

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

**del
Instituto de
Zoología**

No. 12

RAFAEL GONZÁLEZ OLIVER, ROSALÍ LOPEZ CASTILLA
Y ÁNGELA HERRERA MENDOZA

La macrofauna del suelo
del bosque tropical semidecídúo
del Parque Nacional "La Güira".
Resultados preliminares

JULIO DE 1983



**ACADEMIA DE CIENCIAS
DE CUBA**

La macrofauna del suelo del bosque tropical semidecíduo del Parque Nacional "La Güira". Resultados preliminares¹.

Rafael GONZÁLEZ OLIVER², René LÓPEZ CASTILLA², y

Adela HERRERA MENDOZA²

RESUMEN. La macrofauna del suelo del bosque tropical semidecíduo del Parque Nacional "La Güira", en la Provincia de Pinar del Río, Cuba, está compuesta por Megadrili (Oligochaeta), Coleoptera, Arachnida, Diplopoda y Chilopoda, de los cuales, los representantes más abundantes fueron los tres primeros. La profundidad a que se encontró esta fauna estuvo determinada por las características del suelo y la concentración de raíces; los individuos se encontraban agrupados en los primeros 10 cm de suelo. Se observó en la composición trófica del ecosistema una alta proporción de carnívoros (362 ind./m²) y de saprófagos (266 ind./m²), todos los cuales disminuyeron con la profundidad.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los ecosistemas terrestres, los bosques tienen una gran importancia, por el área que ocupan y por contribuir al equilibrio de la biosfera. La tala indiscriminada de nuestros bosques, con el objetivo de crear nuevas áreas agrícolas o industriales, o por la explotación de las maderas preciosas, trajo consigo la pérdida de la flora, la fauna, y las riquezas naturales de sus suelos. Es por esto que en la actualidad se lleva a cabo un amplio plan de repoblación forestal en Cuba.

Los ecosistemas que constituyen una cuenca se encuentran muy interrelacionados entre sí, por lo que para realizar un estudio integral de cualquiera de ellas, es necesario conocer las funciones de cada uno de los integrantes de esos ecosistemas.

La fauna del suelo juega un importante papel dentro de los ecosistemas terrestres, al mejorar las propiedades físicas, química,

¹Manuscrito aprobado en septiembre de 1962.

²Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba.

y la estructura del suelo; al intervenir activamente en la mineralización, redistribución e incorporación de la materia orgánica al mismo, según plantearon numerosos autores (Kitasawa, 1967; Ghylarov, 1967, 1971; Atlavinyté et al., 1965; Reichle, 1971; Nowak, 1971, 1976; Ljuneström et al., 1973; Ziaka, 1975; Kucera, 1976; Kretschmar, 1978). Además, en su desplazamiento a través de los perfiles del suelo, trasladan la materia orgánica dentro de éste y mejoran su drenaje (Barnes, 1970; Ghylarov, 1962; y Kitasawa, 1971). Y de esta forma, la productividad total del ecosistema está influida por estos individuos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el trabajo, se seleccionó una parcela de 0,20 ha, con exposición N, entre los 150 y 250 m sobre el nivel del mar, con una pendiente promedio de alrededor del 25%. Producto de la tala efectuada en este ecosistema hace muchos años, los árboles de maderas preciosas se **sustituyeron** por especies como Zuelania guidonia (Sw.), Cecropia peltata L., y Didymopanax morototoni (Anbl.), y numerosas lianas entre las cuales se encuentran Bauhinia sp., Vitis etc. Las que conjuntamente con el resto de la vegetación constituyen el bosque secundario actual. Los suelos son Ferralítico Rojo amarillento lixiviado típico, sobre esquistes profundos, graviloso y loam arenoso de buen drenaje interno y externo, con una erosión hídrica laminar leve (L. L. Lastres, inédito)³.

La parcela original se subdividió en cuatro subparcelas de 10 m, según las curvas de nivel, las cuales tenían las siguientes pendientes: parcela I, 32,5%; parcela II, 41,0%; parcela III, 47,5%; y parcela IV, 55,0% (Fig. 1).

En cada subparcela se tomaron, al azar, tres muestras de suelo y de hojarasca de 100 cm de superficie y 15 cm de profundidad

³ "Caracterización del área de estudio en el bosque tropical semidecíduo del Parque Nacional "La Güira". Informe final. Inst. de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba.

(Nowak, 1971), divididas en tres estratos. El primero, lo constituyó la hojarasca con una profundidad promedio de 2,33 cm, que varía entre 6 y 0 cm; el suelo constituyó el segundo y tercer estratos, con una profundidad de 6 y 7 cm, respectivamente.

Las muestras fueron bimensuales: se tomó cada una siempre en una nueva área, de esta forma se logró que nunca se tomaran las muestras en una área afectada por los factores antropogénicos. Para el procesamiento de las muestras se utilizó el método manual empleado por otros autores (Kaczmarek, 1967; González y Herrera, en prensa a y b; Górny, 1968a, 1968b y 1968g; y Springett, 1951). Los invertebrados se identificaron hasta las categorías de clase y orden.

Conjuntamente con estas muestras, se tomaron **otras** de cada estrato y sub parcelas, para determinar por el método de doble lectura el porcentaje de humedad de cada estrato y comparar los resultados con los de la abundancia de la fauna. No pudimos obtener las precipitaciones ni las temperaturas diarias del área, factores de gran valor para la evaluación de la influencia del medio sobre la dinámica de estas poblaciones.

Los datos sobre la abundancia de los invertebrados, y sobre la humedad de cada estrato y de cada sub parcela, se promediaron mensualmente y se evaluaron estadísticamente mediante el análisis de varianza de clasificación simple y doble, el test de Duncan, y el de Student, con un grado de confiabilidad del 95 y 99%.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fauna de este ecosistema está compuesta fundamentalmente por Megadrili (Oligochaeta), Coleoptera, Arachnida, Diplopoda y Chilopoda, los cuales estuvieron presentes casi todos los meses con mayor abundancia; el resto de las poblaciones la agrupamos en "otros" por ser poco frecuentes y de menor densidad. **El resultado de la** prueba de Duncan arrojó que Megadrili, Coleoptera y Arachnida fueron los táxones de mayor abundancia y los que tuvieron diferencias altamente significativas con casi todos los restantes.

En la Tabla 1 se observa que estos resultados concuerdan con los reportados por González y Herrera (en prensa a y b) para las plantaciones de Hibiscus elatus Sw. y del bosque siempreverde estacional, en la Sierra del Rosario, donde los táxones numéricamente dominantes fueron también Megadrili, Colcoptera y Diplopoda. Sin embargo, Arachnida tuvo allí una densidad muy inferior a la encontrada en San Diego.

Las diferencias en la composición de la macrofauna en los tres ecosistemas es de gran importancia, pues, mientras que en la Sierra del Rosario, los tres primeros lugares los ocupan, en su mayoría, invertebrados descomponedores, en el bosque de San Diego los depredadores de la clase Arachnida tienen una posición ventajosa, lo que influirá en la dinámica general de la macrofauna, como se expone más adelante.

Los arácnidos fueron los organismos más abundantes en la hojarasca, mientras que en los estratos segundo y tercero (Tabla 1), o sea, el suelo propiamente dicho, la mayor abundancia correspondió a Megadrili, descomponedores de gran importancia para el suelo, pues como plantearon Barnes (1970) y Glylarov (1967), ellos, en su movimiento a través del suelo, dejan galerías que mejoran el drenaje y trasladan la materia orgánica a los horizontes inferiores, con lo cual, aumentan la estructura granular, el contenido de materia orgánica, etc., y, además, influyen en la formación de agregados del suelo y en la economía del aire y del agua del mismo (Rhee, 1969).

Durante los trabajos en el campo pudimos observar como las aves escarbaban en la hojarasca para alimentarse, al parecer, de los invertebrados que en ella habitan, por lo que suponemos que la dinámica de las poblaciones que ocupan este estrato están influidas por las aves y los arácnidos, aunque algunos autores, como Robert (1965), plantearon que entre las funciones de la hojarasca está la de servir de refugio a los individuos que en ella habitan, lo que les permite escapar de sus depredadores; sin embargo, consideramos que para ellos resulta difícil evadir a los arácnidos que ocupan el mismo nicho estructural y son muy abundantes.

Si analizamos la distribución vertical de estos invertebrados en el ecosistema de San Diego (Tabla 1), vemos que la mayor abundancia de la fauna se encuentra en la hojarasca y los primeros 6 cm de suelo, lugar donde aparecen las mejores condiciones de vida para estos individuos. Cuando se observa la Tabla 2 vemos que precisamente en los primeros 20 cm de suelo es donde se contó la mayor cantidad de raíces y que, prácticamente, la mitad de su volumen total se encuentra en ese estrato.

Por lo general, después de los primeros 10 cm de suelo, éste tiene un cambio brusco en su estructura, y con frecuencia a partir de los 20 cm se observa gran cantidad de piedras. Estas características del suelo influyen en la distribución vertical de su fauna, pues, como planteó Pataki (1972), en dependencia de cómo sean las condiciones del suelo así será la respuesta de su fauna.

Teniendo en cuenta lo anterior, decidimos determinar la abundancia en los primeros 15 cm de profundidad de suelo; sin embargo, como algunos autores plantearon (González y Herrera, en prensa a y b; Górný, 1963c; y Pataki, 1972) que la fauna del suelo migra hacia los horizontes más profundos en la época de seca en busca de las mejores condiciones de humedad, se llevó a cabo, en diciembre de 1971, un estudio del comportamiento de la fauna del suelo y de la hojarasca cada 10 cm.

La Tabla 3 refleja los resultados obtenidos en ese trabajo; se analizaron los táxones de mayor abundancia de organismos durante todo el año de investigación, y se observó que los mayores porcentajes se colectaron en la hojarasca, excepto Megadrili, que prefiere habitar el suelo. Tan sólo Coleoptera (larvas) y Megadrili estuvieron presentes en los últimos 10 cm de suelo. Después de esta profundidad, prácticamente no hubo colecta, pues la gran cantidad de piedras hace imposible la vida de la fauna.

La influencia de la pendiente en la distribución de la macrofauna del suelo, si bien se pudo apreciar desde el punto de vista biológico, no pudo determinarse estadísticamente. Sin embargo, consideramos que sería interesante analizarla, para lo cual agrupamos

los datos de las parcelas I y II, las más cercanas al partidor de agua, las superiores, y las parcelas III y IV, las más inferiores. La Fig. 2 refleja la composición por estratos y por parcelas de la macrofauna del suelo, y en ella se observa que la abundancia de Arachnida, Megadrili, y Coleoptera disminuye más rápidamente con relación a la profundidad en las parcelas III y IV. Además, en las mismas hay una mayor abundancia de Megadrili en el segundo estrato, sin embargo, en las parcelas superiores sucede lo contrario.

Consideramos que estas diferencias se deban a una respuesta de los individuos a la humedad presente en el suelo, pues debido a la pendiente que existe en el área de investigación, las sub parcelas III y IV deben de ser más húmedas y mantener esta humedad por un tiempo mayor que las superiores. Además, en el período de lluvia, el tercer estrato estará más húmedo durante un período de tiempo prolongado debido al buen drenaje.

En la Fig. 3 se observa que la dinámica anual no tuvo una tendencia definida, y que los estratos con mayor abundancia de organismos fueron el segundo y el tercero, y en algunos meses, el primero superó al segundo notablemente; no obstante, en los trabajos realizados por González y Herrera (en prensa a y b) en los ecosistemas de la Sierra del Rosario, se obtuvo la mayor abundancia, en casi todos los meses del año, en el segundo estrato. Esta diferencia encontrada en estos ecosistemas consideramos que se debe a la mayor abundancia de Arachnida colectada en la hojarasca en el ecosistema de San Diego.

También en la Fig. 3 puede verse que las fluctuaciones de la abundancia fueron mayores en la hojarasca, lo que se puede deber, en parte, a las grandes variaciones de humedad que ocurren en este estrato, como se observa en la Fig. 4. Si analizamos el comportamiento de la humedad de cada estrato, podemos ver que en el período de las lluvias ésta aumenta notablemente en la hojarasca, mientras que en el suelo se mantiene entre intervalos bastante estrechos, lo que probablemente se debe a la protección que le brinda a éste, el dosel del bosque y la hojarasca, pues pudimos comprobar, en las observaciones de campo, que en algunos muestreos durante la época de las

lluvias, y después de una precipitación, la hojarasca se encontraba muy húmeda, mientras que el suelo estaba prácticamente seco. Este fenómeno, conjuntamente con el buen drenaje del suelo, determinan la mayor actividad de esta fauna en la hojarasca. Además, es muy probable que estas poblaciones se trasladen horizontalmente en busca de mejores condiciones de humedad, lo que coincide con lo que planteó Górný (1965c).

No parece existir una relación fuerte entre la cantidad de hojarasca que cae al piso del bosque (Tabla 4) y la dinámica de la macrofauna, lo que a nuestro criterio se debe a que la capa de hojarasca existente en este ecosistema es tan grande que no resulta un factor limitante para sus poblaciones. Además, si analizamos los datos obtenidos por Lastres (1961) podemos comprobar que tan sólo en tres meses se registraron diferencias notables, y de estos tres valores, el máximo de agosto se debió al paso de un ciclón cerca de esta zona. Como consecuencia de este fenómeno, se observó en el mes de septiembre un aumento en la abundancia de las poblaciones de saprófagos, como Megadrili y Coleoptera, al parecer, como una respuesta al incremento de hojarasca del mes anterior.

Otro aspecto que queremos señalar es que en este ecosistema la actividad de la fauna no sólo se circunscribe al suelo y la hojarasca, sino que gran número de invertebrados habitan en los restos de ramas y madera que se encuentran en el piso del bosque, de esta forma contribuyen a que se incorporen al suelo, la materia orgánica y los elementos nutritivos de estos restos leñosos. Además, es importante señalar que en este ecosistema la descomposición de los restos leñosos no comienza en el suelo, sino que esta actividad empieza en el propio árbol y entre las lianas, al igual que en otros ecosistemas tropicales (UNESCO, 1980).

La composición trófica de la fauna es de gran importancia en la transferencia de la materia orgánica de los ecosistemas (Gris y Fassbender, 1981). En nuestra investigación encontramos que dentro de los saprófagos, los individuos de mayor abundancia resultaron Megadrili, Isonoda, Diplopoda y Blattoidea. Phillipson (1975) reportó para las comunidades terrestres dentro de los saprófagos: **comunidad** res de detritus, una composición muy semejante, y aclaró que la

lombrices de tierra son agentes importantes en la descomposición foliar, que se reduce en ausencia de ellas. Según parece, la gruesa capa de la hojarasca mantiene poblaciones numerosas de saprófagos que aseguran el reciclaje de los elementos nutritivos de este ecosistema.

Entre los fitófagos, los individuos de mayor abundancia resultaron los de la familia Curculionidae; y entre los carnívoros, Arachnida. La diferencia de los individuos carnívoros con el resto de los grupos trófico es muy grande, por lo que estas poblaciones mantienen el equilibrio del resto de los invertebrados. Zimka (1975) también obtuvo altos valores de carnívoros para los bosques mixtos. Además, los fitófagos que pudieran perjudicar a la vegetación del ecosistema, se encuentra en número inferior con respecto al resto de los grupos. La importancia de estos individuos, comparada con los descomponedores, dependerá de su número y biomasa (Petrusewicz y Grodzinski, 1975).

Al analizar el comportamiento de cada grupo trófico en la hojarasca y en los primeros 20 cm de suelo (Tabla 5), vemos que los carnívoros formaron, aproximadamente, el 50% del total de las poblaciones, y su distribución en los diferentes estratos es bastante estable; los saprófagos representaron, aproximadamente, la tercera parte y su distribución es bastante homogénea; sin embargo, los fitófagos sólo alcanzaron el 7%. Parece que esta disminución tan marcada de los carnívoros y de los saprófagos, según aumenta la profundidad, se debe a que en los estratos más profundos las condiciones no les son totalmente favorables, pero sí lo son para los fitófagos, que se alimentan de raíces. Ghylarov (1967) planteó que la distribución de los animales está determinada por la profundidad a que penetran las raíces (para las especies fitófagas) y por el espesor de la capa de humus (para los saprófagos).

4. CONCLUSIONES

Entre los individuos que componen la macrofauna del suelo, resultaron numéricamente dominantes Megadrili (Oligochaeta), Arachnida, y Coleoptera, que en su conjunto determinan el funcionamiento del

ecosistema. La distribución vertical de estos individuos está en dependencia de las condiciones del suelo, de la concentración de raíces, de la humedad del suelo, de la cantidad de hojarasca, etc., factores que interactúan entre sí e influyen en la actividad de los mismos. Además de la fauna de la hojarasca y del suelo, influyen también en la productividad del ecosistema, aquella que vive en la hojarasca y ramas que quedan retenidas entre las lianas y ramas del dosel del bosque. La composición trófica de la fauna que habita la hojarasca y el suelo nos permite suponer que el ecosistema tiene una estructura que le permite un buen funcionamiento.

RECONOCIMIENTO

Agradecemos a los colegas María Pérez Eiriz y Urania Otero, del Departamento de Ecología, el haber mantenido útiles discusiones con nosotros tanto durante el desarrollo del trabajo, como en su etapa final. Además, a María Pérez Eiriz y Lidia Ruiz, agradecemos la revisión del manuscrito.

REFERENCIAS

- ATLAVINYTĖ, O., BAGDONAVIČIENĖ, B., y BUDAVIČIENĖ, I. (1968): The effect of Lumbricidae on the barley crops in various soils. Pedobiologia, 8:415-423.
- BARNES, R. D. (1970): Invertebrate zoology. Edición Revolucionaria, Inst. del Libro, La Habana, 2da edn., 743 pp.
- GHYLAROV, M. S. (1962): The task of directed reorganization of soil fauna. En Problems of ecology, Univ. Kiev.
- (1967): Abundance, biomass and vertical distribution of soil animals in different zones. En Secondary productivity of terrestrial ecosystems (K. Petruszewicz, ed.), Varsovia, Cracovia, vol. 2, pp. 611-630.
- (1971): Invertebrates which destroy the forest litter and ways to increase their activity. En Proceedings of the Brussels symposium organized by UNESCO and International Biological Programme, UNESCO, Paris, pp. 433-442.
- GONZÁLEZ OLIVER, R., y HERRERA, A. M. (en prensa a): La macrofauna del suelo de una plantación de majagua (Hibiscus elatus Sw.). Resultados preliminares. Rev. Cien. Biol., La Habana.
- (en prensa b): La macrofauna del suelo del bosque siempreverde estacional de la Sierra del Rosario. Resultados preliminares. Rev. Cien. Biol., La Habana.

- GÓRNY, M. (1968a): Faunal and zoocenological analysis of the soil insect communities in the ecosystem of shelterbelt and field. Ekol. Polska, A., 16(14):297-324.
- (1968b): Syncological studies of the soil macroentomofauna in two different agricultural biotopes. Ekol. Polska, A., 16(20):411-433.
- (1968c): Dynamics of the soil insect communities in two biotopes of an agricultural landscape. Ekol. Polska, A., 16(36):705-727.
- GRIMM, U., y FASSBENDER, H. W. (1981): Ciclos bioquímicos en un ecosistema de los Andes Occidentales de Venezuela. I. Inventario de las reservas orgánicas y minerales (N, P, K, Ca, Ng, Mn, Fe, Al, Na). Turrialba, 31(1):27-31.
- KACZMAREK, W. (1967): Elements of organization in the energy of forest ecosystems (preliminary notes). En Secondary productivity of terrestrial ecosystems (K. Petruszewicz, ed.), Varsovia, Cracovia, vol. 2, pp. 663-685.
- KITASAWA, Y. (1967): Community metabolism of invertebrates in forest ecosystems of Japan. En Secondary productivity of terrestrial ecosystems (K. Petruszewicz, ed.), Varsovia, Cracovia, vol. 2, pp. 649-654.
- (1971): Biological regionality of the soil types. En Proceedings of the Brussels symposium organized by UNESCO and International Biological Programme, UNESCO, Paris, pp. 485-498.
- KRETSZCIBAR, A. (1978): Quantification écologique des galeries de lombriciens. Techniques et premières estimations. Pedobiologia, 18:31-38.
- KUCERA, C. L. (1976): El reto de la ecología. Compañía Edit. Continental, 223 pp.
- LJUNGSTRÖM, P.-O., ORELLONA, J. A. de, y PRIANO, L. J. J. (1973): Influence of some edaphic factors on earthworm distribution in Santa Fé Province, Argentina. Pedobiologia, 13:236-247.
- NOWAK, E. (1971): Productivity investigation of two meadows in the Vistula Valley. IV Soil Macrofauna. Ekol. Polska, A., 19(10):129-137.
- (1976): The effect of fertilization on earthworms and other soil macrofauna. Ekol. Polska, A., 2(4):195-207.
- PATAKI, E. (1972): Conceptos fundamentales de ecología. Conferencia, Universidad de La Habana, La Habana.
- PETRUSEWICZ, K., y GRODZIŃSKI, W. L. (1975): The role of herbivore consumers in various ecosystems. En Production of world ecosystems (D. E. Reichle, J. F. Franklin, y D. W. Goodall, eds.), Nat. Acad. of Sc. Washington, 166 pp.

- PHILLIPSON, J. (1975): Ecología energética. Ed. Omega, España, 54 pp.
- REICHLÉ, D. E. (1971): Energy and nutrient metabolism of soil and litter invertebrates. En Proceedings of the Brussels symposium organized by UNESCO and International Biological Programme, UNESCO, Paris, pp. 465-474.
- RHEE, J. A. Van (1969): Inoculation of earthworms in a newly drained polder. Pedobiologia, 9:123-132.
- ROBERT, W. G. (1965): Soil microarthropod, abundance following old field litter manipulation. Ecology, 50(5):805-816.
- SPRINGETT, J. A. (1981): A new method for extracting earthworms from soil cores, with comparison of four commonly used methods for estimating earthworm population. Pedobiologia, 21:217-222.
- UNESCO (1980): Ecossistemas de los bosques tropicales. Informe sobre el estado de conocimientos, preparado por UNESCO/PNUMA/FAO. Investigaciones sobre recursos naturales XIV, UNESCO/CIFCA, París, 283 pp.
- ZIMKA, J. R. (1975): Regulation of C and **transfer** to the soil forest ecosystems and the rate of litter **decomposition**. Bull. Acad. Polonaise Sci., ser. biol., 24(3):127-132.

ABSTRACT. The soil macrofauna of a tropical semideciduous woodland at La Güira National Park, in Pinar del Río Province, Cuba, is composed of Megadrili (Oligochaeta), Coleoptera, Arachnida, Diplopoda and Chilopoda, the **first three groups of them being the most abundant**. The depth at which the macrofauna was found, is determined both by soil characteristics and root concentration. All individuals were found clustered in the first 10 cm layer of soil. The trophic composition of the ecosystem was formed mostly by carnivores (362 individuals/m²) and by saprophages (266 individuals/m²). Carnivores and saprophages decreased with **soil depth**.

TABLA 1. Comparación de la abundancia promedio (indiv./m^2) de la macrofauna de la hojarasca y del suelo en los ecosistemas forestales de la Sierra del Rosario (diciembre de 1976-noviembre de 1977) y de San Diego (febrero de 1980-enero de 1981).

Táxones	Sierra del Rosario								San Diego			
	Estratos de <u>Hibiscus elatus</u>				Estratos del bosque				Estratos del bosque			
	1ro	2do	3ro	Total	1ro	2do	3ro	Total	1ro	2do	3ro	Total
Coleoptera	8	142	15	165	29	122	??	173	101	143	45	289
Megadrili	1	277	74	352	4	204	107	315	26	385	172	583
Diplopoda	36	393	128	557	14	151	24	189	7	17	1	25
Arachnida	12	17	5	34	30	27	6	63	240	92	26	358
Otros	238	139	47	424	91	230	43	364	100	88	18	206
Total	295	968	269	1 532	168	734	202	1 104	474	725	262	1 461

TABLA 2. Porcentaje total de raíces cada 10 cm de profundidad, en los perfiles de suelos realizados en el bosque tropical semidecidual de la cuenca superior del Río San Diego (Lastres, 1981).

Profundidad (cm)	Porcentaje de raíces por perfil		
	I	II	III
0 - 9	55,10	26,90	29,97
10 - 19	18,40	22,40	27,02
20 - 29	11,05	11,04	12,54
30 - 39	7,06	11,09	8,91
40 - 49	3,37	7,63	6,03
50 - 59	2,13	6,39	6,86
60 - 69	1,46	4,45	4,33
70 - 79	0,61	3,27	2,73
80 - 89	0,0	3,37	0,89
90 - 99	0,0	1,91	0,65

TABLA 3. Distribución vertical de la abundancia (indiv./m²) de la macrofauna de la hojarasca y del suelo del bosque tropical semidecíduo de la cuenca superior del Río San Diego (diciembre de 1981). Abreviaturas utilizadas: (A₀) hojarasca; (A₁) 0-10 cm del suelo; y (A₂) 10-20 cm del suelo.

Composición taxónica	Abundancia promedio (en %)			Total
	A ₀	A ₁	A ₂	
Macrofauna total	619(67,2)	309(31,6)	51,(5,2)	979
Arácnida	203(31,9)	45(18,1)	0(0)	248
Megadrili	3(1,5)	51(52,2)	8(13,0)	62
Coleoptera total	77(67,5)	29(25,5)	8(7,0)	114
Coleoptera adulto	69(95,6)	3(4,2)	0(0)	72
Coleoptera larva	3(19,0)	26(62,0)	8(19,0)	42

TABLA 4. Promedio mensual de la hojarasca (g/m^2) colectada en el bosque tropical semidecíduo de la cuenca superior del Río San Diego (Lastres, 1961).

Meses	Hojarasca (g/m^2)
Enero	80,43
Febrero	77,39
Marzo	140,15
Abril	163,65
Mayo	61,53
Junio	39,76
Julio	51,17
Agosto	124,24
Septiembre	50,51
Octubre	60,70
Noviembre	30,00
Diciembre	64,27

TABLA 5. Abundancia promedio (indiv./m²) de la composición trófica de la macrofauna de la hojarasca y del suelo (excluida Formicidae) del bosque tropical semidecíduo de la cuenca superior del Río San Diego (diciembre de 1931). Abreviaturas utilizadas: (A₀) hojarasca; (A₁) 0-10 cm del suelo; y (A₂) 10-20 cm del suelo.

Categoría trófica	Abundancia promedio (en.%)			
	A ₀	A ₁	A ₂	Total
Saprófagos	149(29,3)	101(42,5)	16(40,0)	266(33,8)
Fitófagos	26(5,1)	20(8,4)	11(27,5)	57(7,3)
Carnívoros	253(49,8)	96(40,3)	13(32,5)	362(46,1)
Mixotróficos	30(15,8)	21(8,8)	0(0)	101(12,8)
Total	502(100)	238(100)	40(100)	786(100)

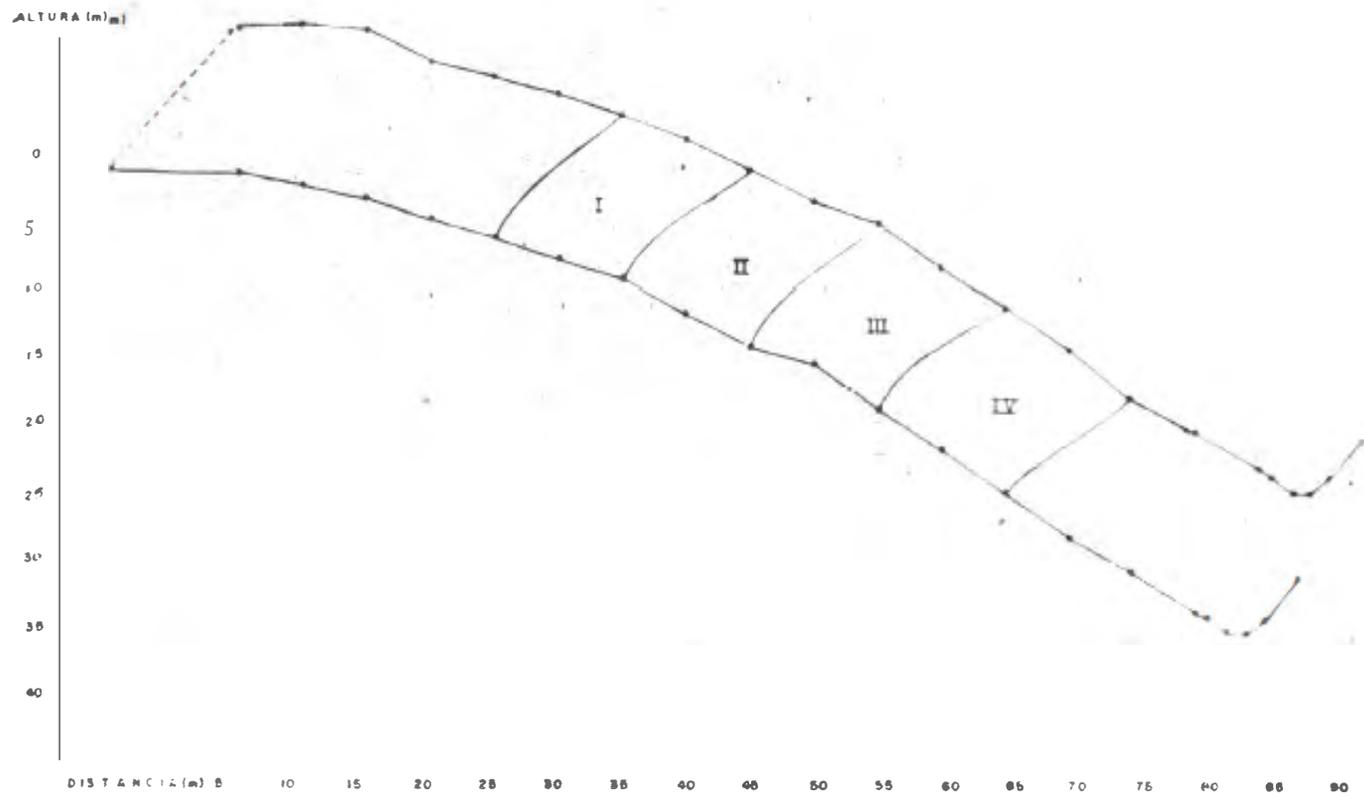


FIG. 1. Representación gráfica del perfil transversal del área seleccionada y de las diferentes sub-parcelas.

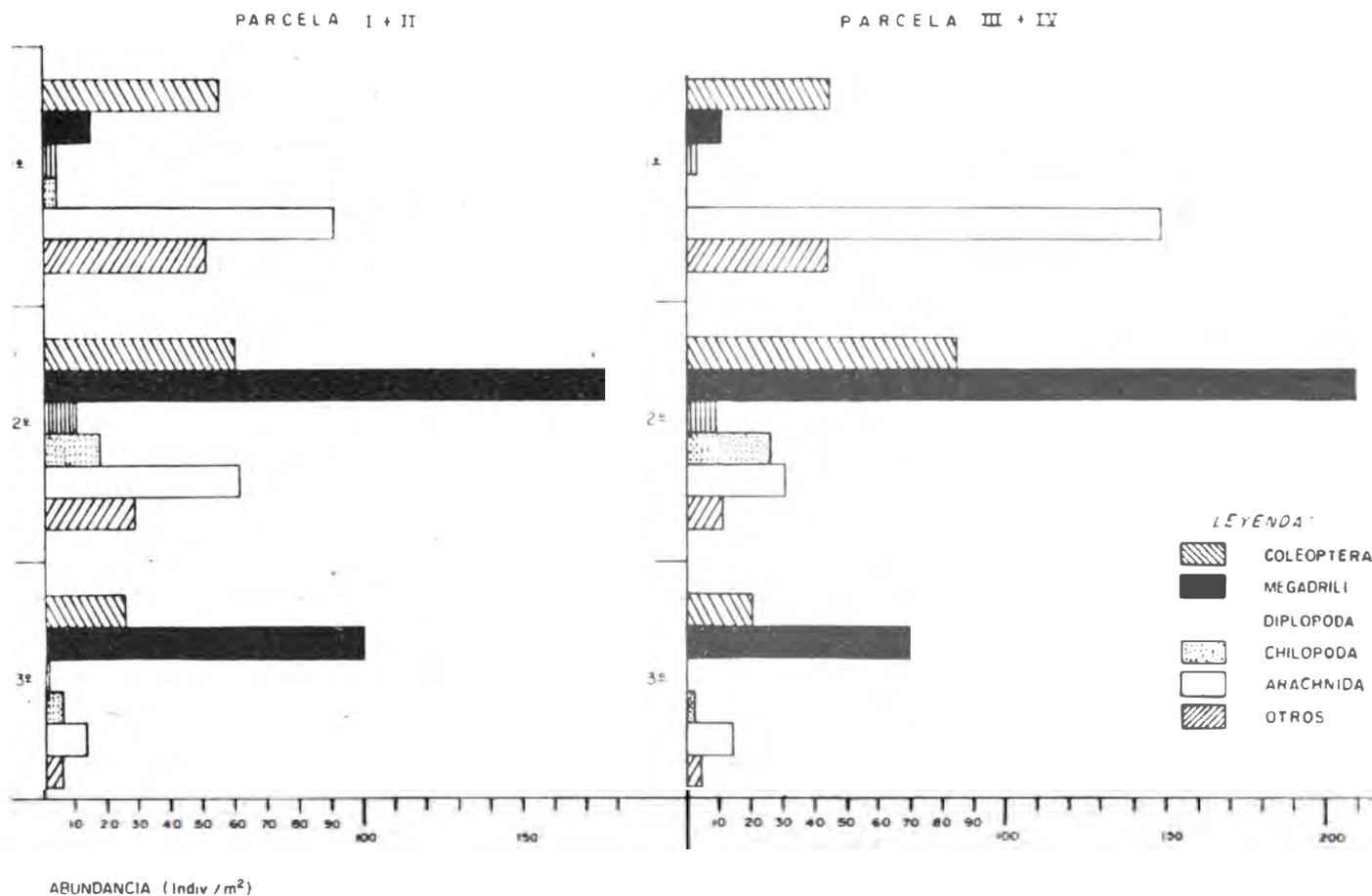


FIG. 2. Composición de la abundancia promedio anual (indiv./m²), por estratos y por parcelas (I+II y III+IV), en el ecosistema de bosque de San Diego (1980-1981).

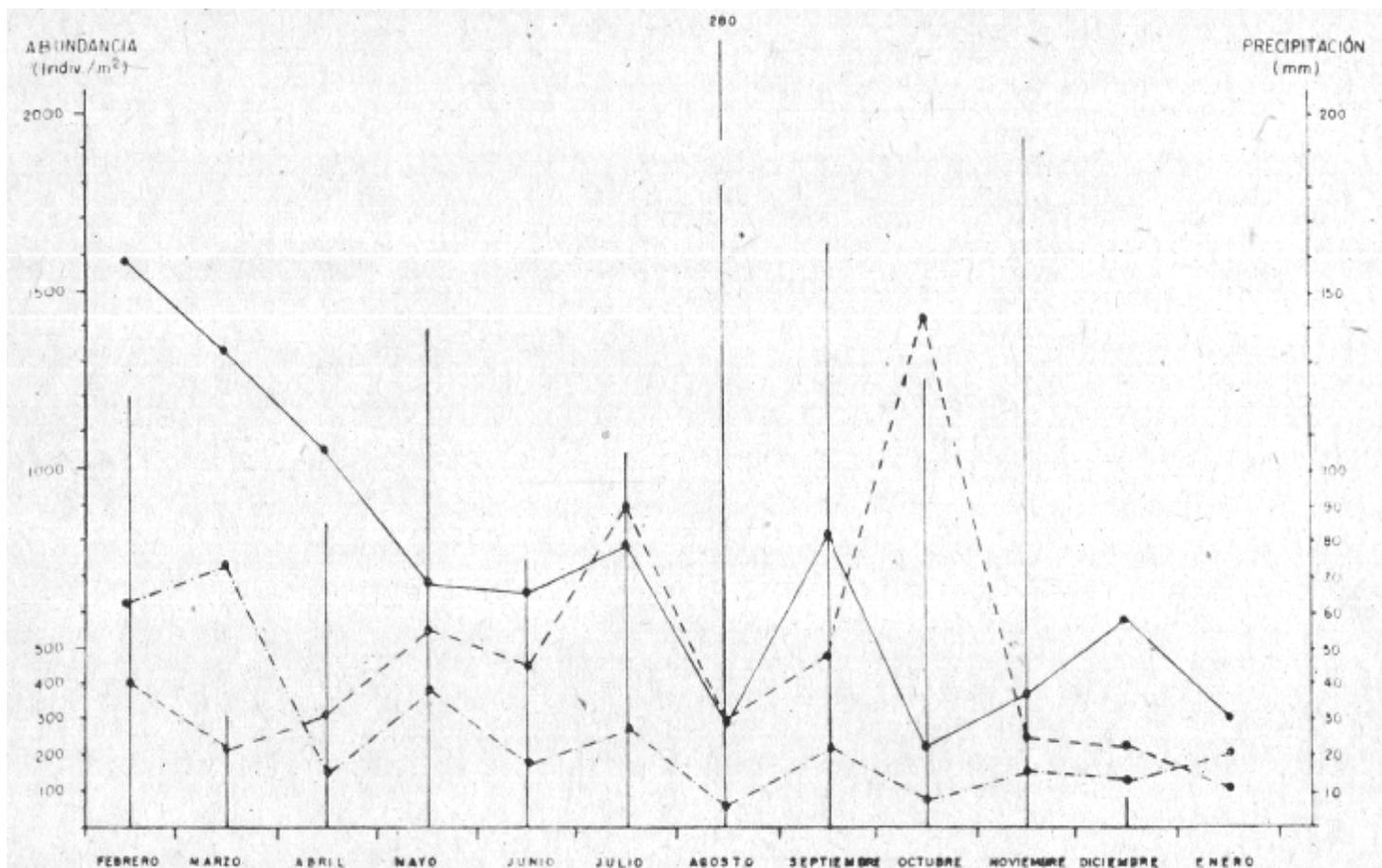


FIG. 3. Dinámica de la abundancia promedio mensual (indiv./m²) de la macrofauna total del suelo en el bosque de San Diego (1950-1951). (---) Abundancia del primer estrato (hojarasca); (—) abundancia del segundo estrato; (-.-.-) abundancia del tercer estrato; (rayas verticales) precipitación mensual.

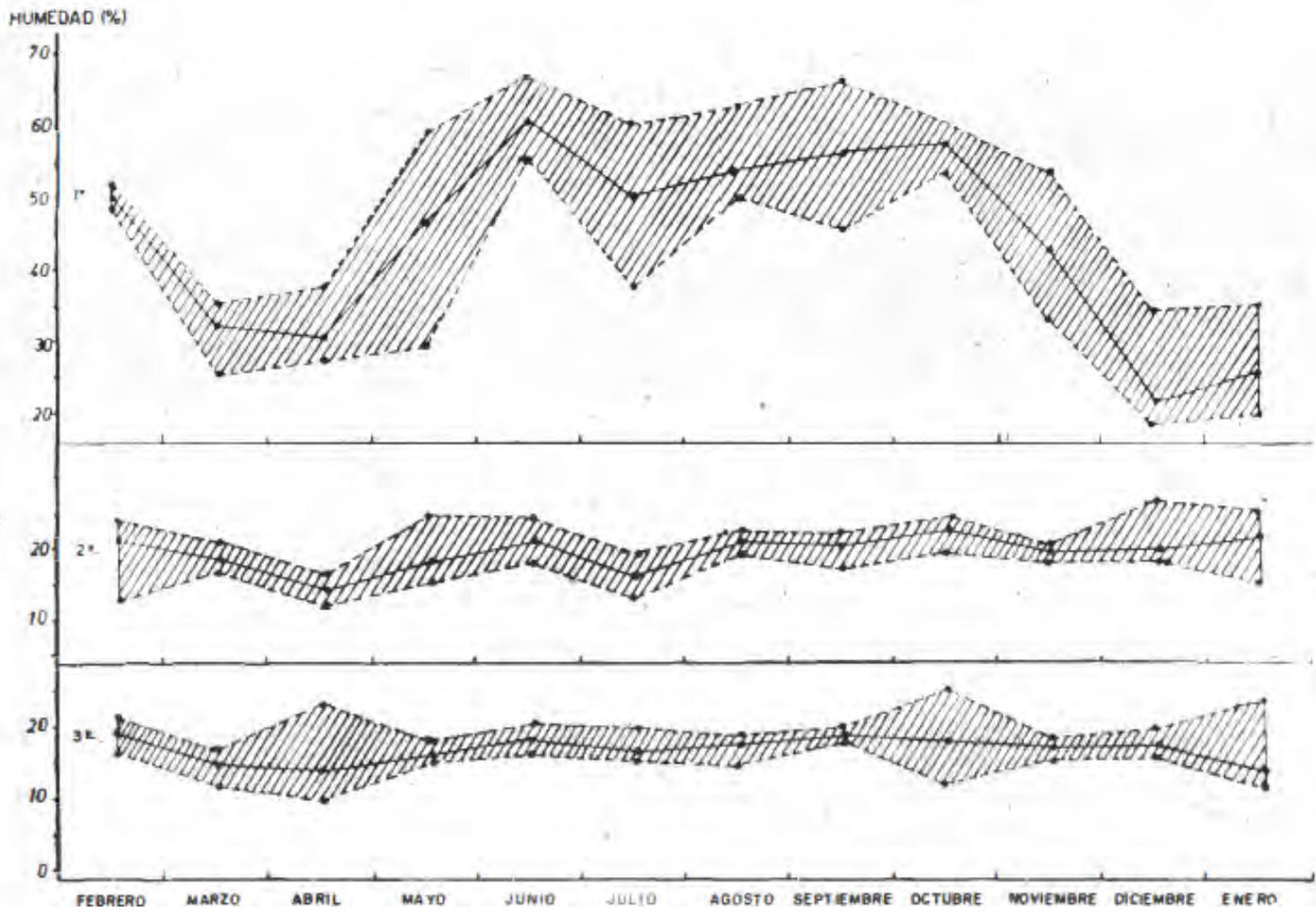


FIG. 4. Dinámica mensual del porcentaje de humedad máxima, mínima y promedio de cada estrato, en el ecosistema de bosque de San Diego (1930-1981). () Porcentaje promedio; (---) porcentaje máximo y mínimo.