomaea sagittata), hibiscos (Hibiscus sp.), geranios (Pelargonium sp.), etc.

ARAFO.-

En esta localidad se muestreó una zona también de cultivos y en la cual se eligió un trayecto que discurría casi en su totalidad entre diversos cultivos en explotación, predominando aquéllos dedicados a viñas, coles, papas, aguacates y otros frutales, tomates, calabazas, claveles, etc.. Asimismo, a ambos lados del trayecto se encontraban numerosas especies vegetales como Bidens pilosa, Psoralea bituminosa, Ageratina adenophora, Papaver rhoeas, Echium plantagineum, Inula viscosa, Lavandula sp., Solanum nigrum, Argyranthemum sp., etc.

Puede destacarse en este hábitat la gran importancia de los cultivos de coles, que atraían numerosas mariposas, en especial aquellas de la especie Pieris rapae.

LAS MERCEDES.-

Dentro de la masa boscosa de la laurisilva se eligió la zona de El Moquinal por su buena representación de las distintas especies vegetales que forman este bosque. La ruta elegida iba -en casi su totalidad- a lo largo de la carretera existente en este lugar, aunque al final del recorrido se introducía por un camino en el interior del bosque.

Al estar la ruta escogida transformada en parte por la mano del hombre, existían en los bordes de la misma numerosas especies vegetales, en su mayoría herbáceas, que favorecían en muchos casos la presencia de lepidópteros. Entre dichas especies merecen destacarse Ranunculus cortusaefolius, Senecio sp., Cedronella canariensis, Urospermum picroides, Mentha sp., Oreganum viridis, Policarpea varicata, Micromeria varia, etc., así como las comunes Bidens pilosa, Ageratina adenophora y otras.

LAS LAGUNETAS.-

Dentro del piso montano seco, constituido en las islas por el pinar, se eligió esta localidad situada a unos 900 metros de altitud.

En el trayecto recorrido se incluían, además de la zona boscosa típica, otras zonas más abiertas, con escasos árboles, pero con abundantes codesos (Adenocarpus viscosus), así como diversas plantas herbáceas (Galactites tomentosa, Trifolium sp., Anagalis arvensis, Papaver rhoeas, etc.).

Por otra parte hay que destacar en esta zona la presencia abundante -principalmente durante los meses de verano- de la especie Oreganum viridis, que junto con el codeso (A. viscosus) parece ser la principal fuente de alimentación de los lepidópteros diurnos durante esta época del año.

LAS CAÑADAS.-

En la zona correspondiente al denominado piso de alta montaña canaria, y en la cual predomina una vegetación formada principalmente por retamas (Spartocytisus nubigenus), escobones (Erysimum scoparius), codesos (Adenocarpus viscosus), hierba pajonera (Descourainia bourgeana) y otras como Pterocephalus lasiospermus, Lavandula sp., Scrophularia glabrata, Cheirantes scoparia, etc.

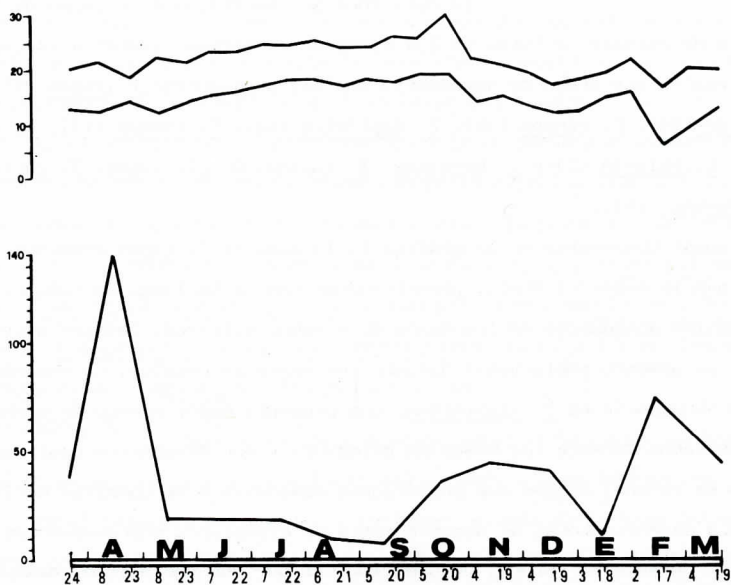
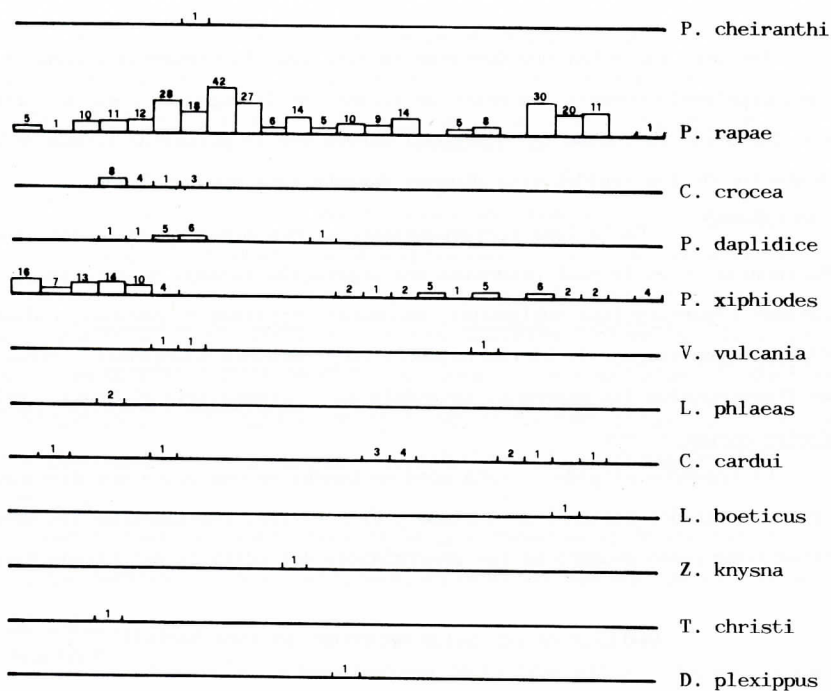
El trayecto elegido en esta zona se basaba en una pista que discurre entre el Parador Nacional de Turismo y el Portillo, realizándose los muestreos comenzando siempre en las proximidades del edificio del citado Parador.

ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN CADA HABITAT

VALLE GUERRA (Gráfica nº 1).-

En esta zona se observaron a lo largo de toda la época de estudio un total de 434 ejemplares, pertenecientes a 12 especies, las cuales por orden de abundancia son las siguientes: P. rapae (287), P. xiphioides (94), C. crocea (16), P. daplidice (14), C. cardui (13), V. vulcania (3), L. phlaeas (2) y L. boeticus, Z. knysna, D. plexippus, T. christi y P. cheiranthi (1).

Como puede observarse en la gráfica 1, la especie P. rapae presenta una clara dominancia sobre el resto, presentándose casi a lo largo de todo el año, con máxima abundancia en los meses de verano, volviendo también a experimentar un aumento poblacional durante los meses invernales. La segunda especie en abundancia es P. xiphioides, que presenta mayor número de ejemplares observados durante los meses de primavera y que desaparece casi completamente en verano, aunque sus poblaciones comienzan a recuperarse hacia el otoño. La ausencia total de observaciones de ejemplares pertenecientes a esta especie durante el verano, no debe indicar que sus poblaciones desaparecen por completo en este período, sino que sufren una disminución notable, de tal manera que su presencia en la zona es escasísima y fácilmente inad-



Gráfica nº 1: Fluctuaciones poblacionales de lepidópteros diurnos en la zona de Valle Guerra.

vertida durante la hora de muestreo quincenal.

Las especies C. crocea y P. daplidice se observaron sólo durante los meses de primavera, aunque de la especie P. daplidice se observó un ejemplar esporádico en septiembre. Parece ser que ambas mariposas desaparecen - bien disminuyen drásticamente sus poblaciones- durante la época de no floración, tanto en verano como en invierno.

En resto de las especies presenta una distribución variable, más o menos esporádica, lo que supone que sus poblaciones son muy escasas en esta zona.

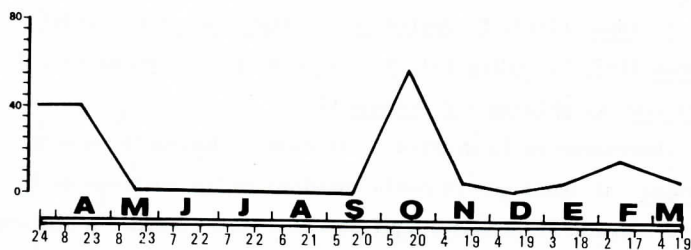
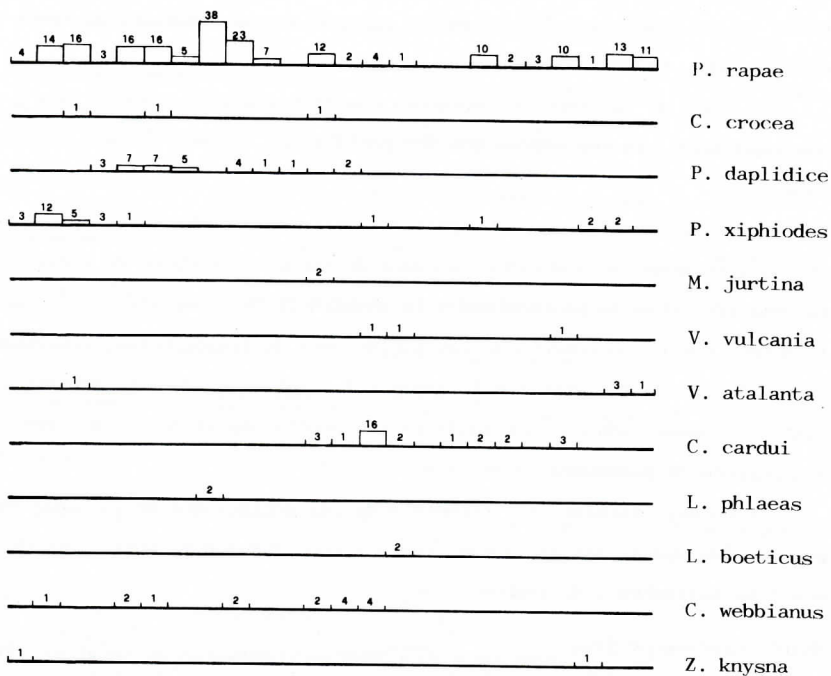
En la gráfica 1 pueden observarse también las fluctuaciones pluviométricas y termométricas durante la época de estudio, quedando de manifiesto la relación entre la pluviosidad y la abundancia de ejemplares, o lo que es lo mismo, con el incremento de las poblaciones de lepidópteros, concretamente en el caso de las especies P. rapae y P. xiphoides. A dicho aumento poblacional puede también contribuir el incremento paulatino de la temperatura a partir de la primavera.

Es notable asimismo el incremento de las poblaciones de P. rapae después de las épocas más lluviosas, tanto a continuación de abril como de los meses de noviembre y diciembre.

ARAF0 (Gráfica nº 2).-

En esta localidad se observaron un total de 337 ejemplares pertenecientes a 12 especies que son, por orden de abundancia, las siguientes: P. rapae (211), P. daplidice, P. xiphoides y C. cardui (30), C. webbianus (16), V. indica (5), V. vulcania (4), C. crocea (3), M. jurtina, L. boeticus, L. phlaeas y Z. knysna (2).

Como puede observarse en la gráfica 2, la especie dominante en este hábitat es P. rapae, al igual que ya había sucedido en los cultivos de la zona norte. Dicha especie se presenta aquí de forma casi continua a lo largo de todo el año, si bien es algo más abundante durante la primavera y el verano. Por otra parte, los altibajos presentados por las poblaciones de esta especie durante los meses de mayo y junio se deben, casi con seguridad, a las condiciones meteorológicas reinantes durante la fecha del muestreo, puesto que en el primer caso (8 de mayo) azotaban la zona vientos muy fuertes, mientras que en el segundo (22 de junio) el cielo estaba cubierto y el día era frío.



Gráfica nº 2: Fluctuaciones poblacionales de lepidópteros diurnos en la zona de Arafo.

Tres especies, P. daplidice, P. xiphioides y C. cardui, presentan una abundancia similar en la zona, si bien sus poblaciones se separan algo en el tiempo, siendo las de P. xiphioides más abundantes durante la primavera, mientras que las de C. cardui lo son en otoño y las de P. daplidice en verano.

El resto de las especies presenta una distribución variable, más o menos esporádica, lo que -como en casos similares- supone que sus poblaciones son escasas en la zona.

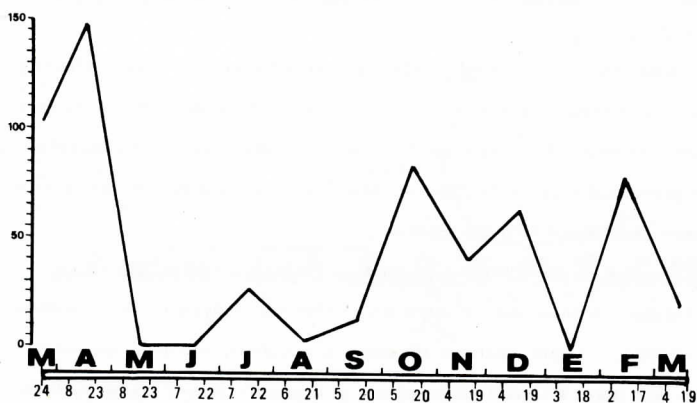
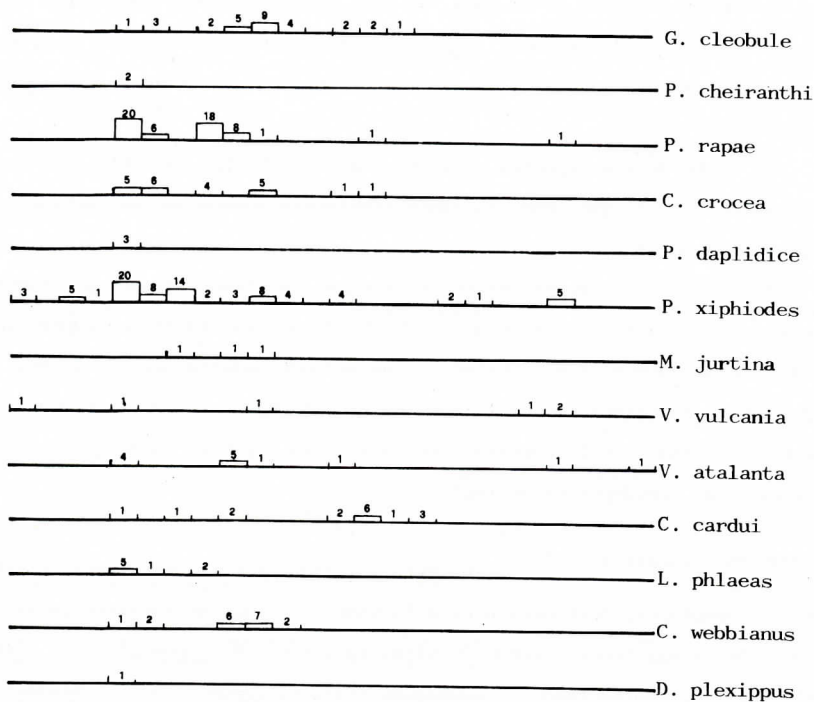
En la gráfica 2 puede observarse asimismo las fluctuaciones pluviométricas en esta localidad, destacando el hecho de que la lluvia fue especialmente escasa durante el año de estudio, con sólo un pequeño pico de 55 mm. Por este motivo la vegetación de la zona se vió afectada, siendo la floración tardía y escasa, con la consiguiente influencia negativa en lo que a las poblaciones de lepidópteros se refiere.

EL MOQUINAL (Gráfica nº 3).- En esta localidad fueron observados un total de 256 ejemplares, pertenecientes a 13 especies y que se reparten entre las mismas de la siguiente manera: P. xiphioides (80), P. rapae (55), G. cleobule (29), C. crocea (22), C. webbianus (18), C. cardui (16), V. atalanta (13), L. phlaeas (8), V. vulcania (6), P. daplidice y M. jurtina (3), P. cheiranthi (2) y D. plexippus (1).

La especie dominante es P. xiphioides que se distribuye especialmente durante los meses de primavera y verano, siendo más abundante en la primera de las estaciones citadas. Por otra parte, la segunda especie en abundancia es P. rapae que presenta una distribución similar, con una mayor presencia de sus poblaciones durante la misma época.

La siguiente especie en abundancia es G. cleobule, endemismo canario propio de esta formación boscosa, y cuya distribución temporal es claramente de primavera y verano, ya que aparece de mayo a octubre, estando ausente durante el resto del año. En cualquier caso, y a pesar de ser este su hábitat específico, sus poblaciones no son nunca abundantes, siendo más común observar en la zona ejemplares de especies ubiquestas como P. xiphioides o P. rapae.

En la localidad estudiada -y se supone que los datos pueden ampliarse



Gráfica nº 3: Fluctuaciones poblacionales de lepidópteros diurnos en la zona de Las Mercedes (El Moquinal).

a todo el piso montano húmedo- la mayoría de las especies hacen su aparición a partir de mayo y sus poblaciones se mantienen generalmente hasta el otoño. Durante el resto del año las observaciones son escasas y más o menos ocasionales.

En la gráfica 3 se presentan las fluctuaciones pluviométricas de la zona (no fué posible obtener los datos termométricos correspondientes), pudiendo apreciarse cómo el pico de máxima pluviosidad se sitúa en primavera, concretamente en el mes de abril, para a continuación alcanzar su mínimo en los meses de mayo y junio, con nivel de pluviosidad cero. Las lluvias comenzaron ese año a aumentar paulatinamente a partir del mes de septiembre, manteniendo niveles apreciables de pluviosidad durante el resto del año.

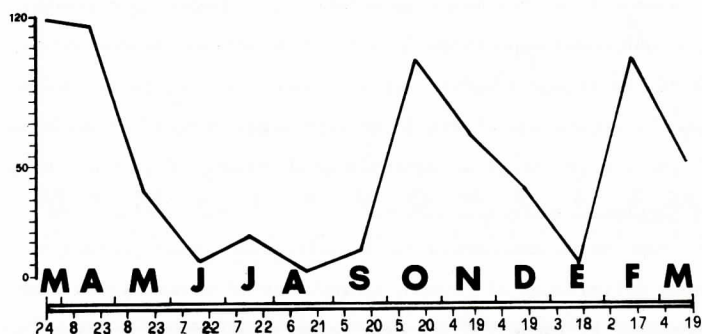
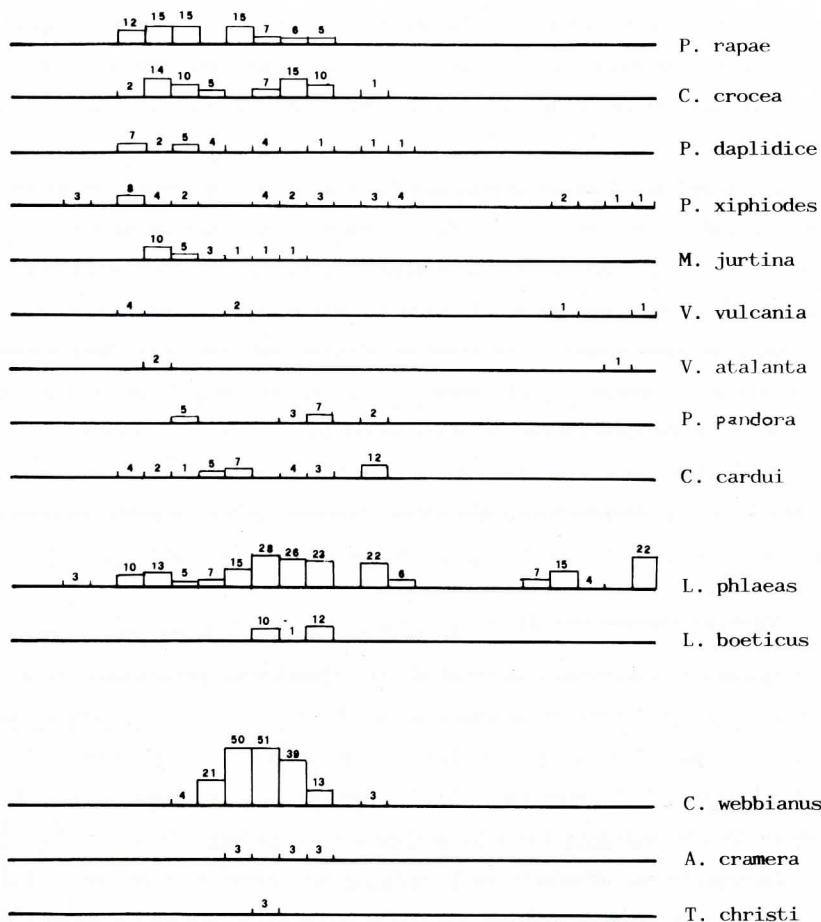
Puede observarse como las especies se presentan en esta zona en la época más seca y de temperaturas más altas, fenómeno por otra parte ya comprobado en dicho hábitat con otro grupo de insectos (BAEZ & ORTEGA, 1982).

LAS LAGUNETAS (Gráfica nº 4).-

En la localidad elegida del piso montano seco (pinar) se observaron un total de 712 ejemplares, pertenecientes a 14 especies, que por orden de abundancia son: L. phlaeas (206), C. webbianus (181), P. rapae (75), C. crocea (64), C. cardui (40), P. xiphioides (37), P. daplidice (25), L. boeticus (23), M. jurtina (21), P. pandora (17), A. cramera (9), V. vulcania (8) y V. atalanta y T. christi (3).

La especie más abundante es L. phlaeas que presenta la máxima población en los meses de verano, si bien sus poblaciones están presentes durante casi todo el año, con ausencias en los meses de octubre a noviembre (que pueden ser causadas por condiciones especiales durante el muestreo), aunque existe un claro aumento de las mismas a partir del invierno. Por otra parte, ausencias notables como la presentada el día 20 de septiembre durante el muestreo se deben a condiciones meteorológicas adversas en el mismo, puesto que dicho día fue lluvioso y frío.

La siguiente especie en abundancia fue C. webbianus, cuyas poblaciones aparecen claramente delimitadas al verano, estando ausentes durante el resto del año. Dos especies, P. rapae y C. crocea, ambas ubiquistas, se presentan también en este hábitat de forma relativamente abundante, estando sus poblaciones concentradas asimismo en la primavera y el verano.



Gráfica nº 4: Fluctuaciones poblacionales de lepidópteros diurnos en la zona de La Esperanza (Las Lagunetas).

El resto de las especies presentes en este hábitat son poco abundantes, aunque sus poblaciones siguen la tónica de las anteriores, presentándose principalmente durante los meses de mayo a septiembre.

Es de destacar el hecho de que durante los meses de invierno, con humedad alta y baja temperatura, las especies prácticamente desaparecen, observándose sólo poblaciones escasas de P. xiphioides, V. vulcania y V. atalanta. Sin embargo -y como ya se ha comentado- existe una presencia notable de la especie L. phlaeas, que constituye la excepción en esta tendencia general.

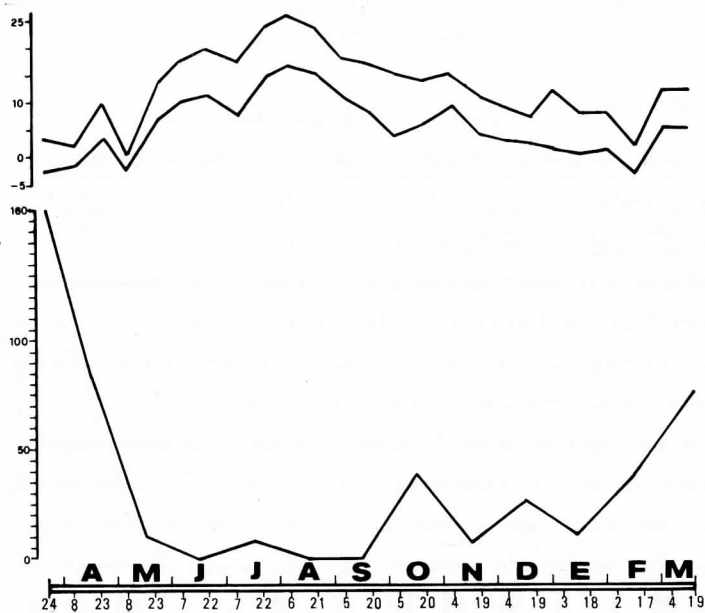
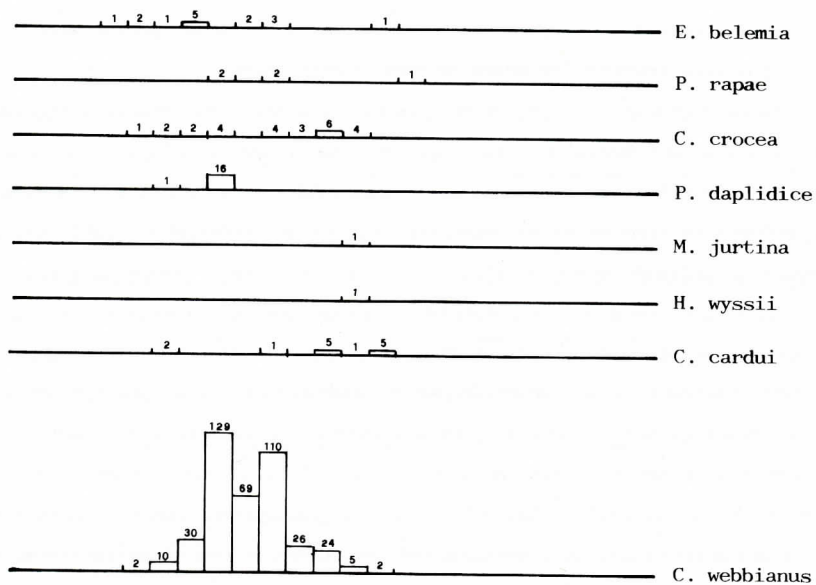
En la gráfica 4 se presentan las fluctuaciones pluviométricas en la zona durante la época de estudio (tampoco fue posible en este caso disponer de datos termométricos), observándose el aumento notable de precipitaciones en los meses de marzo y abril, para a continuación descender rápidamente hasta aumentar de nuevo a principios del otoño. Al igual que se comentó en el hábitat de la laurisilva, las poblaciones se encuentran también concentradas en la misma época del año, coincidiendo con la época más seca, la floración y la aparición de temperaturas altas (a este respecto, consultar datos termométricos de una zona similar en BAEZ & ORTEGA, 1982).

LAS CAÑADAS (Gráfica nº 5).- En esta localidad se observaron un total de 487 ejemplares, pertenecientes a 8 especies que, por orden de abundancia son: C. webbianus (407), C. crocea (26), P. daplidice (17), E. beleamia (16), C. cardui (14), P. rapae (5), H. wyssii y M. jurtina (1).

En este hábitat correspondiente al piso de alta montaña canaria, se aprecia en primer lugar la dominancia de la especie C. webbianus, cuyas poblaciones están restringidas a los meses de mayo a octubre, presentando su máximo poblacional en los meses de verano (julio y agosto).

El resto de las especies aparecen asimismo durante los meses comprendidos entre mayo y octubre, si bien sus poblaciones son muy escasas durante toda esta época, destacando por su poca representatividad las especies M. jurtina e H. wyssii, con un solo ejemplar observado de cada una durante el año de muestreo.

En cuanto a las condiciones meteorológicas del área puede apreciarse en la gráfica 5 cómo las temperaturas aumentan progresivamente a partir de mayo hasta alcanzar su máximo en el mes de agosto para ir disminuyendo a



Gráfica nº 5: Fluctuaciones poblacionales de lepidópteros diurnos en la zona de Las Cañadas.

continuación. Algo similar -aunque en sentido contrario- ocurre con la pluviosidad, la cual disminuye notablemente durante la primavera, manteniéndose en niveles mínimos desde mayo a octubre.

Todos estos datos climatológicos están en perfecta correspondencia con la evolución de las poblaciones de lepidópteros del área, siendo éstas mucho más abundantes durante los meses de temperatura más elevada y menor pluviosidad, factores determinantes -junto con la floración de las especies vegetales de la zona- en la fenología de este grupo de insectos.

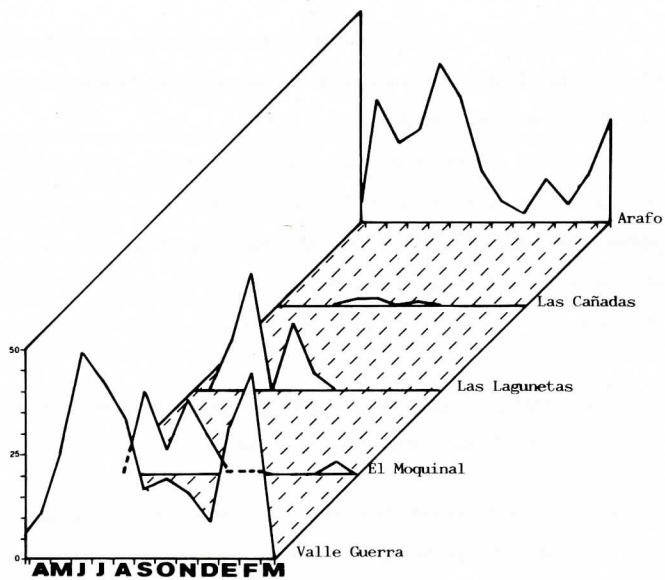
CICLOS ESTACIONALES DE LAS POBLACIONES DE LEPIDOPTEROS EN LOS DIFERENTES HABITATS MUESTREADOS

En este capítulo sólo serán tratadas las especies cuya abundancia en la mayoría de los hábitats permita hacer una comparación fenológica de su ciclo vital en cada uno de estos. Tres son las especies elegidas en este sentido: Pieris rapae, Cyclirius webbianus y Pararge xiphioides, que son comentadas a continuación:

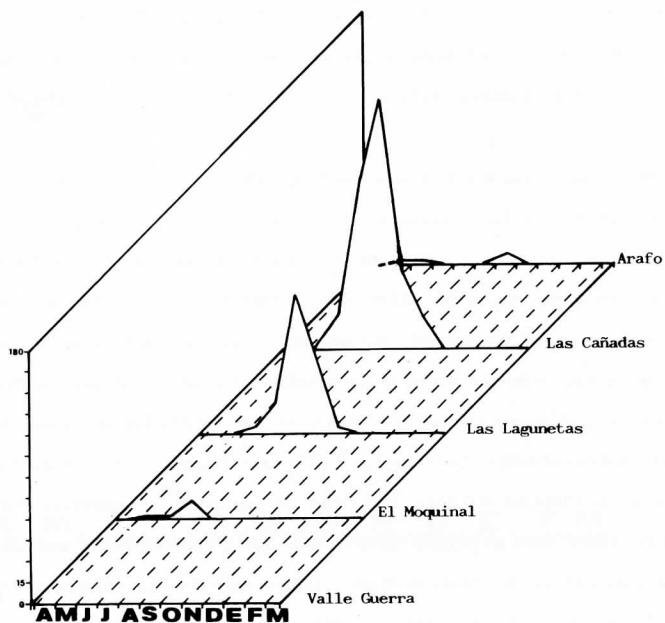
Pieris rapae (Gráfica nº 6): Esta especie, de amplia distribución mundial y hábitos ubiquestas, se encuentra presente en todos los hábitats estudiados, si bien existen algunas diferencias entre las distintas poblaciones observadas.

En primer lugar se observa una correspondencia clara entre la fenología de esta especie en los hábitats de cultivos, tanto en aquellos de orientación norte (Valle Guerra) como en los correspondientes a la zona sur (Arafo), teniendo lugar en ellos un incremento de las poblaciones en los meses de verano, disminuyendo notablemente en los del otoño para experimentar un nuevo aumento en los invernales. El descenso poblacional observado durante los meses de mayo y junio en la localidad de Arafo ha sido ya comentado anteriormente (ver pág. 9) y atribuido a las condiciones meteorológicas reinantes durante los días de muestreo correspondientes.

Por otro lado, son asimismo semejantes las fluctuaciones poblacionales de esta especie en el piso montano, tanto húmedo (laurisilva) como seco (pinar), aunque existen ligeras diferencias entre ellos, disminuyendo dichas poblaciones en laurisilva un poco antes que en pinar.



Gráfica nº 6: Ciclos estacionales de las poblaciones de *Pieris rapae*.

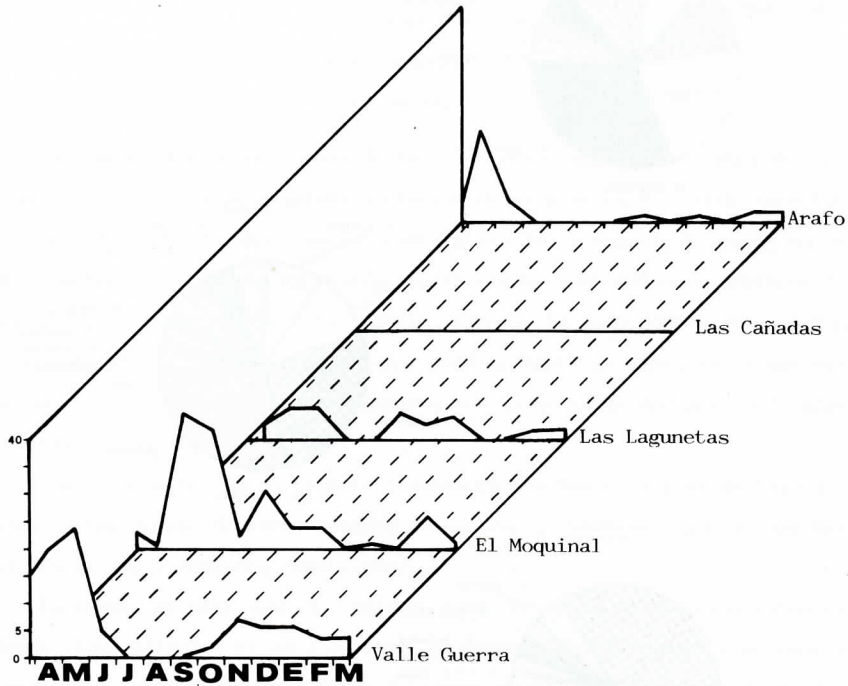


Gráfica nº 7: Ciclos estacionales de las poblaciones de *Cyclirius webbianus*.

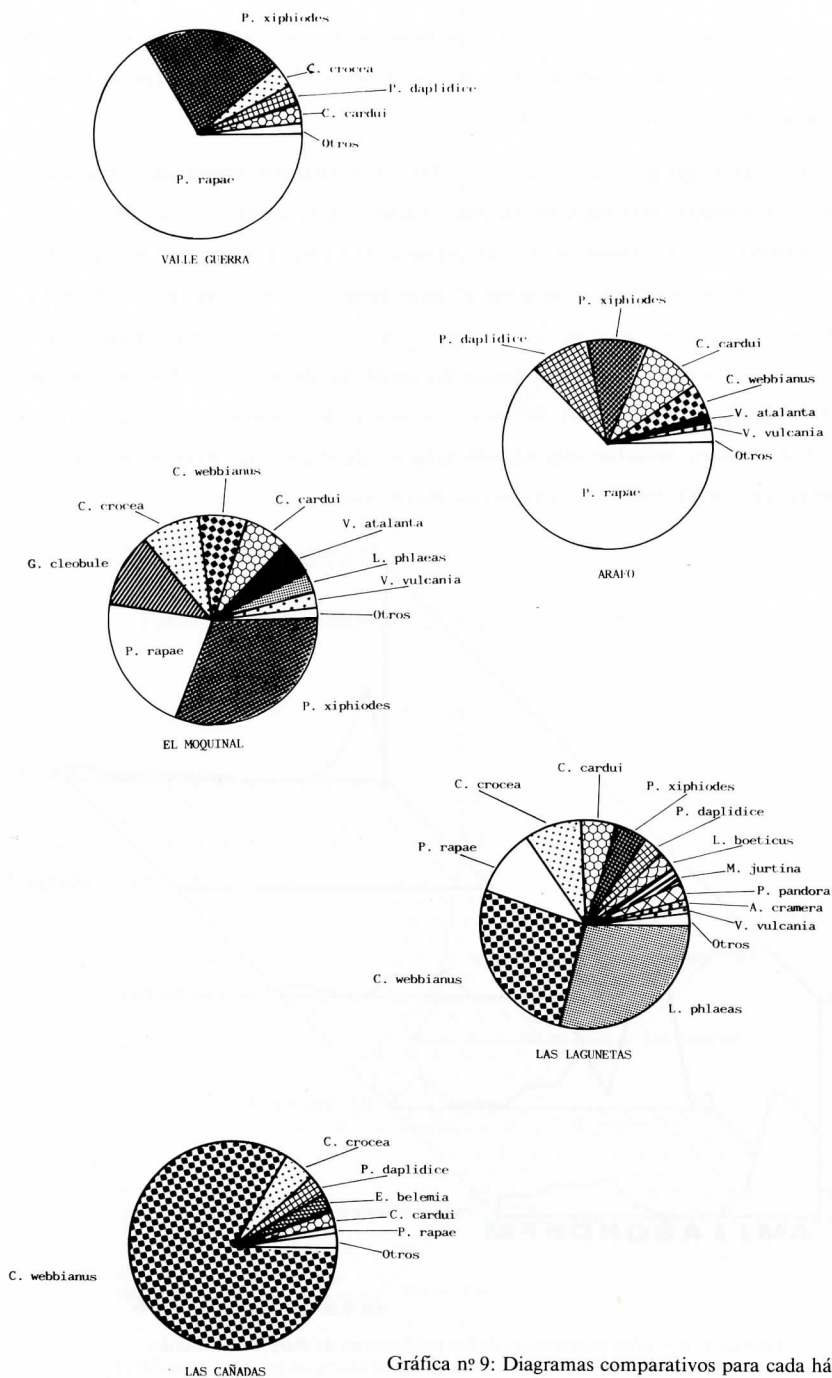
Por último destacar la escasa presencia de esta especie en el piso de alta montaña, donde solamente fueron observados algunos ejemplares durante los meses más calurosos del año.

Cyclirius webbianus (Gráfica nº 7): Este interesante endemismo canario se encuentra también presente en la mayoría de los hábitats estudiados, si bien abunda preferentemente en las zonas elevadas, por encima de los 1000 metros. En este sentido, tanto en el piso montano seco como en el de alta montaña, las poblaciones de esta especie se encuentran claramente delimitadas en el tiempo, siendo su época de vuelo desde mayo a octubre y presentando su máximo poblacional durante los meses de verano.

Por último, señalar que dichas poblaciones son más abundantes en Las Cañadas que en el resto de las áreas muestreadas.



Gráfica nº 8: Ciclos estacionales de las poblaciones de *Pararge xiphioides*.



Gráfica nº 9: Diagramas comparativos para cada hábitat.

Pararge xiphioides (Gráfica nº 8): Esta especie está presente en cuatro de los hábitats estudiados, no habiéndose observado ejemplares de la misma en la zona de Las Cañadas.

Las poblaciones de P. xiphioides son siempre más abundantes durante la primavera, excepto en la zona del pinar donde se mantienen más o menos constantes durante toda la época de vuelo. Por otro lado, las poblaciones experimentan una notable reducción durante los meses de verano, llegando incluso a desaparecer en las zonas de cultivo, tanto en Arafo como en Valle Guerra, así como en el pinar.

Finalmente, destacar que a partir de otoño las poblaciones empiezan a recuperarse hasta alcanzar el máximo en los meses de primavera, excepto, como ya se ha señalado, en el caso del pinar donde su número apenas supera el presentado en otras épocas del año.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION ESPECIFICA DE CADA HABITAT

La composición proporcional de las distintas especies en cada hábitat se presenta en forma de diagrama sectorial en la gráfica 9. Puede apreciarse en primer lugar la importancia cuantitativa de la especie P. rapae en los hábitats de cultivos, en los cuales representa más del 60% de ejemplares observados. A pesar de que esta especie -como ya ha sido comentado en páginas anteriores- posee hábitos ubiquistas y está presente en todas las zonas estudiadas, es siempre mucho más abundante en las áreas de medianía dedicadas a cultivos.

Por otra parte, se diferencia claramente del resto la zona de Las Cañadas, donde domina de forma patente la especie C. webbianus que agrupa más del 80% de los ejemplares observados.

En cuanto al piso montano, existen también claras diferencias entre el húmedo (laurisilva) y el seco (pinar), destacando en el primero como especie dominante P. xiphioides seguida de P. rapae, mientras que en el segundo dichas especies se encuentran con una representación mucho más reducida, dominando en este último hábitat las especies L. phlaeas y C. webbianus.

Por último, destacar el hecho de la presencia exclusiva del endemismo

G. cleobule en la zona de laurisilva. En este sentido hay que señalar también la presencia de E. belemia en solamente uno de los hábitats estudiados: la zona de alta montaña (Las Cañadas).

Aunque de menor importancia, puede también mencionarse la presencia de las especies P. pandora y A. cramera en la zona de pinar estudiada, estando dichas especies ausentes en los muestreos realizados en las restantes áreas. Por otra parte es conocido el hecho de que ambas especies presentan una gran preferencia por las zonas boscosas, sobre todo de pinar, aunque A. cramera puede estar también presente en la costa (LEESTMANS, 1974).

Finalmente, y sobre la presencia de C. webbianus en los distintos hábitats, ya fue señalado en páginas anteriores que sus poblaciones eran más abundantes en las zonas altas de la isla, como puede apreciarse también en los diagramas comparativos aquí comentados.

DIVERSIDAD

Para el cálculo de la diversidad que presentan los hábitats muestreados se ha utilizado el índice de Shannon (ver Material y Método), habiéndose obtenido los siguientes valores:

-Valle Guerra.....	H= 1,55	bits/individuo
-Arafo.....	H= 1,97	"
-El Moquinal.....	H= 2,92	"
-Las Lagunetas.....	H= 2,96	"
-Las Cañadas.....	H= 1,12	"

Se observa como las diversidades más altas corresponden a los hábitats de los pisos montanos seco y húmedo (pinar y laurisilva), con una ligera superioridad del pinar (Las Lagunetas). Estos datos confirman el conocimiento intuitivo de que la zona de Las Lagunetas es la que posee una diversidad más alta, ya que presenta el mayor número de especies (14 observadas). Por otro lado, a pesar que entre los hábitats de cultivos y el de El Moquinal la diferencia en el número de especies es mínima (12 en los dos hábitats de cultivos y 13 en El Moquinal), existe sin embargo una diferencia notable de diversidad entre ellos. Esto es debido a que en las dos zonas de cultivos existe una clara estructura dominante, debida a la especie P. rapae, que agrupa el 66% del total de ejemplares capturados en Valle Guerra, y el 62,6% en Arafo, estructura que no existe en el hábitat de El Moquinal.

La dominancia más fuerte se da en Las Cañadas, que en consecuencia, presenta la menor diversidad, donde la especie C. webbianus acapara el 83,6% del total de ejemplares observados. Esta dominancia no existe en los hábitats de piso montano y por ello son los que alcanzan una diversidad más elevada.

También se ha calculado la equitabilidad, que es la relación entre la diversidad real y la diversidad máxima, como queda de manifiesto en la siguiente fórmula:

$$Eq. = \frac{H}{H_{max.}} \quad \text{siendo } H_{max.} = \log_2 N$$

La aplicación de la misma nos proporciona los siguientes datos:

	$H_{max.}$	Eq.
-Valle Guerra.....	3,584.....	0,43
-Arafo.....	3,584.....	0,54
-El Moquinal.....	3,700.....	0,78
-Las Lagunetas.....	3,807.....	0,77
-Las Cañadas.....	2,999.....	0,37

De todo lo cual se deduce que cuanto más se acerque la equitabilidad a uno (máxima diversidad) más equilibradas serán las poblaciones. En nuestro caso, la equitabilidad más alta corresponde a los dos hábitats de piso montano seco y húmedo (pinar y laurisilva), que son los que poseen una diversidad mayor. El resto de los hábitats presenta poblamientos poco equilibrados.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Como se ha indicado anteriormente, a lo largo del año de muestreo se observaron un total de 2226 ejemplares pertenecientes a 20 especies y distribuidos en los cinco hábitats escogidos. Durante nuestro estudio se ha intentado establecer, de manera significativa, las relaciones existentes entre las especies y entre las localidades en las que se ha llevado a cabo el muestreo, así como estudiar -en la medida de lo posible- la distribución de las citadas especies y sus fluctuaciones a lo largo del año. Para ello se ha utilizado en primer lugar el "índice de afinidad ambiental" (Ver Material y Método). Dicho índice concede una importancia especial a las especies comunes (c), amortiguando las afinidades entre especies muy abundantes y difun-

didas y especies raras.

El resultado de la aplicación de este índice es la matriz cuadrada y simétrica que figura en la parte superior de la página 25 . A partir de esta matriz se construye una malla de afinidad que se muestra en la gráfica 10, para lo cual únicamente se han considerado las especies con índice de afinidad superior a 80, excepto en aquellas unidas por líneas discontinuas en las que los valores oscilan entre 75 y 80.

En esta malla de afinidad se aprecian tres grupos bien definidos: uno formado por las especies P. rapae (4), C. crocea (5), C. cardui (13) y P. daplidice (6), todas ellas ubiquestas, de gran valencia ecológica y presentes, con mayor o menor abundancia, en todos los hábitats estudiados. Este grupo se une a otro, formado por las especies P. xiphioides (7), V. vulcania (10) y L. phlaeas (14), las cuales comparten los mismos hábitats (Valle Guerra, El Moquinal, Las Lagunetas y Arafo), aunque su distribución varíe en ellos. El siguiente grupo, que como el anterior está unido al primero por líneas discontinuas, reúne a dos especies: M. jurtina (8) y C. webbia-nus (16), que comparten también los mismos hábitats (El Moquinal, Las Lagunetas, Arafo y Las Cañadas), aunque la primera sea, en todos ellos, mucho menos abundante que la segunda. Asimismo aparecen tres grupos de especies aisladas, uno formado por E. belemia (1) e H. wyssii (9), ambas únicamente presentes en el hábitat de Las Cañadas, y que presentan también, como se verá posteriormente, una elevada correlación. Otras dos especies son P. cheiranthi (3) y D. plexippus (20), especies consideradas "raras" que aparecen en la malla aisladas del resto de los grupos. Finalmente están también aisladas del resto las especies P. pandora (12) y A. cramera (18).

A continuación se ha aplicado el "índice de similitud ambiental por especies compartidas" (S) (Ver Material y Método), obteniendo como resultado la matriz cuadrada y simétrica que figura en la parte inferior de la página 25 . A partir de esta matriz se construye también una malla de similitud correspondiente (Gráfica 11). En ella se representan las relaciones entre las especies con S mayor o igual que 80, excepto en aquellas unidas por líneas discontinuas en las que el valor de S oscila entre 75 y 80.

INDICE DE AFINIDAD AMBIENTAL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-	0	0	20	20	20	0	25	100	0	0	0	20	0	0	25	0	0	0	0
2-		50	20	20	20	25	25	0	25	33	0	20	25	0	25	0	0	0	50
3-			40	40	40	50	12	0	50	16	0	40	50	16	12	25	0	25	100
4-				100	100	80	80	20	80	60	20	100	80	60	80	40	20	40	40
5-					100	80	80	20	80	60	20	100	80	60	80	40	20	40	40
6-						80	80	20	80	60	20	100	80	60	80	40	20	40	40
7-							56	0	100	75	25	20	100	75	56	50	20	25	25
8-								25	56	56	25	80	56	33	100	12	25	12	12
9-									0	0	0	20	0	0	25	0	0	0	0
10-										75	25	20	100	75	56	50	25	50	50
11-											33	20	75	44	75	33	33	20	20
12-												20	25	33	25	0	100	50	0
13-													80	60	80	40	20	40	40
14-														75	56	50	25	50	50
15-															33	66	33	66	16
16-																12	25	12	12
17-																	0	25	25
18-																		50	0
19-																			25
20-																			

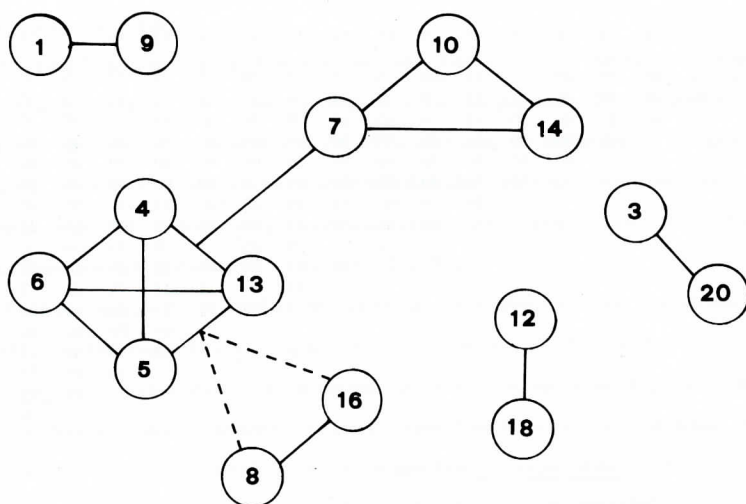
INDICE DE SIMILITUD AMBIENTAL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-	36	14	23	23	23	22	22	66	21	25	33	28	20	23	26	0	36	0	0
2-		42	72	72	72	60	43	36	58	47	70	52	56	54	66	60	62	47	42
3-			72	72	72	69	61	0	66	66	40	72	35	72	61	78	31	75	45
4-				92	92	82	62	23	80	66	60	80	83	78	62	84	63	74	72
5-					92	82	62	23	80	66	60	80	83	78	62	84	63	74	72
6-						82	62	23	80	66	60	80	83	78	62	84	63	74	72
7-							66	22	90	78	50	84	87	75	66	74	69	71	69
8-								22	70	78	58	46	75	75	93	66	52	71	61
9-									21	25	33	28	20	22	22	0	36	0	0
10-										82	56	27	90	73	70	71	58	75	66
11-											63	66	80	81	74	56	60	76	66
12-												50	61	69	58	57	82	45	40
13-													71	64	46	69	52	66	63
14-														83	75	75	56	80	71
15-															62	69	63	74	72
16-																66	52	71	69
17-																	50	72	78
18-																		38	31
19-																			75
20-																			

ESPECIES

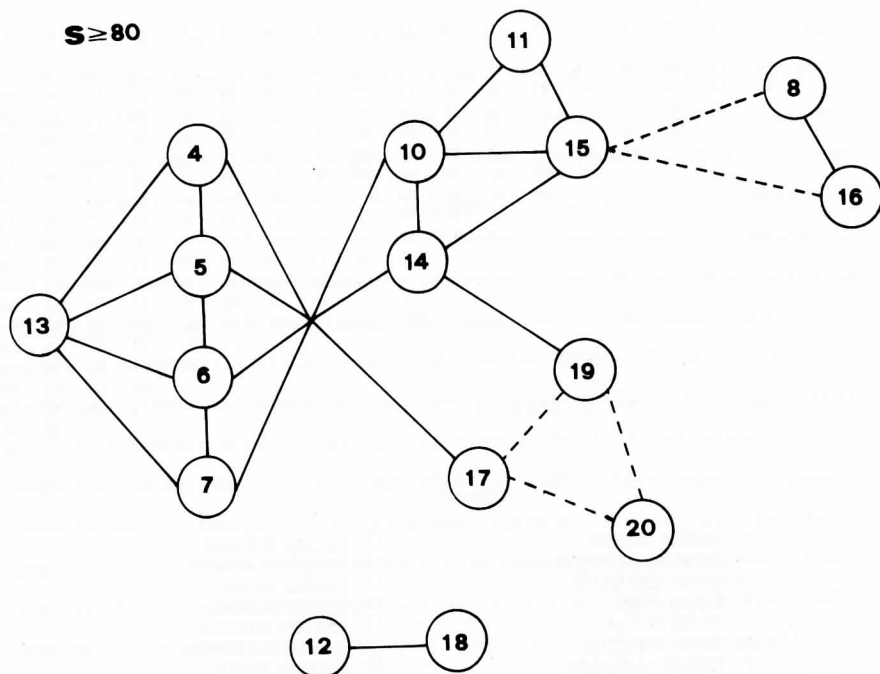
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1: <u>Euchloe belemia</u> | 11: <u>Vanessa atalanta</u> |
| 2: <u>Gonepteryx cleobule</u> | 12: <u>Pandoriana pandora</u> |
| 3: <u>Pieris cheiranthi</u> | 13: <u>Cynthia cardui</u> |
| 4: <u>Pieris rapae</u> | 14: <u>Lycaena phlaeas</u> |
| 5: <u>Colias crocea</u> | 15: <u>Lampides boeticus</u> |
| 6: <u>Pontia daplidice</u> | 16: <u>Cyclirius webbianus</u> |
| 7: <u>Pararge xiphioides</u> | 17: <u>Zizeeria knysna</u> |
| 8: <u>Maniola jurtina</u> | 18: <u>Aricia cramera</u> |
| 9: <u>Hipparchia wyssi</u> | 19: <u>Thymelicus christi</u> |
| 10: <u>Vanessa vulcania</u> | 20: <u>Danaus plexippus</u> |

I > 80



Gráfica nº 10: Malla de afinidad ambiental*

S ≥ 80



Gráfica nº 11: Malla de similitud ambiental*

* especies representadas por números equivalentes a la lista de la página anterior.

En la malla de similitud ambiental observamos tres grupos claros, de los cuales el primero está formado por las especies P. rapae (4), P. xiphioides (7), P. daplidice (6), C. crocea (5) y C. cardui (13), todas ellas especies ubiquistas y que se hallan representadas en todos los hábitats (excepto P. xiphioides que no ha sido observada en Las Cañadas), por lo tanto comparten el mismo número de especies acompañantes. Este grupo se une a otro formado por las especies V. vulcania (10), V. atalanta (11), L. phlaeas (14) y L. boeticus (15). Estas dos últimas están relacionadas entre sí (ambas son preferentes de Las Lagunetas), mientras que V. vulcania y V. atalanta no lo hacen. Este grupo se une, a su vez, a dos más pequeños que él: por L. boeticus (15) al formado por C. webbianus (16) y M. jurtina (8). Esta última es una especie que aparece de manera más abundante en el pinar de Las Lagunetas donde C. webbianus tiene también un alto número de ejemplares, así como la citada L. boeticus. Por otra parte, estos dos primeros grupos se unen a otro menor, formado por Z. knysna (17), D. plexippus (20) y T. christi (19), tres especies consideradas "raras" que se presentan en el muestreo con muy poca abundancia, siendo probablemente ésta la causa de su asociación.

En la malla se aprecia también un grupo formado por dos especies, P. pandora (12) y A. cramera (18) que aparece aislado del resto, y que se presenta también separado de la malla anterior de afinidad ambiental (Gráfica 10). Se trata de dos especies que en los muestreos aparecen únicamente en el hábitat del pinar (Las Lagunetas), compartiendo el mismo número de especies acompañantes, de ahí su asociación.

COMPARACION DE LAS MALLAS (Gráficas 10 y 11).- Observamos que en las dos mallas, tanto la de afinidad como la de similitud ambiental, aparecen ciertos grupos que se repiten. En ambas se presenta el grupo formado por las especies 12 y 18 (P. pandora y A. cramera) completamente aislado del resto. Estas dos especies aparecen también fuertemente correlacionadas en el dendrograma correspondiente a las correlaciones entre las veinte especies (gráfica 13) como se verá más adelante.

En ambas mallas se destaca en primer lugar un grupo formado por especies ubiquistas, más amplio en la malla de similitud ambiental, que se en-

cuentran presentes en todos los hábitats muestreados.

Existe un pequeño grupo que también se repite en ambas figuras, el formado por las especies 8 y 16 (M. jurtina y C. webbianus), si bien son diferentes sus afinidades con el resto de los grupos, ya que mientras en la malla de similitud ambiental se unen a la especie 15 (L. boeticus), en la otra lo hacen al grupo formado por las especies ubiquistas.

Las especies 10 y 14 (V. vulcania y L. phlaeas) también se repiten en ambos gráficos, si bien en el de similitud ambiental forman parte de un grupo más amplio, aunque las dos se encuentran unidas a las especies ubiquistas ya mencionadas anteriormente.

INDICE DE CORRELACION.-

El propósito del análisis de correlación es medir la intensidad de la asociación observada entre cualquier par de variables y comprobar si es mayor de lo que podría esperarse simplemente por casualidad (SOKAL & ROHLF, 1969).

A partir de los datos obtenidos en este trabajo se calculó el coeficiente de correlación de Bravais-Pearson. Los datos se sometieron primeramente a una transformación logarítmica, $\log(x+1)$ que, como ya mencionamos anteriormente, está descrita como la más adecuada cuando los datos consisten en efectivos y estos poseen ceros. El coeficiente de correlación aplicado es el siguiente:

$$r = \frac{p \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{p \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{p \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

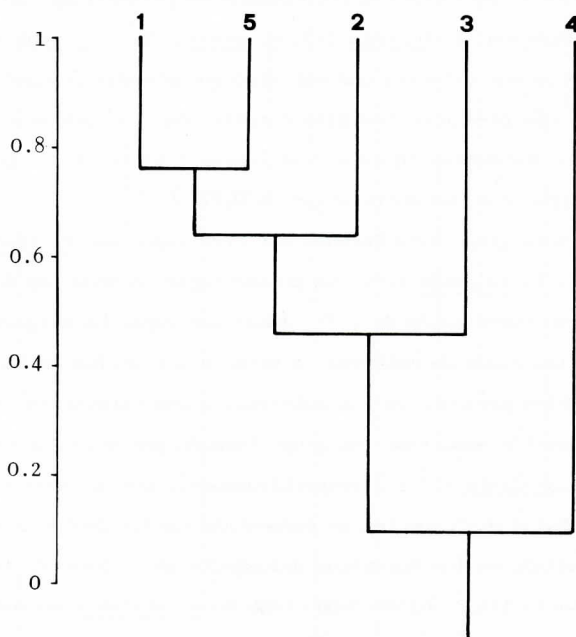
donde p es el número de pares de valores que toman las frecuencias muestrales x_i e y_i de dos especies en las mismas localidades o de i especies en dos localidades diferentes.

El coeficiente de correlación toma valores que oscilan entre +1 y -1 (correlación positiva perfecta y correlación negativa perfecta respectivamente), y vale cero cuando no existe correlación. Partiendo de la matriz de datos transformados, que no incluimos aquí, se calculó el coeficiente de correlación para las localidades y para las especies, obteniéndose las correspondientes matrices de correlación.

Para la realización de los dendrogramas se introdujeron los datos, ya

transformados logarítmicamente, en el ordenador del Centro de Cálculo de la Universidad de La Laguna, utilizándose el programa PLM (Cluster Analysis of Variables) del B.M.D.P.

En la gráfica 12 vemos el dendrograma correspondiente a la matriz de correlación Q (entre las localidades). En la construcción del dendrograma se desprecian las uniones entre los grupos con valores del coeficiente negativos.



Gráfica nº 12: Dendrograma correspondiente a las correlaciones entre las localidades. 1=zona de cultivo norte (Valle Guerra); 2=piso montano húmedo (laurisilva); 3=piso montano seco (pinar); 4=piso alta montaña canaria (Las Cañadas); 5=zona de cultivo sur (Arafo).

En el dendrograma vemos como se unen en primer lugar los hábitats 4 y 5, correspondientes a las zonas de cultivo norte (Valle Guerra) y sur (Arafo), con una correlación de 0,7. A este grupo ya formado se une seguidamente el hábitat del piso montano húmedo (laurisilva), con una correlación menor,

de 0,6. A continuación se incorpora el piso montano seco (pinar), con una correlación de 0,4. Por último, el hábitat de alta montaña canaria (Las Cañadas), se une con una correlación tan baja, 0,1, que podemos decir que se encuentra aislado.

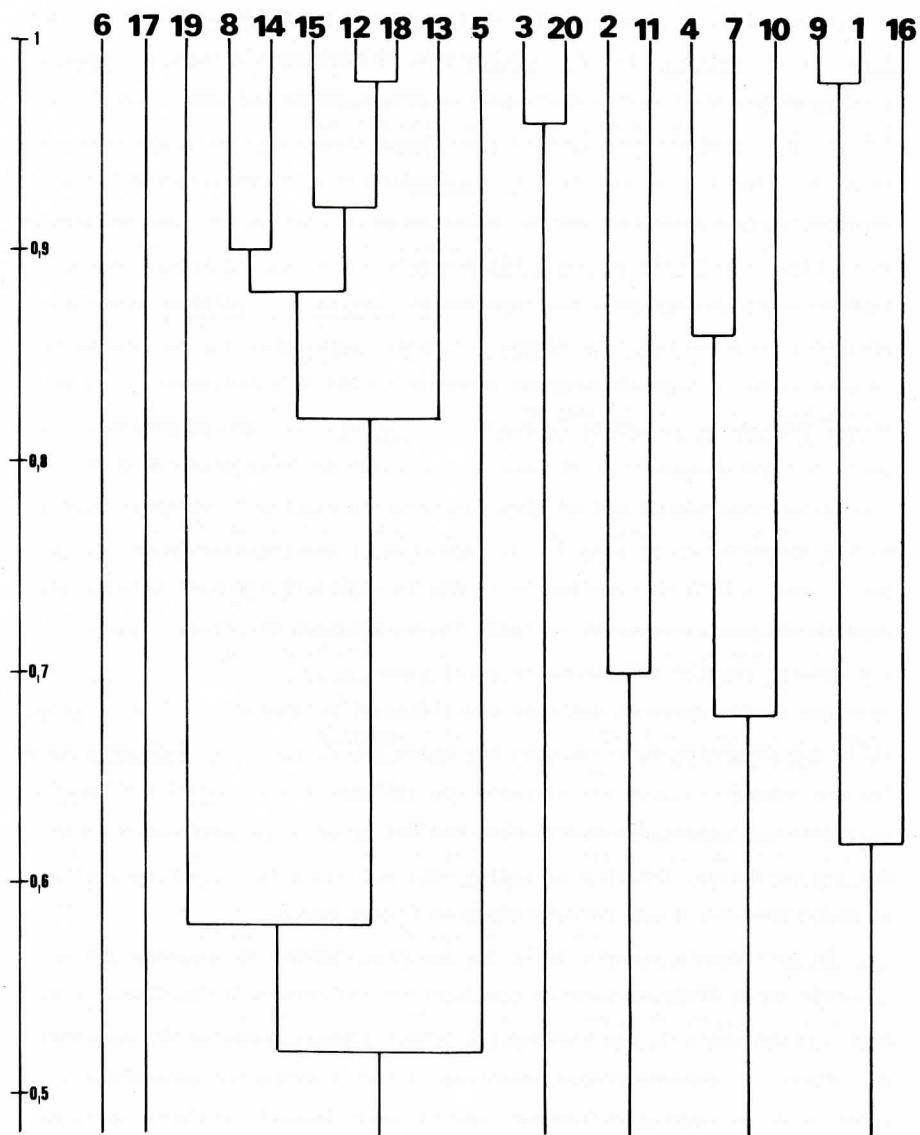
Por otro lado, en la gráfica 13 se muestra el dendrograma correspondiente a las asociaciones entre las veinte especies observadas en los muestreos. En una primera visión de la gráfica se observa que se han formado cinco grupos principales.

De derecha a izquierda nos encontramos en primer lugar un grupo formado por tres especies, E. belemia (1), H. wyssii (9) y C. webbianus (16). Las dos primeras son especies que han sido encontradas únicamente en Las Cañadas, de ahí que presenten tan alta correlación. Las poblaciones de C. webbianus son muy abundantes en esta zona (durante el verano) y por ello se une a este grupo, con una correlación de 0,62.

El siguiente grupo está formado por tres especies, P. rapae (4), P. xiphioides (7) y V. vulcania (10). En primer lugar se unen las dos primeras, con un valor de correlación de 0,88. Ambas son especies ubiquestas, con preferencia por las zonas de cultivos. A estas dos especies se incorpora V. vulcania, también presente en los cultivos, a una correlación de 0,69.

A continuación observamos un grupo formado por sólo dos especies: G. cleobule y V. atalanta (11 y 2 respectivamente), que se unen a una correlación de 0,7. Estas dos especies se encuentran unidas debido a que G. cleobule se ha hallado en los muestreos únicamente en el hábitat del piso montano húmedo, laurisilva, hábitat donde también V. atalanta presentó mayor número de ejemplares en nuestro estudio.

El siguiente grupo está formado también por sólo dos especies: P. cheiranthi (3) y D. plexippus (20). Ambos son consideradas especies "raras", y en los muestreos se encuentran presentes en sólo dos de los hábitats estudiados, Valle Guerra y Las Mercedes, y en ambos casos, presentan un número de ejemplares muy escaso. Por esta razón se unen en el dendrograma con una correlación tan alta: 0,92. Aunque D. plexippus sea frecuente en los parques y jardines de nuestra isla, es una especie que posee una gran especificidad respecto a su planta huésped, una especie cultivada, Asclepias curassavica, que no está presente, al menos en lo que a nuestras observacio-



Gráfica nº 13: Dendrograma correspondiente a las correlaciones entre especies.

nes se refiere, en los hábitats estudiados. Por esta razón esta especie no ha sido hallada en abundancia en los muestreos.

El siguiente grupo aglomera un mayor número de especies, C. cardui (13), A. cramera (18), P. pandora (12), L. boeticus (15), L. phlaeas (14), M. jurtina (8), T. christi (19) y C. crocea (5). Primeramente se unen A. cramera y P. pandora a 0.93. Estas dos especies se encuentran únicamente en el hábitat del piso montano seco (pinar) y no fueron observadas en ningún otro. A estas dos especies se une otra, L. boeticus, a 0,90 de correlación. Esta especie, aunque presente también en las zonas de cultivos, es más abundante en el pinar y por ello se une a las dos anteriores. El siguiente subgrupo formado es el que agrupa a las especies M. jurtina y L. phlaeas, que están presentes en otros hábitats además del pinar, pero ambas son más abundantes en esta zona. Se unen al subgrupo anterior a 0,89 de correlación, y al grupo así formado se incorpora la especie C. cardui, que también presenta una población más abundante en el pinar, a un valor de correlación de 0,86.

A continuación se une al grupo anterior la especie T. christi, asimismo más abundante en la zona de Las Lagunetas, a una correlación de 0,59 y, por último, a 0,50 de correlación se une la especie C. crocea. Es ésta una especie ubiquista, presente en todas las localidades estudiadas, aunque sin embargo resultó más abundante en el pinar.

Por último aparecen dos especies aisladas, P. daplidice (6) y Z. knysna (17), que presentan correlaciones muy bajas con el resto. P. daplidice muestra sin embargo valores más elevados con las especies C. cardui y L. boeticus, pero sus correlaciones con el resto del grupo a que pertenecen estas dos son muy bajas. Por ello el índice opta por aislarla, ya que se uniría al grupo anterior a una correlación poco significativa.

De esta manera podemos decir que los cinco grupos principales que se observan en el diagrama podrían corresponder, de derecha a izquierda, a especies preferentes de Las Cañadas (el primer grupo), especies de las zonas de cultivo (el segundo grupo), mientras el tercer grupo correspondería a especies de la laurisilva (aunque como ya hemos dicho V. atalanta no es exclusiva de este hábitat, como lo es G. cleobule), el cuarto reúne las especies raras, y el último de ellos, el mayor, agruparía a las especies más representativas del hábitat del piso montano seco (pinar).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como consecuencia del presente estudio preliminar, realizado sobre las poblaciones de lepidópteros diurnos de cinco hábitats diferentes en la isla de Tenerife, se puede concluir lo siguiente:

- 1) Las localidades más ricas, desde el punto de vista de la abundancia de sus poblaciones, son aquellas pertenecientes al piso montano seco (pinar), piso de alta montaña (Las Cañadas), zonas de cultivos y finalmente el piso montano húmedo de laurisilva.
- 2) Del análisis de los ciclos estacionales de las poblaciones más abundantes de las estudiadas, se observa lo siguiente:
 - a) La especie cosmopolita P. rapae fluctúa de manera similar entre los dos hábitats de cultivos, así como entre los hábitats montanos, como queda de manifiesto en la gráfica nº 6.
 - b) El endemismo C. webbianus es más abundante durante el verano y sus poblaciones aumentan paralelamente a la altitud.
 - c) Que las poblaciones de P. xiphioides son más abundantes en primavera y descienden durante el verano sucediendo esto en todos los hábitats en los que está presente.
- 3) Del análisis de la diversidad de los distintos hábitats se concluye que los que poseen mayor diversidad y son más equilibrados son los del piso montano (tanto laurisilva como pinar), siendo el piso de alta montaña el que presenta una diversidad y equilibrio menor.
- 4) En lo que se refiere a la abundancia relativa de las especies estudiadas, la más abundante resultó ser la especie ubiquista P. rapae con un total de 633 ejemplares observados, seguida del endemismo C. webbianus, con un total de 622 ejemplares. Las siguientes especies en abundancia resultaron ser P. xiphioides y L. phlaeas, siendo el resto de las especies muy poco abundantes, como es el caso extremo de H. wyssii con sólo un ejemplar observado durante todo el estudio.
- 4) Gracias al desarrollo de los índices de afinidad ambiental y similitud ambiental, así como al empleo del índice de correlación, se elaboraron sendas gráficas y dendrogramas en los que quedan de manifiesto las relaciones, tanto entre las distintas especies como entre los diferentes hábitats estudiados, pudiendo resumirse lo siguiente:
 - a) Los hábitats más relacionados entre sí son los de cultivos, encontrándose en cambio bien separado del resto el hábitat de alta montaña.
 - b) Las especies se relacionan entre sí en una serie de grupos que, en general, se corresponden con las unidades naturales o hábitats estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la valiosa y desinteresada ayuda del Dr. Jacinto Barquín.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA SALMERON, J., 1981. Las comunidades de hormigas en las etapas seriales del encinar. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. No publicada.
- ASKEW, R.R., 1980. The Butterfly (Lepidoptera, Rhopalocera). Fauna of the Cayman Islands. Atoll. Research Bulletin, 241: 121-138.
- BACALLADO, J.J., 1976. Biología de Cyclyrius webbianus (Brullé) (Lep., Lycaenidae), especie endémica de las Islas Canarias. Vieraea, 6(1): 139-156.
- BAEZ, M. & G. ORTEGA, 1982. Estudio preliminar sobre la dinámica de las poblaciones de Drosófilidos en la isla de Tenerife (Diptera, Drosophilidae). Vieraea, 11(1-2): 77-96.
- BARQUIN, J., 1981. Las hormigas de Canarias. Taxonomía, Ecología y Distribución de los Formicidae. Secretariado de publicaciones de la Universidad de La Laguna. Colección Monografías, nº 3, 580 pp.
- BLOOM, S.A., 1981. Similarity Indices in Community Studies: Potential Pitfalls. Mar. Ecol. Prog. Ser., 5: 125-128.
- BRAMWELL, D. & Z., 1974. Flores silvestres de las Islas Canarias. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- CEBALLOS, L. & F. ORTUÑO, 1976. Vegetación y Flora Forestal de las Canarias Occidentales. Excmo. Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife.
- DAGET, J., 1976. Les modèles mathématiques en Ecologie. Ed. Masson. Paris.
- FERNANDEZ, J.M., 1978. Los Lepidópteros diurnos de las Islas Canarias. Aula de Cultura. Excmo. Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife.
- HIGGINS, R., 1971. Guide des Papillons d'Europe. Omega. Barcelona.
- KREBS, C.J., 1978. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper & Row. New York.
- LEETSMANS, R., 1974. Etude biogéographique et écologique des Lépidoptères des îles Canaries (Insecta, Lepidoptera). Vieraea, 4: 9-116.
- LEGENDRE, L. & P., 1971. Ecologie numérique. Masson. Paris.
- MARGALEF, R., 1977. Ecología. Omega. Barcelona.
- PHIPPS, J.B., 1971. Dendrogram Topology. Syst. Zool., 20: 306-308.

- ROBERTS, D.R. & B.P. HSI, 1979. An Index of Species Abundance for use with Mosquito Surveillance Data. Environ. Entom., 8: 1007-1013.
- ROHLF, J., 1973. Algorithms Supplement. Computer Journ., 16: 93-95.
- SHAPIRO, A., 1975. Ecological Characteristics of the New York State Butterfly Fauna (Lepidoptera) . New York Entomological Society, 81: 201-209.
- - 1975. The Temporal Component of Butterflies Species Diversity. In: M.L. CODY & J.M. DIAMOND: Ecology and Evolution of Communities, pp: 181-195. Harvard University Press.
- SNEATH, P. & R. SOKAL, 1973. Numerical Taxonomy. W.H. Freeman & Co.
- SOKAL, R., & F.J. ROHLF, 1979. Biometría. H. Blume. Madrid.
- TEMPLADO, J., 1983. El paisaje vegetal y la distribución de los Lepidópteros ibéricos (Lepidoptera). Bol. Asoc. esp. Entom., 6(2): 337-341.
- VIEJO, J.L., (en prensa). Las comunidades de mariposas de la depresión del Tajo: Fauna de cada paisaje. Bol.R. Soc. esp. Hist. Nat.,
- VIEJO, J.L., (en prensa). Las comunidades de mariposas de la depresión del Tajo: Análisis de la coexistencia de las especies más abundantes. Shilap,