

VARIACION ESTACIONAL DE HOMOPTERA EN RELACION CON EL FLUJO DE SAVIA EN BOSQUE ESCLEROFILO DE SABANA CHILENA

por el prof. RUBÉN HENRÍQUEZ M.

Del Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Introducción

La sabana chilena se extiende entre los paralelos 31° y 38° Lat. S., con formaciones vegetales predominadas por *Acacia caven* Mol., espino, acompañada de elementos vegetacionales que se sustituyen insensiblemente a medida que aumenta la latitud, de acuerdo a las condiciones de temperatura y humedad. En el extremo norte de la sabana, le acompaña principalmente: *Proustia pungens*, huañil; *Porliera chilensis*, guayacán; *Adesmia arborea*, palhuén; *Colletia spinosa*, chacai; *Trevoa trinervis*, trevo; *Baccharis* sp.; *Cestrum parqui*, palqui.

Al sur de la cuesta de Chacabuco, la sabana se instala a lo largo de la depresión central, "valle longitudinal", hasta alcanzar los 38° Lat. S., Los Angeles. En el sector central de la sabana 33° Lat. S. Curacaví, *Acacia* se encuentra acompañada de especies como: *Lithraea caustica*, litre; *Maitenus boaria*, maitén; *Quillaja saponaria*, quillay; *Schimus latifolius*; *Colliguaya odorifera*, collyguay; *Peumus boldus*, boldo; *Kageneckia oblonga*.

A lo largo de esta sabana encontramos instalaciones de densos bosques esclerófilos, en zonas de mayor exposición solar y suficiente humedad, y bosques higrófilos en zonas de mayor humedad. En los primeros son frecuentes: *Cryptocarya alba*, peumo; *Peumus boldus*, boldo; *Schimus latifolius*; el género *Azara*: *Cestrum parqui*, palqui; *Psoralea glandulosa*, culén e incluso *Aristotelia chilensis*, maqui (higrófilo). En los bosques higrófilos encontramos *Drymis winteri*; *Myrceugenella apiculata*, arrayán; *Crinodendron patagua*, patagua; *Aristotelia chilensis*, maqui, etc. Ellos abrigan una fauna cuyas densidades poblacionales y diversos nichos ecológicos son aún en gran medida desconocidos. Resalta como de principal importancia, la necesidad de investigar las relaciones de comunidades productoras de materiales energéticos a partir de la energía radiante solar, y consumidores de primer orden, fitófagos, tales como Homoptera, que parece jugar un papel importante en la transferencia energética al resto del mundo animal, a través de consumidores de 2° y más órdenes estructurándose así la pirámide de Elton, que para nuestro país debe ser estudiada.

Como la sabana chilena está sometida a una intensa explotación agropecuaria, es necesario continuar a la brevedad

posible, los estudios de las relaciones ecológicas que las rigen, antes que éstas desaparezcan del todo, por intervención antrópica desmedida.

El presente trabajo expone como un estudio inicial y complementario de "Estudio poblacional de Homoptera en los estratos herbáceos y arbóreos de la sabana chilena", realizado por el mismo autor en los sectores norte, central y sur, actualmente en prensa en "Investigaciones Zoológicas Chilenas".

En esta oportunidad, se intenta demostrar, en qué forma, la existencia de representantes de HOMOPTERA como CICADELLIDAE, CIXIIDAE, DICTYOPHARIDAE, APHIDIDAE, MEMBRACIDAE, TYPHLOCYBIDAE, etc., está influenciada por los parámetros de temperatura y humedad, expresada esta última como balance hídrico, ya que de éstos depende en gran parte la disponibilidad de alimento vegetal, como brotes, yemas, flores y frutos en el bosque esclerófilo.

Aunque el énfasis de este estudio está puesto en el análisis de los dos factores abióticos citados, se reconoce la importancia que pueden tener otros factores, como ser, luminosidad, acción eólica, composición del suelo, estados de resistencia, época de eclosión de huevos, migración, etc.

Método

Se muestreó las zonas norte y central de la sabana, en los sectores de Illapel-Caimanes, 31°—37° Lat. S. y Curacaví, 35° 25' Lat. S., mensualmente durante el año 1964 más enero, febrero y marzo de 1965.

Para tomar cada muestra se procedió a cubicar un metro de fronda, se colocó un lienzo de 2m x 1,50 debajo, y se procedió a apalea el ramaje. La fauna caída al lienzo se recogió con succionador y luego se conservó en alcohol de 70°. Seis o más de estas muestras tomadas en cada excursión constituyó una serie.

Paralelamente se colectó muestras de la flora correspondiente.

Las determinaciones taxonómicas y análisis bioestadísticos se realizaron en el laboratorio.

Los valores térmicos y pluviométricos fueron recopilados en las estaciones meteorológicas de la Fuerza Aérea de Chile, ubicadas en las cercanías de nuestras estaciones de colecta: Ovalle para Illapel-Caimanes y Cerrillos para Curacaví.

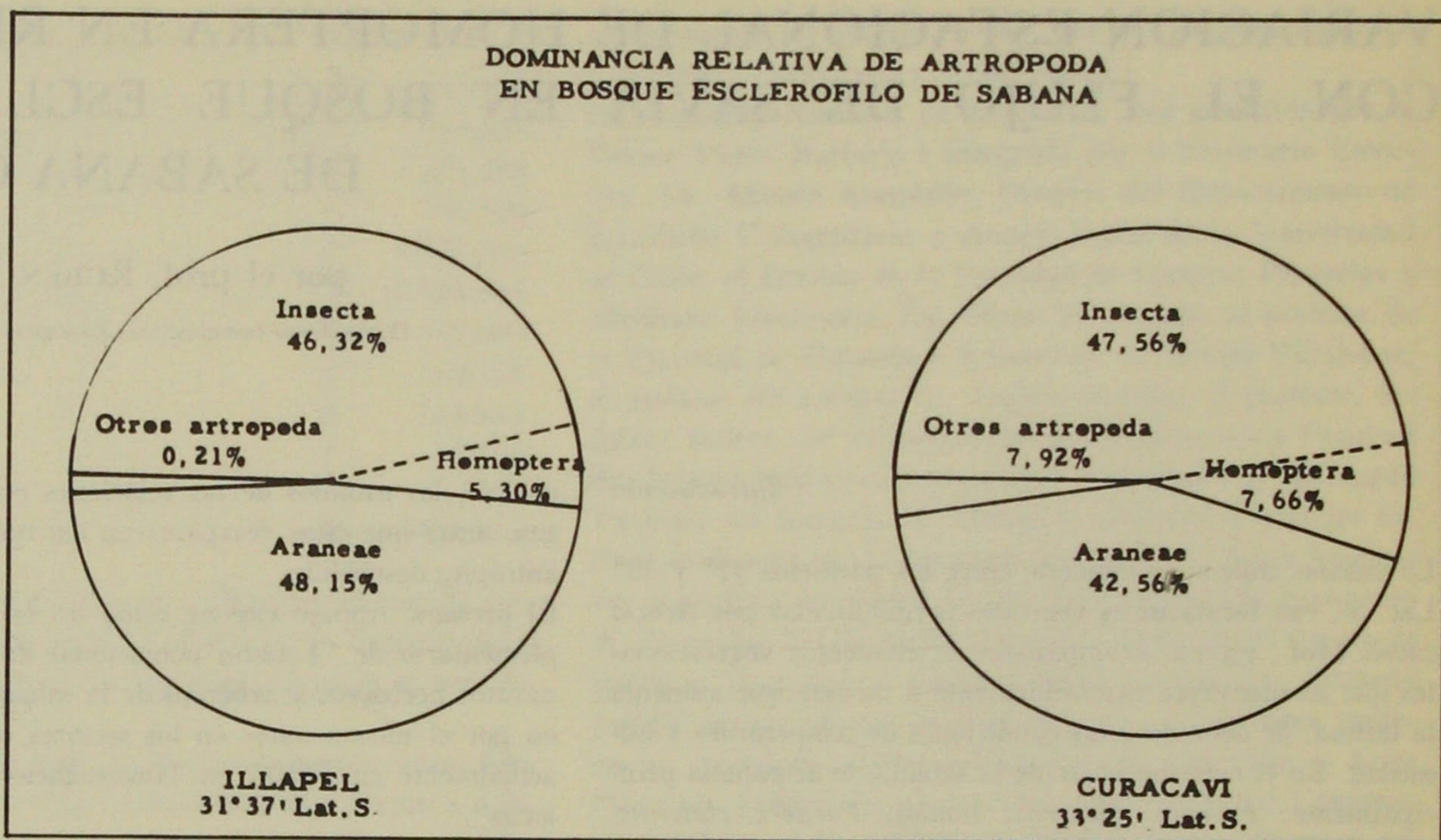


Figura 1

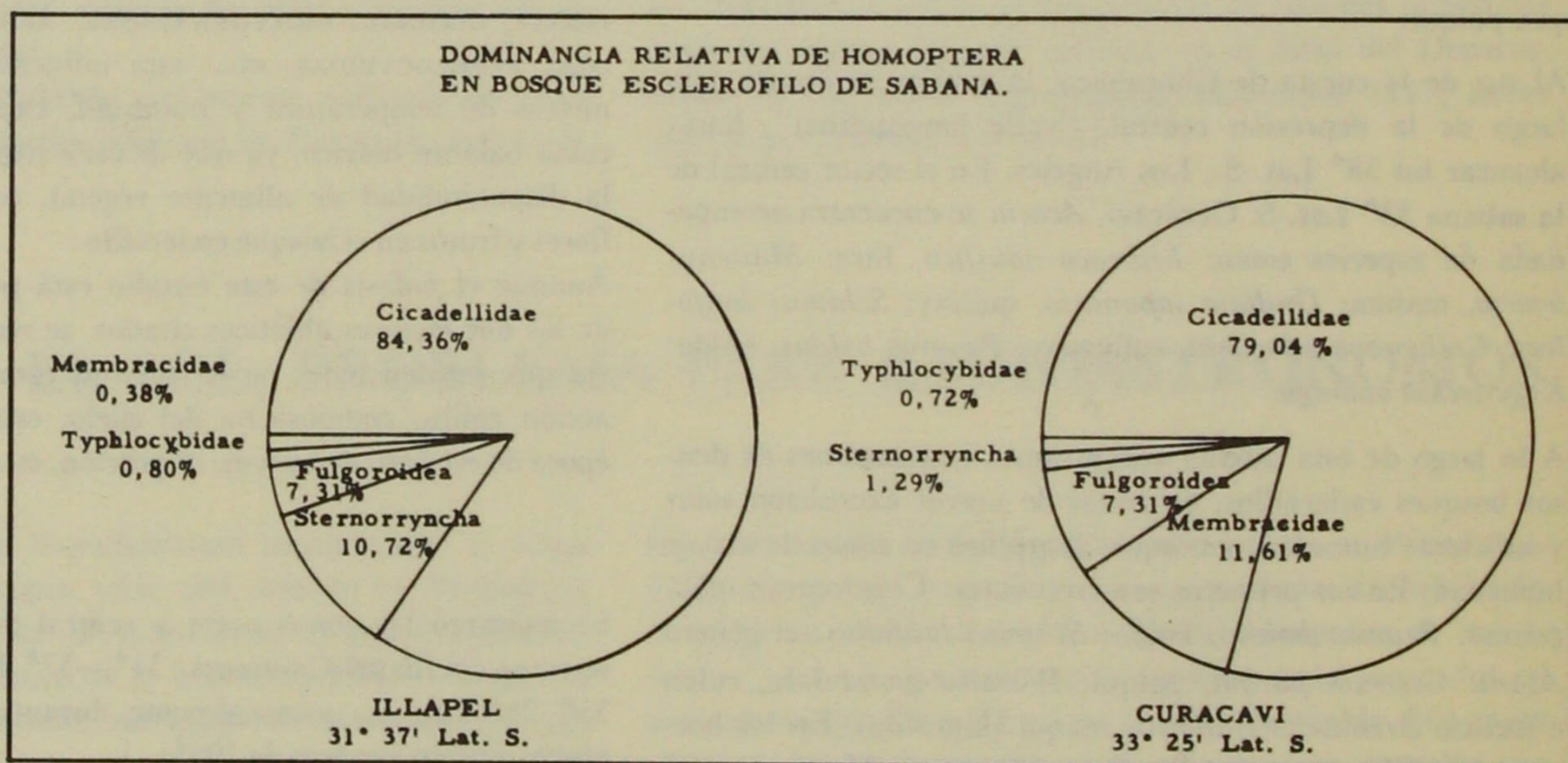


Figura 2

Se consideraron las temperaturas medias mensuales, y los valores de balance hídrico. Corresponden a los mm de humedad disponibles, una vez restados los valores parciales de evaporación del suelo y vegetación, a partir de los mm de agua caída, según fórmula analizada y empleada por Mann¹⁷.

El valor del balance hídrico, cero, se conjuga con el valor 10°C de temperatura, como índice mínimo para el desarrollo poblacional.

Resultados

A. Dominancia relativa de Arthropoda en bosque esclerófilo de sabana.

El análisis de la totalidad del muestreo en ambos sectores de la sabana, arroja la siguiente dominancia relativa de Arthropoda en el bosque esclerófilo (véase Fig. 1).

	Sabana norte	Sabana central
INSECTA (excepto HOMOPTERA)	46,32%	47,56%
HOMOPTERA	5,30%	7,66%
ARANEAE	48,15%	42,56%
OTROS ARTROPODOS	0,21%	2,20%
	<hr/>	<hr/>
	99,98%	99,98%

PROCEDENCIA	SABANA NORTE 31° 37' LAT. S. ILLAPEL				E DE	% DE	% DE
EST. DEL AÑO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	PROMEDIOS	CONSTANCIA	DOMINANCIA
Nº PROM. DE MUESTRAS	7,3	10,6	5,6	10			
CICADELLIDAE	4,26	1,53	2,57	13,70	22,06	100%	84,36
TYPHLOCYBIDAE			0,20		0,20		0,80
CIXIIDAE		0,22		0,20	0,42	27	0,16
DELPHACIDAE			0,57		0,57		3,18
MEMBRACIDAE				0,10	0,10		0,38
APHIDIDAE		1,24	0,10	0,60	1,94	45	7,42
PSYLLIDAE		0,18	0,58	0,10	0,86	36,5	3,30
					26,15		99,60

Cuadro 1.

PROCEDENCIA	SABANA CENTRAL 33° 25' LAT. S. CURACAVI				E DE	% DE	% DE
EST. DEL AÑO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	PROMEDIOS	CONSTANCIA	DOMINANCIA
Nº PROM. DE MUESTRAS	4	3,7	4,7	5,2			
CICADELLIDAE	0,30	0,33	27,70	4,60	32,93	70%	79,04%
TYPHLOCYBIDAE			0,30		0,30		0,72
ISSIDAE	0,10		0,10		0,20		0,48
DELPHACIDAE		0,33			0,33		0,79
CIXIIDAE				1,60	1,60		3,84
DICTYOPHARIDAE	0,50		0,30	0,12	0,92	30	2,20
MEMBRACIDAE		0,14	0,10	4,60	4,84	30	11,61
APHIDIDAE	0,10		0,10		0,20		0,84
PSYLLIDAE	0,10	0,14	0,10		0,34	30	0,81
					41,66		99,97

Cuadro 2.

De acuerdo con estos datos HOMOPTERA evidencia casi el 14% (13,8) de los insectos del sector norte, y el 10,2% de los insectos del bosque esclerófilo de la sabana central.

B. Dominancia relativa de Homoptera en bosques esclerófilos de la sabana (véase Fig. 2).

Tanto en la sabana norte, como en la central, domina ampliamente la familia CICADELLIDAE, seguida de lejos, en el primer caso por STERNORRYNCHA y en el segundo caso por MEMBRACIDAE, como se desprende de los datos siguientes.

	Sabana norte	Sabana central
CICADELLIDAE	84,36%	79,04%
MEMBRACIDAE	0,38%	11,61%
STERNORRYNCHA*	10,72%	1,29%
FULGOROIDEA	3,34%	7,31%
THYPHOCYBIDAE	0,80%	0,72%

Fulgoroidea comprendida principalmente por las familias: ISSIDAE, DELPHACIDAE, DICTYOPHARIDAE, CIXIIDAE, etc.

*(Aphididae y Psyllidae principalmente).

C. Variación estacional de Homoptera.

1. Sabana norte (véase Fig. 3 y cuadro 1).

En otoño solamente se constatan representantes de CICADELLIDAE, 4,26 individuos promedio.

En el invierno CICADELLIDAE muestra una fuerte disminución en su densidad poblacional, 1,53 individuos promedio, luego aumenta en primavera a 2,57 individuos promedio y en verano alcanza a 13,70.

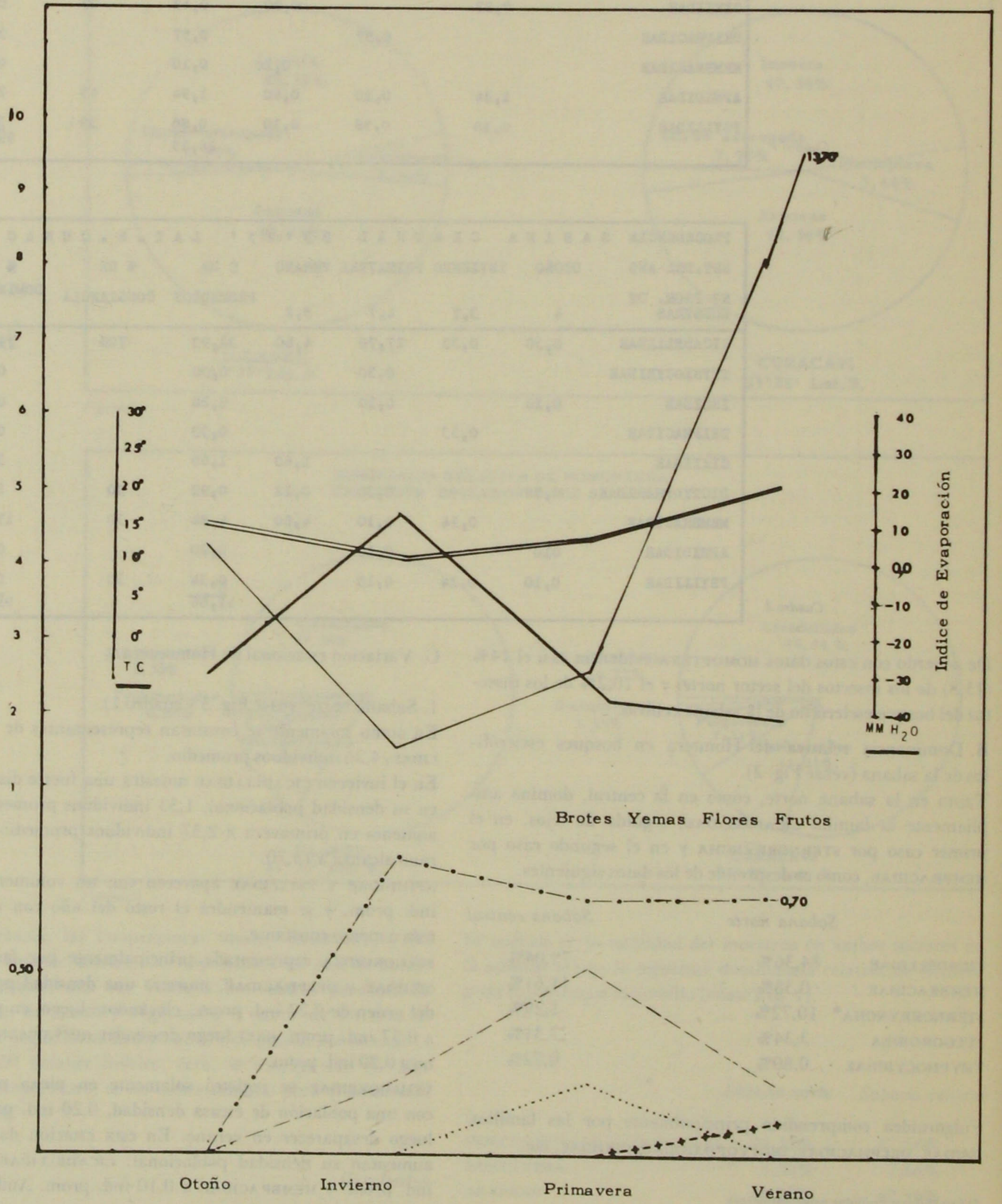
APHIDIDAE y PSYLLIDAE aparecen con un volumen de 0,82 ind. prom. y se mantendrá el resto del año con una cifra, más o menos constante.

FULGOROIDEA representada principalmente por las familias CIXIIDAE y DELPHACIDAE, muestra una densidad poblacional del orden de 0,22 ind. prom., elevándose luego, en primavera a 0,57 ind. prom. para luego descender nuevamente en verano a 0,20 ind. prom.

TYHLOCYBIDAE se registró solamente en plena primavera, con una población de escasa densidad, 0,20 ind. prom. para luego desaparecer en verano. En esta estación dos familias aumentan su densidad poblacional: CICADELLIDAE, a 13,70 ind. prom. y MEMBRACIDAE a 0,10 ind. prom. Ambas termi-

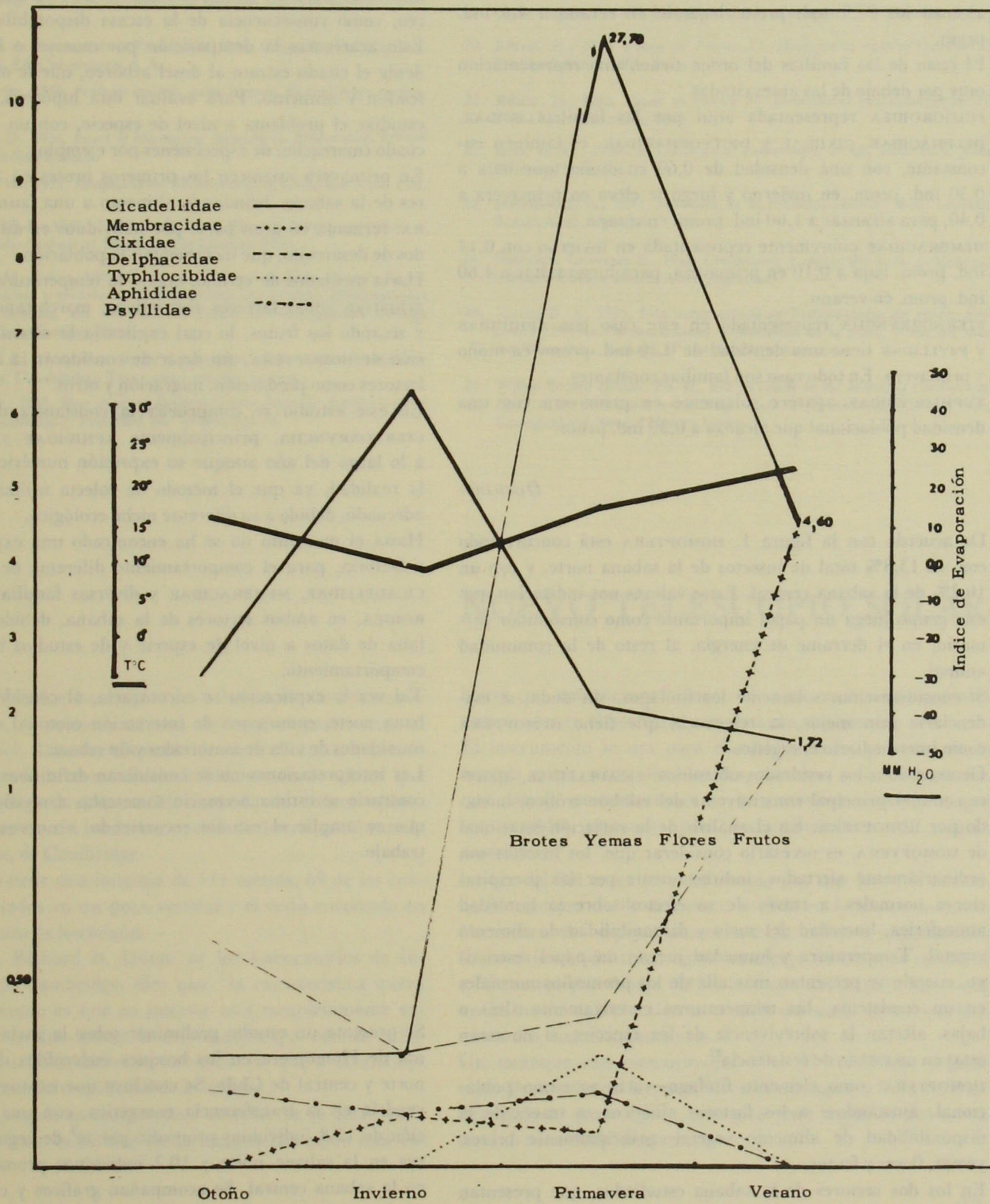
VALORES MEDIOS DE HOMOPTERA

sabana norte 31°, 37' lat. s.



EN BOSQUE ESCLEROFILO

sabana central 33°, 25' lat. s.



nan la temporada de este estudio en pleno ascenso poblacional.

2. Sabana central (Fig. 3 y cuadro 2).

En el otoño, *CICADELLIDAE*, que es euconstante y dominante, presenta una densidad de 0,30 ind. prom. que prácticamente se mantiene durante el invierno: no así en primavera, donde alcanza los 27,7 ind. prom. bajando en verano a 4,6 ind. prom.

El resto de las familias del orden tienen una representación muy por debajo de las antes citadas.

FULGOROIDEA representada aquí por las familias *ISSIDAE*, *DELPHACIDAE*, *CIXIIDAE* y *DICTYOPHARIDAE*, es también euconstante, con una densidad de 0,60 en otoño, que baja a 0,30 ind. prom. en invierno y luego se eleva en primavera a 0,40, para alcanzar a 1,60 ind. prom. en verano.

MEMBRACIDAE pobremente representada en invierno con 0,14 ind. prom. baja a 0,10 en primavera, para luego saltar a 4,60 ind. prom. en verano.

STERNORRYNCHA representada en este caso por *APHIDIDAE* y *PSYLLIDAE* tiene una densidad de 0,20 ind. prom. en otoño y primavera. En todo caso son familias constantes.

TYPHLOCYBIDAE aparece solamente en primavera con una densidad poblacional que alcanza a 0,30 ind. prom.

Discusión

De acuerdo con la figura 1, *HOMOPTERA* está concurriendo con un 13,8% total de insectos de la sabana norte, y con un 10,2% de la sabana central. Estos valores nos indicarían que este grupo juega un papel importante como consumidor primario, en el derrame de energía, al resto de la comunidad animal.

Si considerásemos solamente los fitófagos, sin duda, se evidenciaría aún mejor, la relevancia que tiene *HOMOPTERA* como intermediario energético.

De acuerdo a los resultados obtenidos, *CICADELLIDAE*, aparece como el principal constituyente del eslabón trófico, iniciado por *HOMOPTERA*. En el análisis de la variación estacional de *HOMOPTERA*, es necesario considerar que, los insectos son ordinariamente afectados, indirectamente por las precipitaciones normales, a través de su efecto, sobre la humedad atmosférica, humedad del suelo y disponibilidad de alimento vegetal. Temperatura y humedad juegan un papel restrictivo, cuando se presentan más allá de los promedios normales en un ecosistema; las temperaturas excesivamente altas o bajas, afectan la sobrevivencia de las especies, si no están éstas en un estado de resistencia²².

HOMOPTERA como elemento fitófago, varía su ritmo poblacional, ajustándose a los factores abióticos, a través de la disponibilidad de alimento vegetal, principalmente brotes, yemas, flores y frutos.

En los dos sectores de la sabana estudiados, que presentan entre sí, una diferencia altitudinal de casi 2° (1° 88'), se

aprecia cierta variación en los factores abióticos de temperatura y humedad (Fig. 3).

En invierno éstos se tornan favorables en la sabana norte, presentando un índice mayor en la sabana central, que se traduce como factor restrictivo.

Las magnitudes poblacionales incrementadas en bosques esclerófilos de la sabana norte en esta época del año, se deben a lo largo del año, aunque su expresión numérica, no refleja como consecuencia de la escasa disponibilidad hídrica. Esto acarrearía la desaparición por muerte, o la migración desde el citado estrato al dosel arbóreo, que le ofrecería protección y alimento. Para evaluar esta hipótesis, habría que estudiar el problema a nivel de especie, con un método adecuado (marcación de especímenes por ejemplo).

En primavera aparecen los primeros brotes en ambos sectores de la sabana, brindando alimento a una fauna *HOMOPTERA*, formada en gran parte por individuos en diferentes estados de desarrollo, que incrementan la población.

Hacia mediados de verano, enero, la temperatura y humedad actuarían como factores restrictivos, marchitando las flores y secando los frutos, lo cual explicaría la ostensible declinación de *HOMOPTERA*, sin dejar de considerar la influencia de factores como predación, migración y otros.

En este estudio se comprueba la constancia del suborden *STERNORRYNCHA*, principalmente *APHIDIDAE* y *PSYLLIDAE*, a lo largo del año aunque su expresión numérica, no refleja la realidad, ya que el método de colecta utilizado no le es adecuado, debido a su diferente nicho ecológico.

Hasta el momento no se ha encontrado una explicación satisfactoria, para el comportamiento diferente de las familias *CICADELLIDAE*, *MEMBRACIDAE* y diversas familias de *FULGOROIDEA*, en ambos sectores de la sabana, debido en parte a falta de datos a nivel de especie y de estudios biológicos de comportamiento.

Tal vez la explicación se encontraría, al considerar a la sabana norte, como zona de interacción ecotonal entre las comunidades de vida de matorrales y de sabana.

Las interpretaciones no se consideran definitivas, sino por el contrario se estima necesario someterlas a revisión a medida que se amplíe el estudio recurriendo a nuevas técnicas de trabajo.

Resumen

Se presenta un estudio preliminar sobre la variación estacional de *Homoptera* en los bosques esclerófilos de la sabana norte y central de Chile. Se concluye que *HOMOPTERA*, intervendría en la transferencia energética, con una representación de 13,8 individuos promedio por m³ de vegetación arbórea en la sabana norte y 10,2 individuos promedio por m³ en la sabana central. Se acompañan gráficos y cuadros estadísticos. Se señala la necesidad de nuevos estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andrewartha, H. G., 1961, *Introduction to the Study of Animal populations*, Chicago, University of Chicago Press.
2. Brues, C. T., A. L. Melander and Carpenter, F. M., 1954, *Clasificación of insects*, Rev. Ed. Cambridge, Mass., Museum of Comparative Zoology Bulletin, Vol. 108.
3. Caldwell, John, S., 1950, *Three new antillean Fulgoroidea with distributional notes on a few others (Homoptera)*, American Museum of Natural History, New York, N° 1460.
4. Castri, F. di, 1964, *Posición de la ecología en la ciencia y en la sociedad actual*, Anales de la U. de Chile, Ed. Universitaria, S. A.
5. Clarke, George L., 1958, *Elementos de ecología*, Ed. Omega, Barcelona, España.
6. Corporación de Fomento de la Producción, 1965, *Geografía de Chile*, Texto refundido, Ed. Universitaria, S. A.
7. Elton, Charles, 1946, *Ecología animal*, Acme Agency, Buenos Aires, Argentina.
8. Fennah, R. G., 1956, *Insect of Micronesia Homoptera. Fulgoroidea*, Printed by Honolulu Star-Bulletin.
9. Goding, F. W., 1923, *Sinopsis of the Menbracidae, of Chile*, Rev. Chil. Hist. Nat.
10. Grassé, Pierre-P., 1951, *Traité de Zoologie, Tome x Insectes supérieurs et Hémipteroïdes (fascicule II)*, Masson et Cie Editeurs, Paris.
11. Henríquez M. Rubén, 1965, *Estudio poblacional de Homoptera en los estratos herbáceos y arbóreo de Sabana chilena (en prensa)*, Investigaciones Zoológicas chilenas, Vol. xv, Pub. del Centro de Investigaciones Zoológicas, U. de Chile, Santiago-Chile.
12. Kramar, J. P., 1964, *New World Leafhoppers of the subfamily agalliine (Homoptera: Cicadellidae)*, Trans. amer. ent. Soc. LXXXIX.
13. Kramr, J. P., 1965, *New species of Deltocephalinae from the Americas, (Homoptera: Cicadellidae)*, Proc. Biol. Soc. Wash., Vol. 78.
14. Lewin, M. A., PhD; Taylor, L. R. D. Sc., 1967, *Introduction to experimental ecology*, Academic press, New York.
15. Linnavouri, Rauno, 1959, *Revision of the Neotropical Deltocephalinae and some related subfamilies (Homoptera)*, An. Zool. Soc. Vanamo, T. 20, N° 1, Helsinki.
16. Mann F., Guillermo, 1964, *Compendio de Zoología, Vol. I, Ecología y Biogeografía* Centro de Investig. Zool., Stgo. Chile.
17. Mann F., Guillermo, 1966, *Bases ecológicas de la explotación agropecuaria en la América Latina*, Monografía N° 2, Serie de Biología, OEA, Washington.
18. Muñoz, P. Carlos, 1959, *Sinopsis de la Flora Chilena*, Ed. Universitaria, Santiago, Chile.
19. Odun, Eugene P., 1967, *Ecología*, Cia. Ed. Continental, S. A., México.
20. Ribaut, H., 1936, *Faune de France 31: Homopteres auchénorhynques I*, Paul Lechevalier et Fils, Paris.
21. Ribaut, H., 1952, *Faune de France 31: Homopteres auchénorhynques II*, Paul Lechevalier et Fils, Paris.
22. Ross, H. H., 1956, *A Textbook of entomology*, 2ª ed., New York, John Wiley and Sons, Suc.
23. Sévertzov, S. A., 1947, *Dinámica de la Población Animal*, Edit. Lautaro, Buenos Aires, Argentina.
24. Slobodkin, Lawrence B., 1962, *Crecimiento y regulación de las poblaciones animales*, Eudeba, Buenos Aires, Argentina.
25. Torres, B. A., 1955, *Una nueva especie de Typhlocybinae del género Empoasca (Homoptera Cicadellidae)*, Universidad de la Plata, Notas del Museo, Tomo xviii, Zoología N° 164, La Plata, Argentina.
26. Wilton Everett Britton, Ph. D., x92 en *Guide to the Insects of Connecticut, Part IV the Hemiptera on sucking insect of Connecticut*, Harford, State Geological and Natural History Survey.

NUEVO TELESCOPIO SOLAR

En Estados Unidos ha empezado a funcionar un telescopio especializado, el primero de una nueva generación para el estudio del Sol, llamado telescopio de torre al vacío, montado en la cúspide de la montaña de 2.804 metros de altura que domina Alamogordo (Nuevo México). En la última adición a un observatorio de los Laboratorios de Investigación de la Fuerza Aérea, de Cambridge.

El telescopio tiene una longitud de 111 metros, 69 de los cuales están alojados en un pozo vertical y el resto encerrado en una torre cónica de hormigón.

Su inventor, Richard B. Dunn, de los Laboratorios de Investigación de Cambridge, dice que "la característica nueva de este telescopio es que su interior está completamente vacío de aire", lo que reduce la deformación que resulta cuando los rayos del Sol calientan corrientes de aire y contribuye poderosamente a la estabilidad de la imagen.

También se regula la temperatura exterior de la torre para mejorar aún más la nitidez de la imagen. La torre está cu-

bierta con una pintura blanca reflectora, y por unas cañerías empotradas en el hormigón circula agua refrigerante.

El instrumento se usa para el estudio de los procesos de la energía solar, especialmente las manchas y las llamaradas que causan perturbaciones en la atmósfera terrestre y que son posibles amenazas para los exploradores del espacio exterior.

La luz del Sol entra en el telescopio por una lente de cuarzo de 81 centímetros de diámetro, situada en lo alto de la torre.cae sobre dos espejos planos que la reflejan directamente hacia el fondo del tubo, hasta un espejo de enfoque montado a 56 metros por debajo del suelo y que devuelve la luz hacia arriba hasta una plataforma a nivel del suelo en la cual hay montados varios instrumentos.

Un estanque con mercurio que pesa 11 toneladas, situado cerca de lo alto de la torre, sirve como soporte libre de fricción para la parte óptica, que gira para seguir al Sol en su camino a través del firmamento.