

**III CONGRESO IBERICO  
DE ENTOMOLOGIA**

*V Congresso Internacional  
da Sociedade Portuguesa de Entomologia*

*IX Jornadas de la Asociación Española  
de Entomología*

**A C T A S**

**(Separata)**

**GRANADA, DICIEMBRE, 1988**

# Estudio comparativo de poblaciones de drosophilidos en diferentes hábitats de la Isla de Tenerife. (Diptera, Drosophilidae).

BAEZ, M. (1); LUIS, E. (2) y ORTEGA, G. (3).

(1) Dpto. de Zoología, Universidad de La Laguna. TENERIFE

(2) Area de Ecología, Universidad de León. LEON

(3) Museo de Ciencias Naturales. Santa Cruz de Tenerife. TENERIFE

## RESUMEN

Tomando como base la información correspondiente a la abundancia de trece especies de drosophilidos, pertenecientes a los géneros *Drosophila*, *Zaprionus* y *Chymomyza*, de cinco hábitats diferentes de la Isla de Tenerife, se hace un análisis cuantitativo y multifactorial de la evolución anual de cada uno de los hábitats y estudios globales, estacionales y anuales, para establecer las relaciones comparativas entre los hábitats muestreados y las especies mas significativas en cada uno de ellos.

Tenerife, *Drosophilidae*, Hábitats, Análisis cuantitativo, Ciclo anual.

## SUMMARY

Considering the information about the abundance of 13 species of Drosophilids, in 5 different habitats of Tenerife Island, a quantitative and multifactorial analysis of the annual evolution is made. In order to establish the comparative relationships among habitats and most important species, stationnal and annual global analysis are made.

Tenerife, *Drosophilidae*, Habitats, Quantitative analysis, Annual cycle.

## COMPARATIVE STUDY OF DROSOPHILID POPULATIONS IN DIFFERENT HABITATS OF TENERIFE ISLAND. (DIPTERA, DROSOPHILIDAE).

## INTRODUCCION

En 1908 BECKER hace un estudio descriptivo de drosofilidos en las Islas Canarias; pasado algún tiempo vuelve a hacerse referencia a este grupo de manera concreta (FREY, 1936; HACKMAN, 1958) o en contextos geográficos mas amplios (DUDA, 1934-35; BURLA, 1954). Los trabajos de MONCLUS (1976), en los que se citan 18 especies para el archipiélago, se basan en un estudio taxonómico, ecológico y biogeográfico, en el que se hace referencia al origen de las especies que viven en las islas como autóctonas, a las que hay que añadir las domésticas introducidas por el hombre.

En un trabajo previo (BAEZ Y ORTEGA, 1982) se hace un estudio preliminar sobre la dinámica de drosofilidos en la Isla de Tenerife, marcando la importancia fenológica, en cuanto a los valores de abundancia, de las especies encontradas en cinco diferentes hábitats. Los datos de ese trabajo son la base de este estudio, enfocado desde un punto de vista cuantitativo y en el que se detalla la evolución anual de la estructura de la comunidad en función de parámetros ecológicos como diversidad, heterogeneidad o uniformidad, que se complementa con un análisis multifactorial que permite la comparación entre hábitats.

## MATERIAL Y METODO

### Descripción de las zonas de estudio.

Se han considerado cinco diferentes tipos de hábitats, situados todos ellos en el extremo nororiental de la isla, aunque en medios con dominio de vegetación o de uso del terreno bien diferenciados, influyendo también en ello la altitud y los factores climáticos, respecto a su posición norte-sur sobre el eje montañoso de la isla.

Las características básicas de estos hábitats son las siguientes:

HABITAT	CLAVE	LOCALIDAD	ALTITUD	DESCRIPCION
URBANO	U	CIUDAD DE SANTA CRUZ	15 m	JARDIN. ZONA URBANA
XERICO	X	SAN ANDRES	150 m	PISO BASAL XERICO
CULTIVOS	C	GUAMASA	550 m	CULTIVOS DIVERSOS
LAURISILVA	L	LAS MERCEDES	850 m	PISO MONTANO HUMEDO
PINAR	P	LA ESPERANZA	1100 m	PISO MONTANO SECO

En la zona urbana la trampa fue colocada en un jardín cercano a la costa y en las inmediaciones del Barranco Santos. La zona elegida en el piso basal xérico está ocupada por una comunidad vegetal natural de la clase fitosociológica *Kleinio-Euphorbietea canariensis*, constituida fundamentalmente por tabaibas (*Euphorbia balsamifera* y *Euphorbia obtusipho-*

lia), cardones (*Euphorbia canariensis*), verones (*Kleinia neriifolia*), así como otras especies pertenecientes a los géneros *Sempervivum*, *Lavandula*, *Micromeria*, *Launaea*, *Argyranthemum*, etc. La zona de cultivos está ubicada en un huerto dedicado a cultivos diversos como cebada, frutales, patatas, etc. En el piso montano húmedo la trampa fue colocada al pie de un árbol y en una zona con vegetación típica de la formación boscosa encuadrada dentro de la clase *Pruno-Lauretea*, entre cuyos componentes arbóreos destacan *Laurus azorica*, *Persea indica*, *Apollonias canariensis*, *Ilex canariensis*, *Prunus lusitanicus*, etc., quedando el sotobosque fundamentalmente formado por helechos, aunque también son importantes líquenes y musgos. La zona elegida para el piso montano seco es un magnífico pinar típico de *Pinus canariensis*, con sotobosque en el que predominan las jaras (*Cistus monspeliensis* y *Cistus symphytifolius*), así como diversos xerófitos, *Lotus* sp., *Micromeria* sp., varias gramíneas, etc. En el gráfico de la figura 1 se detalla la ubicación geográfica de las zonas de muestreo en la isla.

#### Metodología del muestreo.

En cada una de las zonas de estudio el material fue recolectado empleando trampas de captura receptora tipo TODA (TODA, 1977) y usando como cebo plátano fermentado con levadura, que resulta de gran eficiencia de acuerdo con experiencias propias y de otros autores (MONCLUS, 1976). La duración del experimento fue de un año, a partir de noviembre de 1978, y con periodos de recolección de 15 días de intervalo (BEPPU y TODA, 1976), resultando un total de 26 muestras en el gradiente temporal considerado. El cebo se renovaba después de cada colecta.

#### Metodología del análisis cuantitativo.

Con la abundancia por especies de los muestreos parciales llevados a cabo en cada zona de estudio se ha calculado la diversidad de acuerdo con la expresión de SHANNON (SHANNON y WEAVER, 1949):

$$H' = - \sum_{i=1}^n n_i \lg_2 n_i$$

donde;  $n_i$ .- es el valor de abundancia de cada una de las especies de un muestreo.

A partir de ese valor se calculó la uniformidad (PIELOU, 1966) como expresión del valor relativo respecto de la diversidad máxima posible con la misma abundancia y riqueza de especies.

$$J' = H' / H'_{\max}$$

La heterogeneidad entre muestras de la misma zona se calculó utilizando la generalización de la fórmula de MARGALEF (1972) que se expresa como:

$$\text{Het} = H'_Y - \frac{\sum H'_\alpha}{n} = H'_Y - \bar{H}'_\alpha$$

donde;  $H'_Y$  es la diversidad resultante al considerar conjuntamente todos los muestreos de la zona.

$H'_\alpha$  es la diversidad de cada uno de los muestreos.

$n$  es el número de muestreos.

Con el mismo criterio se ha empleado esta expresión para evaluar la heterogeneidad entre muestreos de un mismo periodo en diferentes zonas y entre valores totales de las zonas muestreadas.

El grado de ocupación activa temporal del hábitat se ha calculado teniendo en cuenta la expresión:

$$\text{OTH} = 2^{H'} \quad (\text{PIELOU, 1969})$$

donde;  $H'$  es la función de SHANNON, expresada en base logarítmica binaria.

Los valores de importancia se refieren, en este caso, a la proporción de contactos realizados por especie en cada uno de los periodos de muestreo. Este parámetro mide la heterogeneidad de distribución de presencias de la especie a lo largo de la secuencia temporal en cada hábitat.

La similitud entre hábitats, en función de la abundancia de las especies presentes, así como la relación de afinidad entre especies, en función de sus valores de abundancia en los distintos hábitats, se han calculado utilizando el índice de similitud semicuantitativo de STEINHAUS. (MOTYKA, 1950), aplicando el método de agrupamiento secuencial UPGMA (SOKAL y MICHENER, 1958).

Finalmente se hace un análisis global, considerando los valores de abundancia específica en los 26 periodos temporales para los 5 hábitats estudiados, mediante un análisis factorial en componentes principales (HOTELLIN, 1933).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se capturaron un total de 34.738 ejemplares pertenecientes a 13 especies diferentes. La importancia por especies en cada uno de los hábitats se refleja en la tabla I, donde se señala la abundancia para el total del periodo muestreado.

La relación de afinidad entre especies en función de la ocupación de hábitats es muy baja, no superando en ningún caso el 30 %. Tampoco se definen grupos claros de asociación, sino mas bien, y a partir de aquel valor, se observa una agregación escalonada sin aparente significado. (Ver figura 2).

TABLA I. Valores de abundancia por especie y hábitat.

Abundance values for species and habitats.

	URBA.	XERI.	CULT.	LAUR.	PINAR
<i>Drosophila subobscura</i>	2	6	27	145	2.093
<i>Drosophila simulans</i>	15.931	3.394	2.438	30	412
<i>Drosophila buzzatii</i>	75	191	-	31	9
<i>Drosophila guanche</i>	-	47	-	177	4
<i>Drosophila melanogaster</i>	298	206	106	-	50
<i>Drosophila immigrans</i>	946	71	170	31	5
<i>Drosophila repleta</i>	66	3	3	3	2
<i>Drosophila funebris</i>	16	11	160	4	7
<i>Drosophila busckii</i>	107	-	10	1	8
<i>Drosophila cameraria</i>	-	-	-	54	1.393
<i>Zaprionus vittiger</i>	5.560	76	335	-	-
<i>Drosophila virilis</i>	2	1	15	-	-
<i>Chymomyza sp.</i>	-	6	-	-	-

La estructura de la comunidad de drosofilidos, referida al valor de diversidad, se recoge en su variación temporal para los diferentes hábitats en la figura 3. Para el urbano, el xerico y el de cultivos aparece un cambio en el mes de junio, con valores generalmente más bajos a partir de esa fecha, que se prolonga aproximadamente durante los meses estivales. Igualmente se detecta un periodo con valores más elevados de diversidad durante los meses de primavera. No obstante, en el hábitat urbano está menos marcado y, en cualquier caso, es más corto que en el xérico o el de cultivos, en los que aparece perfectamente definido, siendo más prolongado en el hábitat de cultivos. En la laurisilva y en el pinar no llegan a detectarse claramente periodos de distinto comportamiento, sino mas bien oscilaciones aleatorias de una misma

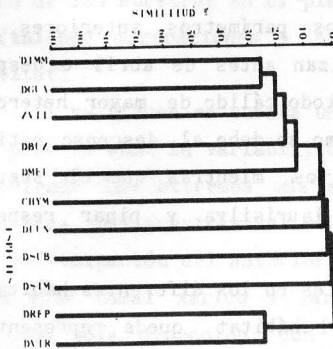


Fig. 2.- Relación de afinidad entre especies en función de la ocupación de hábitats.

Similarity relations among species according with habitats occupation.

tendencia. El espectro temporal de la diversidad en los distintos hábitats guarda relación con la regularidad ambiental a lo largo del ciclo anual, que se mantiene con cierta constancia en la laurisilva y el pinar, mientras que pequeñas variaciones climatológicas se manifiestan en la estructura de las poblaciones del xérico o el de cultivos. En el urbano aparentemente solo los meses cálidos provocan descensos de diversidad, mientras que en el resto del año las oscilaciones son incluso menores. En todos los casos tiene una influencia decisiva la uniformidad, con aspectos de evolución similar a la diversidad, excepto, lógicamente, en los casos de dominancia absoluta.

El promedio de diversidad para el conjunto de periodos muestreados a lo largo del ciclo anual es muy similar en todos los casos y próxima a la unidad, es decir con una información de 1 bit/individuo. Sin embargo la diversidad total por hábitat presenta grandes diferencias, que oscilan entre 2,13 para la laurisilva y 0,98 del piso basal xérico. La diferencia no se debe a la riqueza puesto que el número de especies varía entre 9 y 11. Fundamentalmente es la consecuencia de valores elevados de dominancia en los medios urbano, xérico y cultivos, frente a la menos notoria del pinar y comparativamente insignificante de la laurisilva. Esto determina que la heterogeneidad estructural temporal, expresada como diferencia entre la diversidad total y la diversidad media, sea superior en la laurisilva y pinar que en los otros tres ambientes, como reflejo en aquellos de comunidades más maduras y estables.

Si se consideran conjuntamente los cinco hábitats (figura 4) la diversidad permite diferenciar dos periodos en función del valor medio anual, correspondiendo valores superiores a esa media entre marzo y septiembre. La uniformidad presenta un espectro perfectamente correlacionado.

La heterogeneidad entre hábitats en cada periodo (figura 4c) resulta igualmente en estrecha correlación con los parámetros anteriores, de manera que los valores más bajos se localizan antes de abril o después de septiembre, con irregularidades en el periodo cálido de mayor heterogeneidad general. En este caso, el primer mínimo se debe al descenso estival de los hábitats urbano, xérico y de cultivos, mientras que el segundo es debido a máximos diferenciales de la laurisilva y pinar respecto de los otros hábitats.

La importancia de cada una de las especies en los diferentes hábitats, definida como ocupación activa temporal del hábitat, queda representada gráficamente en los esquemas de la figura 5. De las cinco especies comunes

en los hábitats estudiados, solamente *D. immigrans* presenta valores de ocupación parecidos, mientras que *D. repleta* se destaca fundamentalmente en el urbano y *D. subobscura* en la laurisilva y en el pinar, aunque en el hábitat de cultivos también aparece con valores significativos. Las otras dos especies ubicuistas (*D. funebris* y *D. simulans*) tienen una importancia variable. *D. virilis* y *Z. vittiger* aparecen solamente en los hábitats urbano, xérico y de cultivos, resaltando la importancia de la última en la ocupación temporal del medio urbano. Por el contrario *D. cameraria* es exclusiva de los hábitats de laurisilva y pinar, destacando fundamentalmente en este último. *Chymomyza sp.* se encuentra exclusivamente, aunque con valores discretos, en el piso basal xérico. *D. buzzatii* no aparece en los cultivos, *D. busckii* en el hábitat xérico y *D. melanogaster* en la laurisilva, mientras que *D. guanche* queda ausente en los hábitats transformados por el hombre.

Las relaciones de afinidad quedan reflejadas en el dendrograma de similitud entre hábitats (figura 6), resaltando la unión entre los hábitats xérico y de cultivos con un valor próximo al 40%. Con una similitud sensiblemente más baja (12,8%) se une el hábitat urbano a los dos anteriores. La similitud de este bloque con el pinar o la laurisilva es insignificante. La relación de similitud inicial entre la laurisilva y el resto de los hábitats es inferior al 5% o muy próximo a este valor. La relación del hábitat xérico o de cultivos es altamente diferencial con el resto.

El conjunto total de datos, es decir los valores de abundancia de las especies detectadas a lo largo del ciclo anual, dividido en 26 periodos, en los cinco diferentes hábitats, fue sometido a un análisis factorial en componentes principales, obteniéndose para las especies y para los dos primeros componentes unos factores de carga que se representan gráficamente en la figura 6. En la misma figura se muestra la distribución de las muestras en el plano definido por los dos primeros componentes, definiendo agrupaciones y niveles de dispersión diferentes para cada hábitat.

Si se tienen en cuenta únicamente las áreas de las nubes de dispersión se observa como la variabilidad temporal en el medio urbano es muy elevada, cubriendo los extremos más significativos en cuanto a la absorción de varianza. Las muestras del hábitat de cultivos manifiestan cierta tendencia de participación del anterior, aunque mucho más restringida. Los muestreos del piso basal xérico y laurisilva presentan un gradiente de variación en una sola dirección, con una concentración mucho más elevada para la laurisilva. Con excepción de un solo muestreo, en el caso del pinar



quedan todos reagrupados en un área muy restringida, superpuesta a las otras áreas. Cuanto más natural es el medio menor es la variación, y en aquellos ambientes que manifiestan un ciclo fenológico anual, la variación es mayor cuanto más rigurosas sean las variables ambientales. La comunidad de drosofilidos en el pinar del piso montano seco es la más homogénea, sin episodios de explosiones dominantes. En el piso basal xérico y en el piso montano húmedo queda clara una variación cíclica, muy marcada en el primero por la dominancia de alguna especie. En los hábitats del cultivos aparecen explosiones de dominancia, lógicas y muy definidas por el acoplamiento directo, mientras que en el medio urbano la presencia es al mismo tiempo más irregular en el tiempo y más marcada en los valores de abundancia.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de M.M. Postigo Becker y M.V. Abad García an el análisis de los datos.

#### BIBLIOGRAFIA

- BAEZ, M. y ORTEGA, G. 1982. Estudio preliminar sobre la dinámica de Drosofilidos en la Isla de Tenerife (Diptera, Drosophilidae). Vieraea. 11: 77-96.
- BECKER, Th. 1908. Dipteren der Kanarischen Inseln. Mitt. zool. Mus. Berlin. 4:1-180.
- BEPPU, K. & TODA, M.J. 1976. Some problems with respect to Bait Trap Collections of Drosophilids Flies. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. VI. Zool. 20(3):299-312.
- BURLA, H. 1954. Zur Kenntnis der Drosophiliden der Elfenbeinküste (Französisch Wets-Africa). Rev. Suisse Zool. T.61. Fasc. Supl.
- DUDA, O. 1934-35. Drosophilidae. In E. LINDNER. Die Fliegen der Palaerktischen Region. 58:1-118.
- FREY, R. 1936. Die Dipterenfauna der Kanarischen Inseln un ihre probleme. Commentat. biol. 6(1):1-237.
- HACKMANN, W. 1958. Drosophilidae. In R. FREY. Kanarische Diptera brachycera p.p., von Hakan Lindberg gesammelt. Commentat. biol. 7(4):47-48.
- HOTELLING, H. 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. J. educ. Psychol. 24:417-441, 498-520.
- MARGALEF, R. 1972. El Ecosistema. En Ecología Marina. Fundación La Salle. Ed. Dossat.
- MONCLUS, M. 1976. Distribución y ecología de los drosofilidos de España.

- II. Especies de Drosophila de las Islas Canarias, con la descripción de una nueva especie. Bol R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.).74:197-213.
- MOTYKA, K., DOBRZANSKI, B. & ZAWADZKI, S.1950. Preliminary studies in the southeast of the rprovince Lublin. Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodwska Sect. E. Agriculture.5:367-447.
- PIELOU; E.C. 1966. The measurement of diversity in diffrent types of biological collections. J. theor. Biol.13:131-144.
- PIELOU, E.C. 1969. An introduction to mathematical ecology. John Wiley & Sons. New York. 286 p.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of comunication. Univ, of Illinoi Press. Urbana.
- SOKAL, R.R. & MICHENER, C.D. 1958. A statistical method for avaluating systematic relationships. Univ. Kansas Sci. Bull.38:1409-1438.
- TODA, M.J. 1973. Seasonal activity and microdistribution of Drosophilid Flies in Misumai in Sapporo. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. VI. Zool.18(4):532-550.

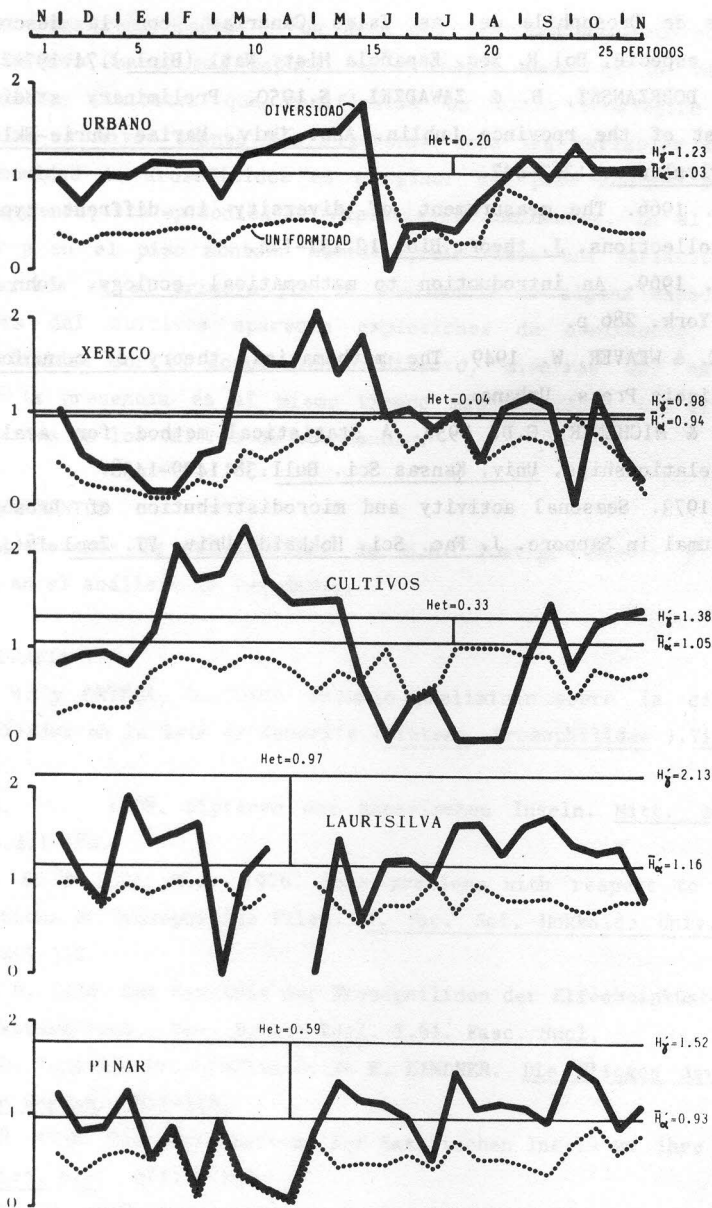


Fig. 3.- Variación temporal de la diversidad y uniformidad en los diferentes hábitats.

*Seasonal variations of diversity and evenness in the habitats.*

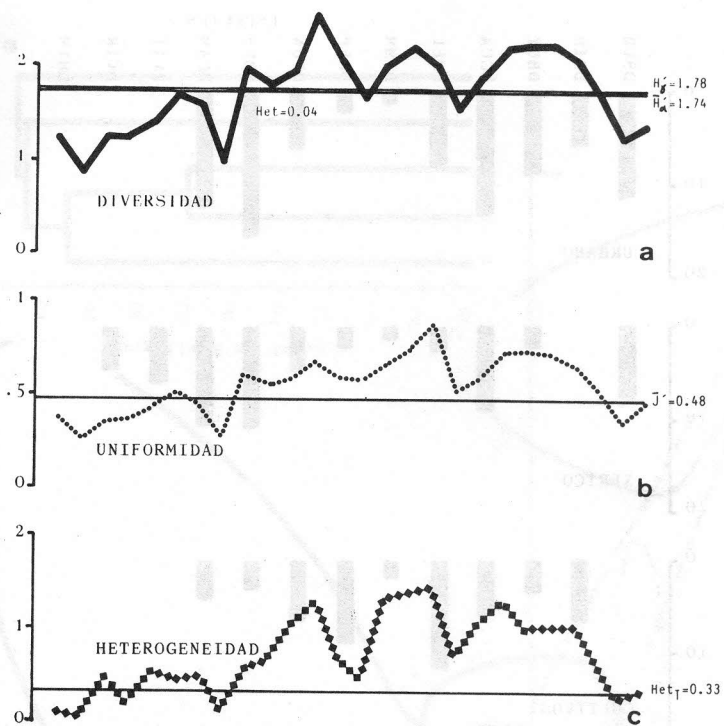


Fig. 4 - Variación de la diversidad y uniformidad totales y de la heterogeneidad entre hábitats.  
*Seasonal variations of total diversity and evenness and heterogeneity among habitats.*

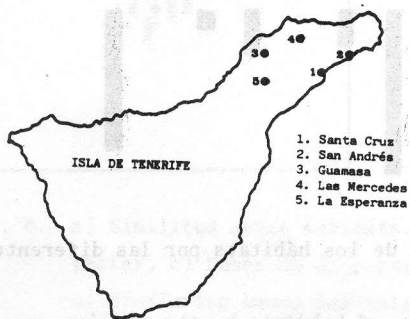


Fig. 1.- Localización de las zonas de muestreo.  
*Location of sampling zones.*

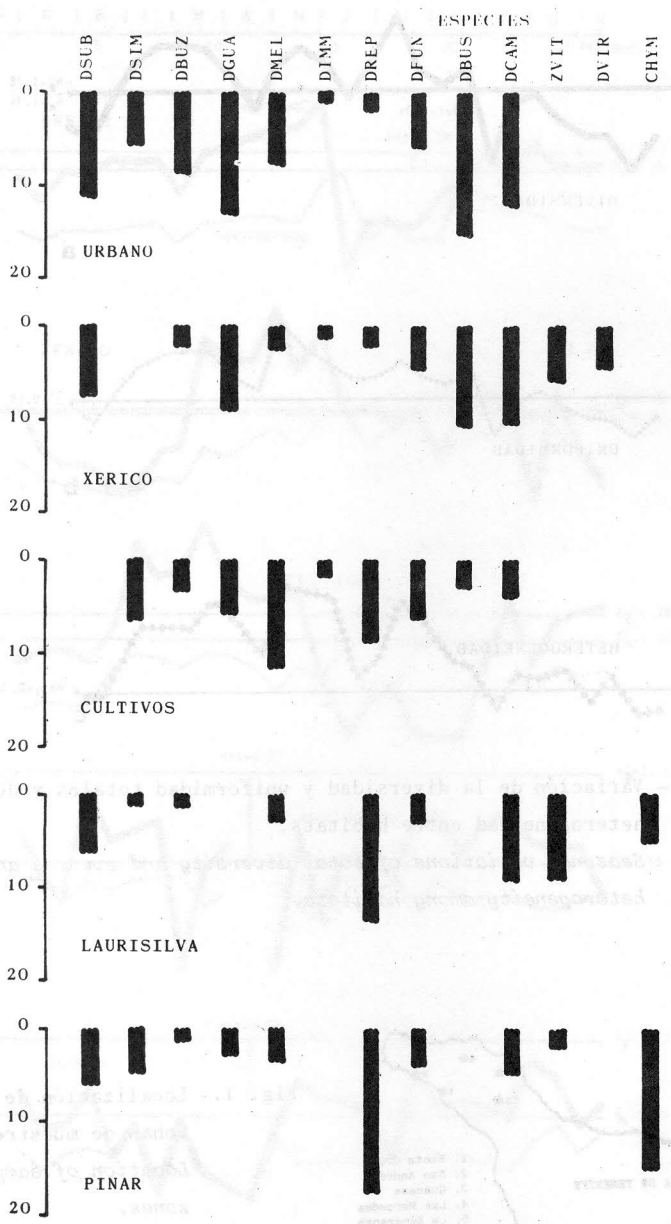


Fig. 5.- Ocupación activa temporal de los hábitats por las diferentes especies.  
*Seasonal active occupation of habitats by the species.*

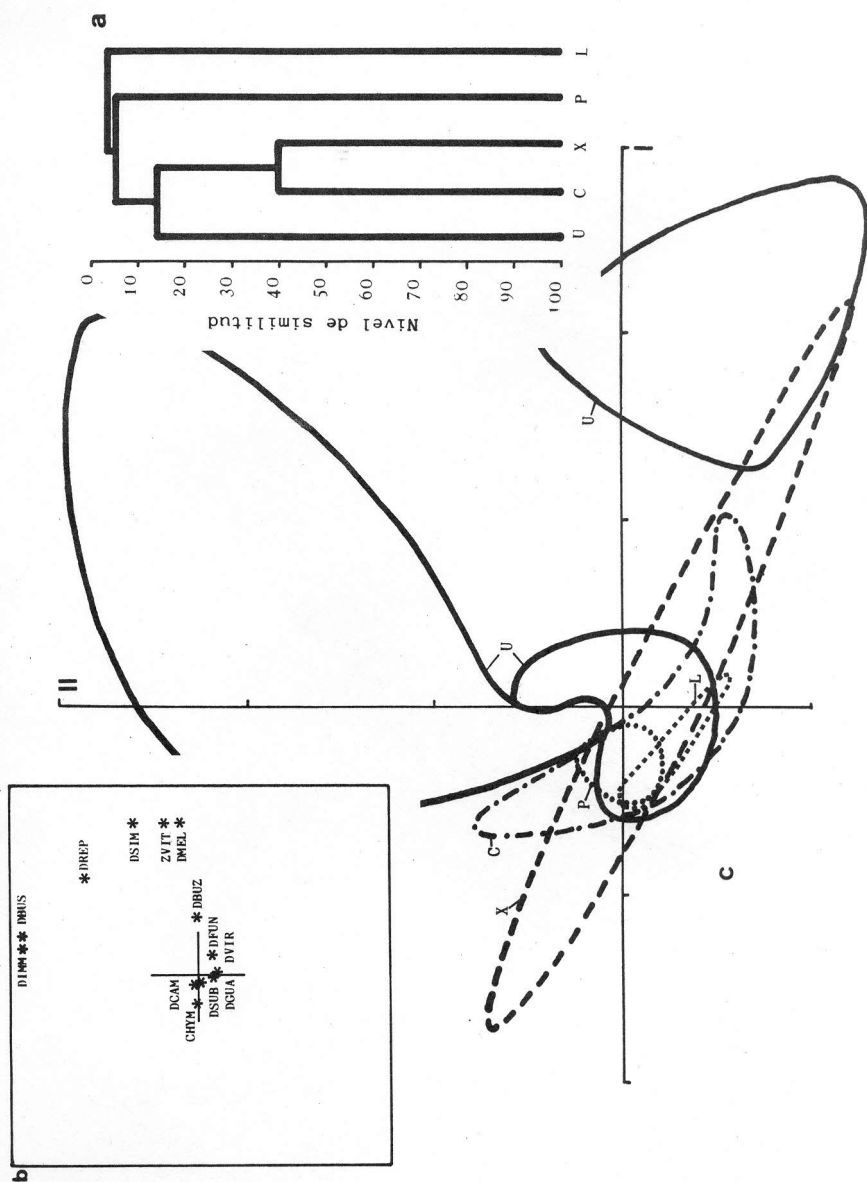


Fig. 6.- a) Similitud entre hábitats. b) Factores de carga para las especies. c) Nubes de dispersión de los muestreos en el A.C.P.

a) Similarity among habitats. b) Load factors for species. c) Cloud dispersion of samplings in P.C.A.