

ESTUDIO BIOEDAFOLOGICO PRELIMINAR DE LA ISLA GORGONA

**Clara Chamorro, (1) Orlando Tórres F. (2), Gabriel Pinilla A.(2),
Gloria Rojas F. (2), Franklin Romero B.(2), Jorge Uchima M.(2),
Tomás Castillo L.(2), Ivan Tamayo B. (2), Isabel Franco S.(2).**

RESUMEN

Los suelos de la Isla Gorgona son Inceptisoles con buena a baja saturación de bases (Eutropepts y Dystropepts respectivamente), con tendencia a ser ácidos y buena capacidad de intercambio catiónico. Domina en ellos la textura arcillosa; el contenido de materia orgánica es alto en los horizontes O y A, razón por la cual predominan, en la fauna edáfica las formas de hábitos fitófagos y saprófagos. Los más representativos de la fauna interna del suelo (0 a 40 cm) son Insecta y Annelida e Insecta y Aracnida en la fauna superficial.

INTRODUCCION

Dentro de los levantamientos ecológicos de una región, el estudio de los suelos es una parte fundamental para la comprensión de la dinámica del ecosistema, ya que el suelo soporta comunidades animales y vegetales, participando en forma activa en los procesos de reciclaje y transferencia de materia y energía.

La fauna del suelo desempeña un papel primordial en la formación, evolución y desarrollo del sustrato que habita. Sin embargo, ésta es una interacción recíproca, pues las condiciones del ambiente edáfico determinan a su vez los procesos biológicos que se dan en su seno. La edafofauna junto con la vegetación, factores activos en la formación del suelo, se interrelacionan con el clima, relieve, tiempo y materia parental, determinando así las diferentes clases de suelos.

No se conocen estudios previos de la bioedafología de la Isla Gorgona, sólo se han reportado observaciones muy generales sobre sus suelos (Cabrera,

(1) Profesora Depto. de Biología, Universidad Nacional. Apartado Aéreo 23227. Bogotá.
(2) Estudiantes carrera de Biología Universidad Nacional de Colombia.

1975; INDERENA, 1985); por tal razón, se hizo un levantamiento exploratorio de los suelos de la Isla para tener un conocimiento general de su patrón de distribución, de sus características físico-químicas, mineralógicas y, especialmente biológicas.

METODOLOGIA

Con antelación al muestreo en el campo se efectuó una fotointerpretación que permitió el establecimiento de tres transectos contrastantes, en los cuales se realizaron los correspondientes levantamientos bioedafológicos. El trabajo se llevó a cabo entre el 28 de mayo y el 10 de junio de 1986.

En el terreno, con la ayuda de mapas y fotografías, se ubicaron los puntos exactos en donde se levantaron los perfiles. En cada uno de ellos se hizo una descripción preliminar de las características físico-químicas de los horizontes en cada perfil y se tomaron muestras para su posterior análisis en el laboratorio de Suelos del IGAC.

Se practicaron simultáneamente muestreos manuales de la fauna del suelo, en los primeros 40 cm. de profundidad, en cuatro sitios aledaños a cada perfil para la obtención de la edafofauna interna. Para la fauna superficial se colocaron trampas Barber (Borror y Delong, 1970) cerca al lugar donde se hizo el perfil, a excepción de los perfiles 8 y 9. Estas trampas (con formol al 1% y detergente) se dejaron durante tres días. La edafofauna se separó y limpió guardándola en frascos con formol al 10%, para su determinación taxonómica, hasta el nivel posible, en el laboratorio de Ecología de la Universidad Nacional.

El laboratorio de Suelos del IGAC realizó los análisis físico-químicos y mineralógicos que corroboraron y complementaron la información obtenida en el campo. Con toda la información reunida, se clasificaron los suelos hasta el nivel de familia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características Físico-Químicas y Mineralógicas

Relieve de las Islas

La porción terrestre de las Islas de Gorgona y Gorgonilla, según Chamorro (1986), es de 1568,4 Ha; de las cuales, 1505 conforman la superficie de Gorgona, y 63,4 corresponden al islote de Gorgonilla. El 85,8% de las Islas es de topografía quebrada a escarpada con pendientes entre el 12-25-50 y 75%; solamente 222,3 ha., equivalentes al 14,2% son de topografía plana, sus pendientes oscilan entre el 1-7 y 12%. En la porción quebrada del terreno sobresalen las formas con pendientes entre 25-50%, y las formas escarpadas con pendientes entre el 50-75% constituyen el 61,3% del área total de las Islas. El relieve en cifras y el conocimiento del terreno, permiten concluir que los suelos de Gorgona y los recursos que éstos sustentan tienen un grado alto de susceptibilidad al deterioro.

Suelos:

Los suelos estudiados pertenecen al orden de los Inceptisoles, con una apreciación textural arcillosa y una distribución de horizontes homogénea del tipo Oi/A/Bw/C, con predominio de los colores pardo, pardo-oscuro y oscuros. El 78% de estos Inceptisoles son desaturados, muy ácidos (Dystropepts) y el 22% restante corresponde a suelos con buen contenido de bases (Eutropepts). La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es, en general,

moderada a alta; para el caso de los suelos desaturados, el aporte de la fracción arcilla a la CIC (0-24 me/100 g) permitió clasificar los Inceptisoles en dos grupos taxonómicos: Dystropepts típicos y Dystropepts óxicos.

Dystropepts típicos

En la tabla 1 se presenta la caracterización fisico-química de estos suelos que, según la Taxonomía Americana, se clasifican como Dystropepts típicos de la familia arcillosa fina, mezclada, y que conforman el 55% de los suelos estudiados.

Estos suelos se encuentran distribuidos en el flanco oriental de Gorgona (Figura 1), de norte a sur y en una franja altitudinal entre los 100 y los 200 m. Químicamente son suelos desaturados, de ácidos a muy ácidos; la materia orgánica generalmente presenta contenidos altos en los horizontes Oi y A, pero decrece rápidamente, hasta un 50%, en los horizontes subyacentes. Es muy importante analizar la relación Ca/Mg invertida en estos suelos, es decir, que el contenido de Mg es mayor o igual al contenido de Ca. El contenido de P es muy pobre y así el de K. De acuerdo al contenido de sales, éste permite solamente el crecimiento de plantas resistentes a la presencia de sales (16%), según IGAC (1973).

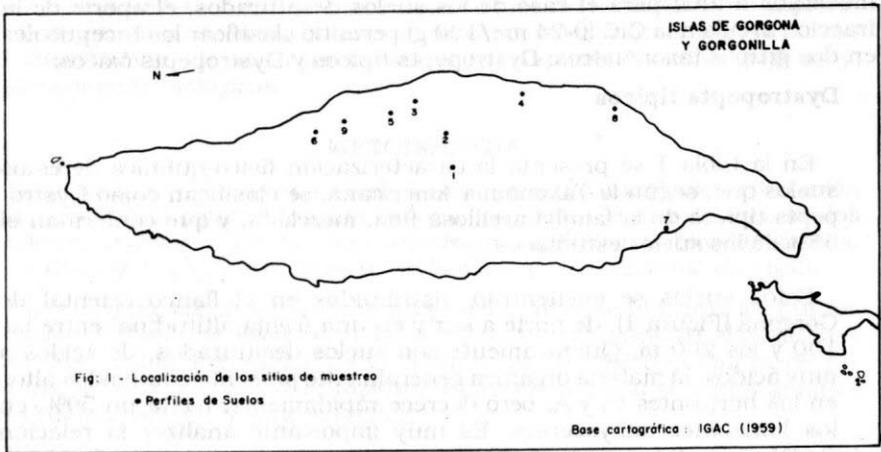
Tabla 1. Composición química de los suelos de Gorgona

Nº Perfil	Horizonte	Familia Textural	pH	COMPLEJO DE CAMBIO				C%	P ppm	AL me/100g	SAL %		
				CCC	Bl	Ca	Mg						
2	A	Franco fina o Arcillosa fina	5.0	37	4.9	1.3	3.0	0.3	0.3	1.22	2	85	63
	B	Arcillosa fina	4.9	23.6	3.6	1.3	1.7	0.04	0.6	0.63	1	10.5	76
4	A	Arcillosa fina	5.0	24.4	0.7	0.2	0.2	0.1	0.2	2.87	1	0.8	53
	B	Arcillosa fina	5.3	18.5	0.5	0.2	0.2	0.04	0.1	1.24	1	0.4	44
6	A	Arcillosa fina	4.9	19.6	0.5	0.2	0.2	0.04	0.1	2.57	1	3.7	88
	B	Arcillosa fina	4.9	37.5	0.6	0.2	0.2	0.04	0.2	1.10	1	4.3	88
8	A	Arcillosa fina	5.4	30.7	8.1	4.2	3.4	0.1	0.4	3.79	1	1.1	12
	B	Arcillosa fina	5.7	43.6	8.8	3.3	4.9	0.04	0.6	1.24	1		
9	A	Franco fina o Arcillosa fina	4.8	36.1	2.0	0.4	1.3	0.1	0.2	6.05	1	5.2	72
	B	Arcillosa fina	5.2	74.03	2.9	1.3	1.3	0.04	0.3	2.55	1	4.9	63
1	A	Arcillosa fina	4.8	22.9	0.6	0.2	0.2	0.04	0.2	3.0	2	1.0	63
	B	Arcillosa fina	5.3	26.6	0.7	0.2	0.2	0.04	0.3		4	0.6	53
3	A	Franco grueso	5.9	40.8	25.3	17.9	6.0	0.8	0.6	4.61	2		
	B	Franco grueso	5.4	18.1	17.1	9.8	6.8	0.1	0.4	1.7	1	4.9	22
5	A	Arcillosa fina	5.4	40.9	25.5	17.5	12.5	0.1	0.4	3.79	1	0.4	2
	B	Arcillosa fina	6.1	68.23	17.0	7.5	9.2	0.04	0.3	0.42	1		
7	A	Franco fina o Franco grueso	6.2	45.5	42.7	10.5	25.3	0.3	6.6	0.98	2		
	B	Franco grueso	6.6	162.4	45.8	14.1	25.8	0.04	5.9	0.49	1		

Dystropepts típicos

Dystropepts óxicos

Eufropepts típicos



Dystropepts óxicos

Estos suelos a diferencia de los anteriores, se encuentran en dos extremos altitudinales: en la mayor altitud de la Isla, conocida como el sitio de las Placas, a 300 m. y en la parte casi plana a 20 m., pero con la característica de que ninguno de los dos sitios presenta susceptibilidad al deterioro por estar, a pesar de la altitud (perfil 1), en pendiente 0-3% (Figura 1). Esto es lógico, si se analiza el relieve casi plano como uno de los factores de formación determinante para estos suelos.

Desde el punto de vista químico, no difieren significativamente de los anteriores, sin embargo, vale la pena anotar que el contenido de materia orgánica aquí, es un poco superior al grupo de los Dystropepts típicos; la CIC es menor y la relación Ca/Mg, el contenido de P, K y sales presentan la misma relación que los suelos anteriores.

Eutropepts típicos

Un 23% de los suelos seleccionados por este trabajo corresponden taxonómicamente al grupo de las Eutropepts típicos de la familia arcillosa fina a franco gruesa. Las condiciones de buena saturación de bases en estos Inceptisoles, puede radicar, para el caso del perfil 5 (Tabla 1 y Figura 1), en el aporte de elementos del material parental, transportados fácilmente por una de las 25 fuentes o corrientes de agua dulce de la Isla; el perfil 7, ubicado en el flanco suroccidental recibe del mar, por lo menos en parte, los elementos esenciales para constituirse en un Inceptisol con buen contenido de bases. En contraste con los suelos anteriores, se debe anotar el valor del pH que es de ligeramente ácido a casi neutro (5,4-6,6); la CIC es bastante alta; la relación Ca/Mg sigue siendo inestable, razón atribuible al origen del material parental que conforman los suelos de la Isla; así mismo, los contenidos de K y P son bajos; la materia orgánica del perfil 7 (playa Gorgonilla) es, en contraste con los ocho perfiles anteriores, muy baja.

Mineralogía de la fracción arcilla

La importancia de los análisis mineralógicos radica en que estos son básicos para vislumbrar apreciaciones sobre los procesos evolutivos de los suelos; así mismo, estos resultados permiten ubicarlos en la clasificación taxonómica al nivel de familia mineralógica, y como tercer resultado impor-

tante, es valioso aclarar que este análisis explica, al menos en parte, el comportamiento químico y físico del suelo y su respuesta a una determinada utilización. Los minerales de la fracción arcillosa de los suelos de Gorgona tienen un contenido alto (50%) de materiales amorfos; así mismo, es común a todos los suelos analizados, aunque en proporción aún más baja (5-15%), la presencia de Goetita, Kaolinita y Gipsita; solamente un 10% de los perfiles seleccionados en la Isla, revelaron la presencia de Clorita, Pirofilita y Montmorrillonita (Tabla 2).

TABLA 2. CONTENIDO MINERALÓGICO DE LAS ARCILLAS EN LOS SUELOS DE GORGONA

TAXONOMIA	Nº PERFIL	GOETITA	KAOLINITA	AMORFOS	GIPSITA	INTERST. INTERCRD.	CLORITA	PIROFIL.	MONTMORILL.
	2	5-15	5-15	>50		<5			
	4	5-15	5-15	>50	5-15				
Dystrupepts típicos	6	5-15	5-15	50	5-15				
	8	5-15	5-15	>50	5-15		15-30		
	9	5-15	<5	>50	5-15				
Dystrupepts ácidos	1	5-15	5-15	>50	5-15	<5			
	3	5-15	5-15	>50	5-15	<5			
Eutropepts típicos	5	5-15	5-15	>50		<5			5-15
	7	5-15					>50	5-15	

Los resultados del análisis mineralógico presentados en la tabla 2, permiten, como una primera aproximación, decir que los suelos de Gorgona pueden indicar un origen volcánico de los materiales parentales, manifestados por la abundancia de materiales amorfos; la presencia de Gipsita, en casi todos los perfiles, es un indicativo de la composición ferro-magnesiana de los minerales originales de las rocas parentales.

Por otra parte, y en lo que se refiere al estado evolutivo de los suelos de Gorgona, la presencia de Kaolinita evidencia el desarrollo de ciertos procesos de degradación, aunque no muy avanzados. La Clorita, en cantidades significativas en los perfiles 7 y 8, denota el avance de algunos procesos pedogenéticos aislados y muy comunes en suelos tropicales de medios ácidos; la presencia de Montmorrillonita en el perfil 5, se correlaciona en forma directa, con la condición saturada de ese suelo (Eutropepts).

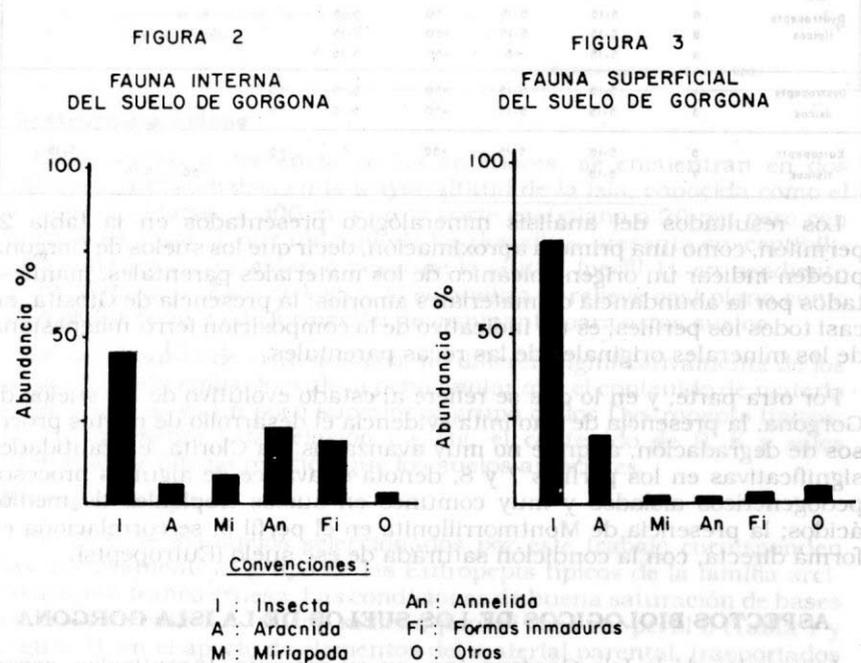
ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LOS SUELOS DE LA ISLA GORGONA

Los suelos de la Isla Gorgona son, en su mayoría, Inceptisoles, caracterizados por tener una cubierta vegetal exuberante en gran parte de su superficie y por estar sometidos a las condiciones tropicales de alta humedad y elevadas temperaturas durante la mayor parte del año. La selva que sustenta estos suelos sostienen una elevada productividad primaria (Margalef, 1982); como consecuencia, la materia orgánica en proceso de descomposición para ser incorporada al ciclo edáfico es muy alta. Por tanto, en la fauna edáfica de la Isla predominan las formas fitófagas y saprófagas. Las figuras 2 y 3 resumen los resultados del muestreo correspondiente a los nueve perfiles. En total se registraron ocho clases: Insecta, Aracnida, Diplopoda, Quilopoda, Symphyla, Crustacea, Clitelata y Gasteropoda, pertenecientes a los phylum Arthropoda, Annelida y Mollusca.

Como resultado del muestreo manual (Fig. 2), el grupo más representativo de la fauna interna del suelo fue la clase Insecta, que a la vez, fue la más diversa, constituida por nueve ordenes (Tabla 3); el segundo grupo en importancia lo constituyen los Anélidos (lombrices de tierra). Las formas inmaduras ocupan el tercer lugar, y a continuación están los Miriápodos y

los Arácnidos. En todos los grupos predominan los hábitos fitófagos (hormigas, termites, diplópodos, colémbolos) y/o saprófagos (lombrices, larvas de dípteros, y coleópteros), cuya función principal es la de fragmentar el material vegetal y animal proveniente de organismos muertos y facilitar el ataque de microorganismos (Volobuev, 1964).

El muestreo de la edafofauna superficial (Figura 3) indica que cerca de un 80% de los individuos colectados pertenecen a la clase Insecta, grupo de mayor abundancia y diversidad (Tabla 4); le siguen en importancia los Arácnidos. Es notoria la escasez de formas inmaduras y de Anélidos; estos resultados se explican porque los insectos adultos y los Arácnidos son los individuos más activos sobre la superficie del suelo y también por algún grado de selectividad de los organismos superficiales hacia las trampas barber.



Merecen especial referencia las lombrices de tierra que ocupan el segundo lugar de abundancia después de los Insectos, dentro del grupo de la fauna interna del suelo. Como se sabe, las lombrices cumplen varios oficios en el suelo: construyen vías de aireación incrementando la porosidad, ayudan a la mezcla de los elementos del suelo por transferencia hacia abajo y colocación de material desde los horizontes superiores, e incrementan considerablemente el contenido de humus y de nutrientes (Volobuev, 1964).

Se puede resumir la función de los demás grupos edafofaunísticos de los suelos de Gorgona, así: dentro de los Miriápodos, los Diplópodos ayudan a la fragmentación de material vegetal, facilitando la acción microbiana sobre los residuos; los Isópteros (termites) y algunas poblaciones de hormigas tienen igual oficio que los Diplópodos, y además, participan en procesos del suelo, tales como: adiciones y translocaciones. Los animales depredadores

TABLA No. 3
Clasificación taxonómica de la edafofauna
de la Isla de Gorgona (0-40 cm.).

CLASE	ORDEN	FAMILIA
INSECTA	Diplura	Campodeidae
	Orthoptera	Japygidae
		Forficulidae
		Rhinotermitidae
	Isoptera	Hodotermitidae
		Termitidae
		Staphylinidae
	Coleoptera	Alleculidae
		Nitidulidae
		Rhipiceridae
Curculionidae		
Carabidae		
Cerambycidae		
Chrysomelidae		
Cydnidae		
Cicadellidae		
Formicidae		
Phoridae		
ARACHNIDA	Phalangida	
	Pseudoescorpionida	
	Araneida	
	Solpugida	
	Pedipalpida	
DIPLOPODA	Spirobolida	
	Polydesmida	
	Cambalida	
	Spirostreptida	
	Julida	
	Oniscomorpha	
	Lymacomorpha	
Colobgnata		
CHILOPODA	Scolopendromorpha	
	Geophilomorpha	
	Lithobiomorpha	
SYMPHYLA		
CRUSTACEA	Isopoda	
OLIGOCHAETA		
GASTEROPODA		

como los Quilópodos, Arácnidos y algunos Coleópteros cumplen la función de controlar el tamaño poblacional de los demás taxa.

Variaciones en la composición faunística de cada perfil

Los nueve perfiles de suelos realizados en la Isla, pertenecen a dos tipos de Inceptisoles: Dystropepts (perfiles 1,2,3,4,6,8 y 9) y Eutropepts (perfiles

TABLA No. 4
Clasificación taxonómica de la fauna superficial
de los suelos de la Isla de Gorgona

CLASE	ORDEN	FAMILIA
INSECTA	Thysanura	Machilidae
	Diplura	Campodeidae
	Collembola	Poduridae
		Entomobryidae
		Sminthuridae
	Orthoptera	Gryllidae
		Gryllacrididae
		Acrididae
		Blattidae
	Dyctioptera	Corydiidae
	Coleoptera	Staphylinidae
		Nitidulidae
		Curculionidae
		Chrysomelidae
		Scarabariidae
	Tenebrionidae	
	Polyctenidae	
Hemiptera	Ortheziidae	
Homoptera	Cicadellidae	
	Formicidae	
Hymenoptera	Braconidae	
	Pompilidae	
	Mycetophilidae	
	Phoridae	
	Scatopsidae	
	Acroceridae	
	Drosophilidae	
	Tabanidae	
ARACHNIDA	Araneida	
	Acarina	
	Phalangida	
DIPLOPODA	Spirobolida	
CRUSTACEA	Amphipoda	
	Isopoda	
	Decapoda	Paguridae
		Gecorcinidae

5 y 7) (Figura 1). En general, la clase Insecta fue la mejor representada para casi todos los perfiles de la fauna interna (Figura 4). Los anélidos están presentes dominando en los perfiles 3 y 9; estos perfiles se caracterizan por estar ubicados en sitios intervenidos. Para los Miriápodos y los Arácnidos también es constante su presencia (conservando porcentajes semejantes) en todos los perfiles, lo que indica su importancia como depredadores. Formas inmaduras, pertenecientes en su mayoría a Insectos, se presentan sólo en los perfiles 6, 7 y 9, especialmente en los dos últimos; curiosamente, en estos sitios las formas adultas de Insectos presentan bajos porcentajes; este hecho se podría atribuir a fluctuaciones en las etapas de desarrollo de las poblaciones.

Dentro del grupo denominado como "otros", se encuentran formas pertenecientes a los Phyla Mollusca y Arthropoda (clase Gasterópoda y Crustacea, respectivamente), estos grupos son muy escasos, ubicándose cerca al mar.

Los datos disponibles de este trabajo no permiten hacer correlaciones entre los tipos de suelos y las abundancias relativas de la edafofauna. Se requerirá para este fin un mayor número de muestreos e incluir otras metodologías (p.e. Berlesse), de manera que los datos permitan un buen tratamiento estadístico. También sería recomendable hacer estos análisis con niveles taxonómicos más específicos (p.e. familias).

FIGURA 4
FAUNA INTERNA DE LOS PERFILES DE SUELO DE GORGONA

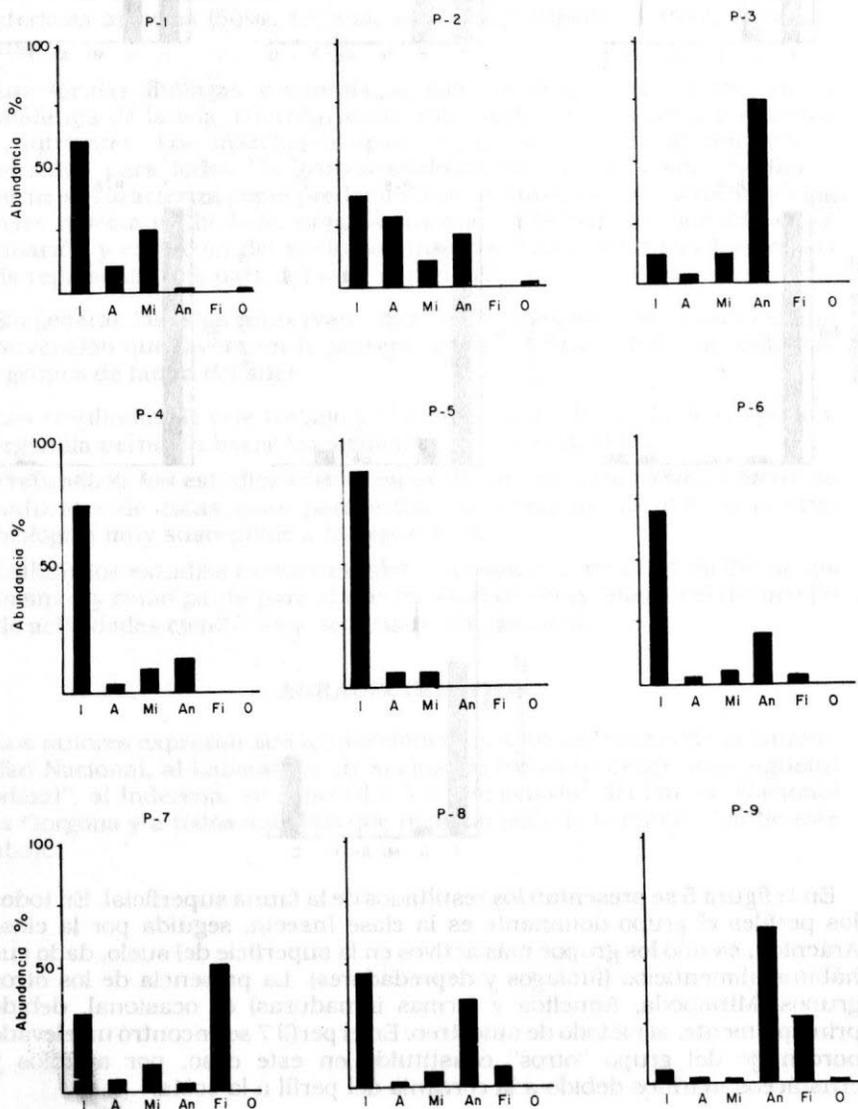
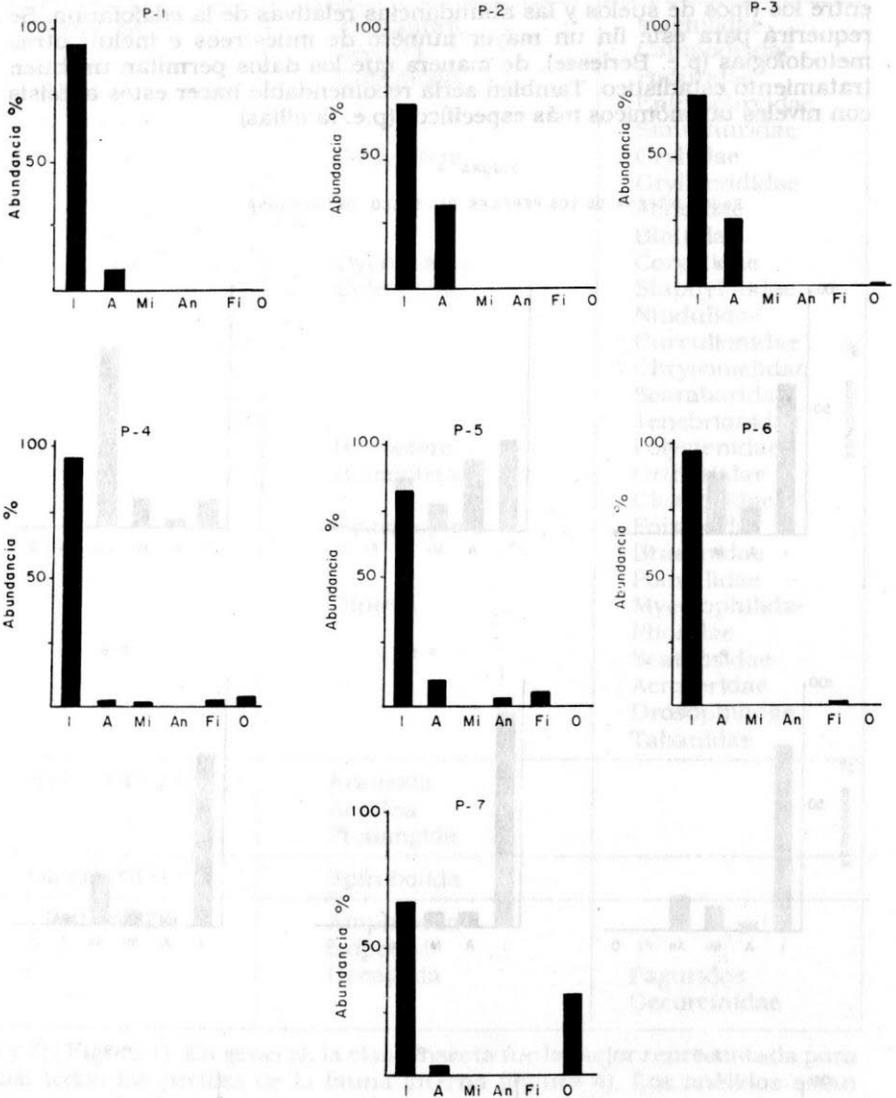


FIGURA 5

FAUNA SUPERFICIAL DE LOS PERFILES DE SUELO DE GORGONA



En la figura 5 se presentan los resultados de la fauna superficial. En todos los perfiles el grupo dominante es la clase Insecta, seguida por la clase Arácnida, siendo los grupos más activos en la superficie del suelo, dado sus hábitos alimenticios (fitófagos y depredadores). La presencia de los otros grupos (Miriapoda, Annelida y formas inmaduras) es ocasional, debido principalmente, al método de muestreo. En el perfil 7 se encontró un elevado porcentaje del grupo "otros" constituido en este caso, por anfibios y crustáceos marinos debido a la cercanía del perfil a la costa.

Las tablas 3 y 4 resumen los grupos taxonómicos de la fauna interna y superficial de los suelos de la Isla Gorgona.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los suelos de la Isla Gorgona y Gorgonilla pertenecen al orden de los Inceptisoles; aproximadamente el 78% presentan baja saturación de bases (Dystropepts) y el 22% restante alcanza buena saturación de bases (Eutropepts).

Desde el punto de vista químico, son suelos de ácidos a muy ácidos en su mayoría, con capacidad de intercambio catiónico alta a moderada. El contenido de materia orgánica es alto en los horizontes O y A. La relación Ca/Mg es invertida; domina la textura arcillosa, y en algunos casos, la arenosa en los horizontes inferiores; en la fracción arcilla se encuentran materiales amorfos (50%), Geotita, Kaolinita y Gipsita (5-15%), esencialmente.

Las formas fitófagas y saprófagas son las dominantes dentro de la edafofauna de la Isla, contribuyendo a la rápida incorporación y reciclaje de nutrientes. Los insectos ocupan el primer lugar en abundancia y diversidad para todos los grupos edafofaunísticos de la Isla. La fauna interna se caracteriza por el predominio de organismos pertenecientes a las Clases Insecta y Clitelada, organismos que participan activamente en la formación y evolución del suelo; los Insectos y Arácnidos son los grupos más representativos para la fauna superficial.

En general, las Islas conservan unas condiciones naturales con mediana intervención que favorecen la presencia de gran diversidad y abundancia de grupos de fauna del suelo.

Los resultados de este trabajo y el conocimiento de la Isla de Gorgona y Gorgonilla permiten hacer las siguientes recomendaciones:

- Profundizar los estudios conducentes a conocer muy bien los recursos naturales de estas Islas para evitar su deterioro, ya que es reserva biológica muy susceptible a la degradación.
- Utilizar los estudios existentes como base para la profundización de los mismos y como pauta para el uso racional de estas Islas en el desarrollo de actividades científicas y de turismo educacional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a los Directivos de la Universidad Nacional, al Laboratorio de suelos del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", al Inderena, en especial a los funcionarios del Parque Nacional Isla Gorgona y a todos aquellos que hicieron posible la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BORROR, D. & DELONG, D. 1970, An Introduction to the Study of Insects. Holt Rinehart and Winston Co. New York. 812 p.
- CABRERA, I. 1975. Reconocimiento Ecológico de Gorgona. En Boletín No. 10, CAE-Universidad del Valle, mayo de 1984.
- CHAMORRO, C. 1987. Zonificación para la Conservación, Docencia e Investigación en el Parque Nacional Isla de Gorgona, Colombia sus regiones y sus gentes No. 5: 6-18 IGAC Bogotá.
- INDERENA, 1985. Gorgona, Isla ciencia. 1(1):3-9
- INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI" (IGAC). 1973. Métodos analíticos del laboratorio de suelos. Bogotá. 176 p.
- MARGALEF, R. 1982. Ecología. Ediciones Omega. Barcelona 951 p.
- VOLOBUEV, V. 1964. Ecology of soils. Program for Scientific Translations. Jerusalem. 260 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a los Directores de la Universidad Nacional, al Laboratorio de Suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, al Inderecra, en especial a los funcionarios del Parque Nacional Isla de Gorgona y a todos aquellos que hicieron posible la realización de este trabajo.