

2eji 133

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



COMUNIDADES FUNGICAS DE LOS SUELOS DE LA JOYA DEL OBISPO, OAXACA.

TESIS

Que para obtener el título de

BIOLOGO

p r e s e n t a

GLORIA GUADALUPE PIÑON FLORES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Introducción.....	1
Area de estudio.....	7
Geología.....	8
Hidrografía.....	10
Clima.....	10
Vegetación.....	11
Suelo.....	12
Materiales y Métodos.....	17
Análisis fisicoquímico.....	18
Análisis micológico.....	19
Resultados.....	23
Discusión.....	39
Conclusiones.....	47
Bibliografía.....	48

Anexo 1: Distribución de los aislamientos en los horizontes de los sitios Selva, Acahual y Cultivo.

Anexo 2: Análisis de Correspondencia.

INTRODUCCION

El estudio de la micoflora del suelo data de finales del siglo pasado. Los primeros aislamientos de hongos del suelo fueron efectuados por Adametz en 1886 (Warcup, 1971). Estudios más detallados fueron realizados por Oudemans y Koning en 1902 quienes identificaron 45 especies de hongos. Posteriormente Hagem (1910) llevó a cabo aislamientos de Mucorales de los suelos de Noruega y Lender (1908) de Mucorales de Suiza. Dale (1914) poco después aisló alrededor de 100 especies de hongos de suelos de Inglaterra y Beckwith (1911) y Jansen (1912) de suelos de Estados Unidos (citados por Warcup, 1971).

Gran parte de las investigaciones sobre hongos del suelo hasta los 50's fueron esencialmente florísticas. Es a partir de los 60's en que se intensificaron las investigaciones ecológicas, o sea, en que se efectuaron estudios florísticos de los hongos del suelo pero considerándolos como un integrante importante del subsistema descomponedor.

Cambiaron así las características de los estudios: si bien se continuaron analizando florísticamente las comunidades fúngicas del suelo se efectuó al mismo tiempo un registro cuantitativo de sus componentes. Por otra parte se enfatizó el estudio de la estructura de estas comunidades y la evolución de las poblaciones que las componen respecto al tiempo (Warcup, 1951; Garrett, 1955; Christensen et al, 1962; Christensen, 1969; Swift, 1976; Swift et al, 1979; Gochenaur, 1978; Bissett y Parkinson, 1979 a, b).

Si definimos comunidad como "poblaciones de uno ó más individuos con hábitos de vida y demandas alimenticias similares que coexisten espacial y temporalmente" (Mc Naughton y Wolf, 1973), el suelo y el mantillo presentan

distintas comunidades de microorganismos. En estas comunidades la presencia de hongos se pone en evidencia por medio de técnicas indirectas como dilución en placa (Warcup, 1950; 1955) y lavado de partículas (Bissett y Parkinson, 1979 a; Williams et al, 1966). A partir de las especies que se aíslan se han podido inferir relaciones espaciales y temporales, así como estrategias nutricionales, reproductivas y de supervivencia similares.

Esos hongos pueden crecer in vitro sobre medios micológicos ordinarios con mínimos requerimientos de compuestos orgánicos, con una fuente de carbono, presentan una tolerancia relativamente amplia a los factores medioambientales. En la mayoría la reproducción y diseminación se lleva a cabo asexualmente (aunque algunos presentan etapas sexuales) y su principal mecanismo de supervivencia es la producción de gran número de propágulos.

Un conjunto de estos microorganismos aislados por métodos indirectos (Parkinson et al, 1971) del mismo habitat y al mismo tiempo constituyen lo que Gochenaur (1978) llama la comunidad de descomponedores oportunistas. Este término ayuda a separar a este tipo de comunidad de otras comunidades de microorganismos con las cuales coexiste. Es un término análogo al término "unidad-comunidad" propuesto por Swift (1976), para comunidades microbianas que aparecen sobre ramas, raíces, frutos, hojas y otros recursos.

Los descomponedores oportunistas tienen una etapa de colonización generalmente transitoria (Old, 1967; El Abyad y Webster, 1968; Meyer, 1970; citados por Gochenaur, 1982) y aparecen primero como esporas (Warcup, 1955; Christensen, 1969; Griffin, 1972).

Debido a que la mayoría, si no todos, los miembros de la comunidad de descomponedores oportunistas son capaces de esporular abundantemente,

los que logran una dominancia numérica son los que se consideran como más "aptos" ecológicamente, independientemente de que ello se deba a que producen más propágulos resistentes, a que compiten más exitosamente o a ambos. La selección de tales formas "dominantes" dependerá de la respuesta de sus propágulos y etapas colonizadoras a la combinación de factores bióticos y abióticos de un medio ambiente en particular (Gochenaour, 1982).

Las comunidades de descomponedores oportunistas de diferentes asociaciones vegetales de zonas boreales (Söderström, 1975), templadas (Christensen et al, 1962; Christensen, 1969; Gochenaour, 1978) y tropicales (Gochenaour, 1975) presentan muchos rasgos en común, sobre todo lo relacionado con la biomasa, organización y estructura, diversidad de especies y estabilidad.

La biomasa de la comunidad de descomponedores oportunistas es alta en condiciones "climax" de bosques templados (Tresner et al, 1954; Christensen et al, 1962; Christensen, 1969; Gochenaour, 1978).

Las comunidades de descomponedores oportunistas de bosques, en las últimas etapas serales, presentan ciertos rasgos comunes en organización y estructura: 1o. sus especies muestran la distribución de Raunkiaer (Mc Naughton y Wolf, 1973; Christensen, 1981; Gochenaour, 1982), o sea, pocas taxa tienen una amplia distribución y gran abundancia en tanto que la mayoría combinan una distribución limitada con baja densidad (Tresner, 1954; Christensen et al, 1962; Gochenaour y Whittingham, 1967; Gochenaour, 1975; Gochenaour, 1978); 2o. las comunidades fúngicas de un mismo ecosistema son semejantes en composición, con índices de similitud mayores al 70% (Christensen et al, 1962; Christensen, 1969; Gochenaour, 1978); 3o. las etapas vegetativas de los miembros que las componen son hialinas, de paredes delgadas y efímeras; frecuente-

mente más del 70% de los aislamientos pertenece a las Mucorales y/o Moniliaceae. Las primeras son más comunes en bosques boreales y de coníferas (Christensen, 1969; Söderström, 1975) mientras las segundas son características de bosques de latifoliadas y regiones templadas (Tresner et al, 1954; Gochenaur, 1978) y 4o. la mayoría tienen estructuras reproductivas erectas, a menudo intrincadas y muy ramificadas.

La diversidad, como se emplea habitualmente, mide la heterogeneidad en composición entre los miembros de un grupo. La diversidad es máxima en una comunidad vegetal climax. Sin embargo en el caso de la micoflora esto no se puede generalizar en base a los datos que existen (Söderström, 1975; Gochenaur, 1978) puesto que el tamaño de la muestra es variable. Así se puede esperar que el valor de la diversidad aumente si se analizan muestras de tamaño mayor e inversamente. Gochenaur (1978) propone para obviar este problema, estimar la diversidad como el número medio de especies que aparezcan en poblaciones de tamaño fijo derivadas de muestras de peso conocido. De esta manera los datos que se obtengan de distintas muestras de diferentes ecosistemas pueden compararse, aun cuando no sea un indicador del número real de hongos de un ecosistema. Sin embargo es dudoso que tal número pueda determinarse experimentalmente para cualquier ecosistema natural.

En base a esto, podemos decir, que el concepto de diversidad empleado en el estudio de comunidades fúngicas tiene un valor cualitativo que indica un grado de variedad, más que cuantitativo o sea de la riqueza de especies (Gochenaur, 1982).

Los parámetros que nos permiten caracterizar a las comunidades fúngicas del suelo (productividad, estructura y organización, diversidad, estabilidad)

cambian cuando se daña o elimina a los organismos productores ya que el grado de perturbación determina la calidad y cantidad de recursos disponibles a los organismos descomponedores.

Gochenaour (1982) sugiere que se pueden distinguir diferentes tipos de perturbación del ecosistema suelo, entre ellos, el cultivo, la deforestación, el fuego y la erosión.

Así para suelos subtropicales se ha encontrado (Chu y Stephen, 1967) que las poblaciones microfúngicas de un suelo en barbecho y de uno cultivado, la diversidad es dos veces mayor en el primero que en el segundo, debido aparentemente a la reducción de competidores en un medio donde los microhabitats generados por el cultivo no existen. Por otra parte se ha encontrado que la productividad primaria aumenta y se altera la composición y estructura de la comunidad de descomponedores oportunistas (Gochenaour, 1982).

No se conocen los efectos que introduce la deforestación sobre los descomponedores oportunistas, sin embargo la reducción de la biomasa de la comunidad vegetal, de los nutrientes y el aumento de la evaporación permite suponer que da lugar a una disminución de la diversidad así como de la biomasa fúngica (Gochenaour, 1982). Sin embargo la evolución de las comunidades tendería a incorporar ciertas especies, en particular de Mucoraceae, que aumentan como lo señala Pacheco de Lira (1971) en un ecosistema tropical al reducirse los competidores mal adaptados a la humedad que se origina del anegamiento temporal del suelo.

Otras diferencias en la micoflora del suelo, son debidas a los efectos del fuego (Ahlgren y Ahlgren, 1965; Ahlgren, 1974; Wicklow, 1975; Bissett y Parkinson, 1980). La respuesta de la comunidad de descomponedores oportunistas-

tas al fuego está directamente relacionada al grado de severidad de esto.

Los cambios introducidos por el fuego acentúan los cambios que produce la deforestación e introduce otros menos favorables aún para el desarrollo de las comunidades fúngicas. Cronológicamente Goehnaur (1982) distingue las siguientes etapas: 1) disminución de la diversidad y del número de propágulos debido a la esterilización que producen las altas temperaturas - 980°C a nivel del suelo y 315°C entre dos y tres centímetros por debajo de la superficie (Ahlgren y Ahlgren, 1965) - y un incremento, luego de las primeras precipitaciones (después del fuego) de las especies pirófilas o de las primeras colonizadoras provenientes de áreas vecinas no sometidas a la acción del fuego; 2) estimulación del desarrollo de éstas especies por reducción o ausencia de competidores (Widden y Parkinson, 1975); 3) estimulación de especies que se desarrollan en medios fundamentalmente alcalinos respecto a las que se desarrollan en medios ácidos (Ahlgren, 1974) y 4) estimulación de los organismos pirófilos por los productos solubles provenientes de los materiales quemados que que inhiben a descomponedores oportunistas muy frecuentes, tales como algunas especies de Penicillium, Trichoderma y Cylindrocarpon que son en muchos suelos las especies dominantes de la comunidad fúngica (Widden y Parkinson, 1975).

Por otra parte la lixiviación puede mejorar las condiciones edáficas y restaurar la micoflora original después de varias estaciones en que un sitio fué quemado.

La erosión eólica modifica las comunidades fúngicas oportunistas del suelo en forma acentuada con una reducción de la biomasa y de la diversidad hasta diez veces con respecto a un sitio testigo (Phelps, 1973). Especies pertenecientes a las familias Dematiaceae y Sphaeropsidaceae parecen ser

las más abundantes en éstas condiciones. Dentro de los Ascomycetes aumentan especies del género Ghaetomium y a su vez las Mucoraceae desaparecen. Las especies más frecuentes de descomponedores oportunistas (Penicillium, Aspergillus, Cladosporium) no presentan diferencias en los mismos tipos de suelo no erosionados (Gochenaour, 1982).

En el presente trabajo se estudia la composición y estructura de las comunidades fúngicas oportunistas de tres suelos, en un área de una región tropical. Uno de los suelos soporta una vegetación original "climax" que sufrió modificaciones (sitio Selva); el otro corresponde a un acahual (sitio Acahual) y finalmente el último está sometido a cultivo (sitio Cultivo). Los suelos de éstos dos últimos sitios corresponden a una misma unidad pedológica por su origen y evolución en tanto que el primero es de origen y evolución diferente.

AREA DE ESTUDIO

El poblado La Joya del Obispo se encuentra ubicado en la región de Tuxtepec, en el estado de Oaxaca. Esta región se localiza al suroeste del estado de Veracruz y al norte de Oaxaca, en la Cuenca intermedia del río Papaloapan. Tuxtepec corresponde a la zona fisiográfica llamada Planicie Costera del Golfo de México, tocando ligeramente las estribaciones de la Sierra de Juárez (Tamayo, 1962).

Esta región se encuentra comprendida aproximadamente entre los paralelos

17°54' y 18°23' de latitud norte y entre los 95°50' y 96°25' de longitud al oeste de Greenwich (Barreto y Hernández, 1970) (ver mapa).

El poblado de la Joya del Obispo está formado por tres ejidos: San Felipe Tilpa, Raya Lecona y Corriente Ancha. Es en éste último donde se llevó a cabo el presente estudio.

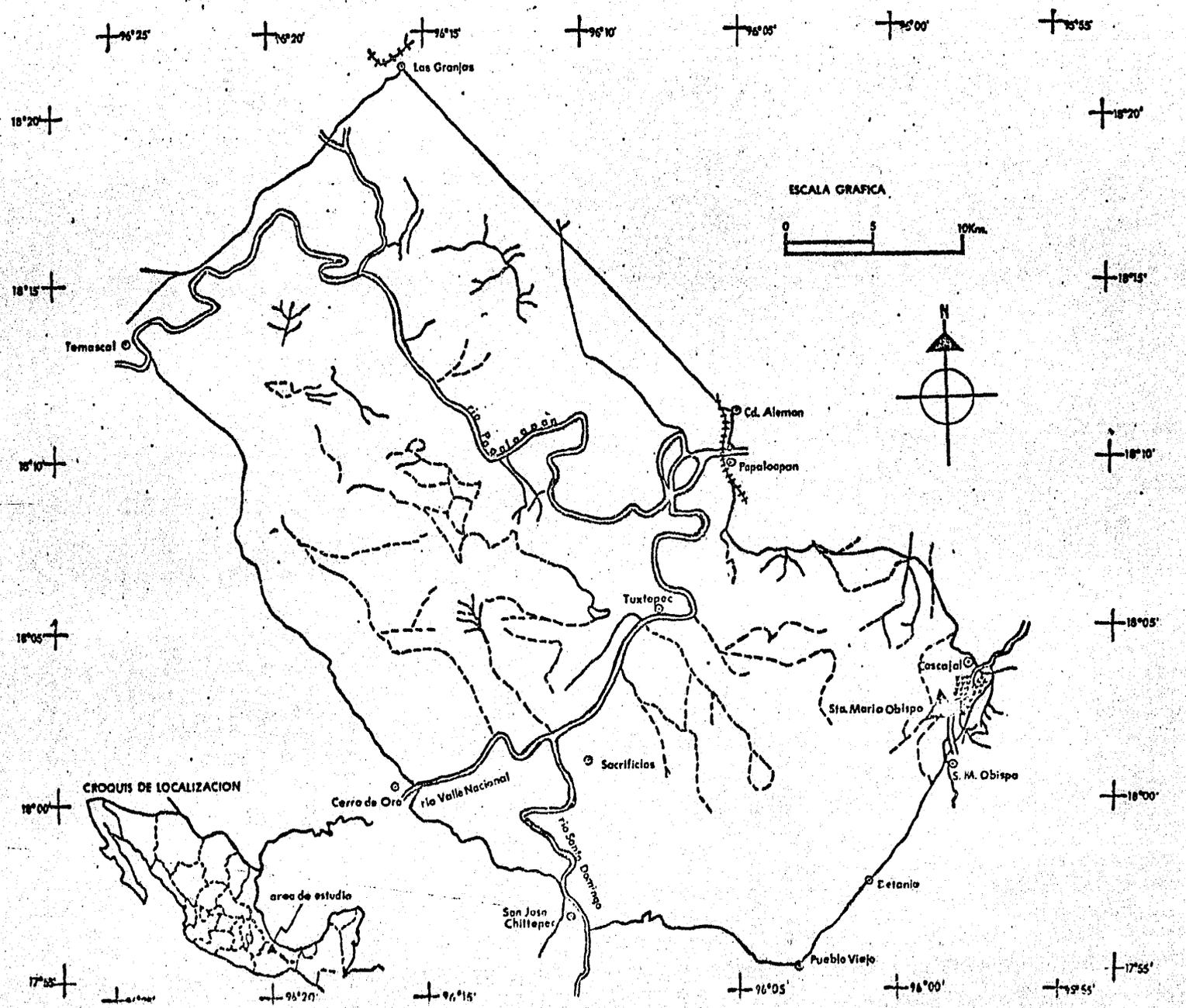
Geología

Dado que es importante, para la caracterización y clasificación de los suelos, el origen del material parental se describirán los afloramientos más importantes según la descripción que para ésta región hicieron Barreto y Hernández (1970).

Al noroeste de Valle Nacional se encuentran los Lechos Rojos del Jurásico constituidos por alternancia de lutitas, conglomerado de calcio y areniscas. Sobre esta formación descansan, de manera discordante, calizas dolomíticas del Cretácico Medio (la Sierra Madre Oriental está formada en su mayor parte por rocas de esta edad). Al sur y sureste de Tuxtepec se encuentran, también de este período, las calizas de arrecife y de facies mixta. Sobre las calizas del Cretácico Medio se encuentra la formación Méndez del Cretácico Superior constituida por lutitas arenosas, calcáreas, de color gris azulado.

Al norte de la región se encuentra la formación Grupo Velasco Chicontepec (Eoceno) constituida por lutitas gris acero azulosas de fracción nodular que afloran en la mayor parte de lo que constituye el Vaso de la presa Temascal.

En las cercanías de Tres Valles y Bethania (a 10 km. aproximadamente



del área de estudio), Cuanalo y Aguilera (1970) describen la formación Concepción Inferior (Mioceno Inferior) constituida por lutitas arcosas, sin embargo, Barreto y Hernández (1970) sostienen que no aflora en la región. Descansa, concordante con la anterior la formación Concepción Superior (Mioceno Superior), compuesta de lutitas margosas de color gris y a veces de color acerado azul. En esta formación se han encontrado abundantes restos de conchas, se le puede ver en los cortes del ferrocarril Tuxtepec-Papaloapan y en el río Santo Domingo en San Bartolo. De este mismo período y descansando concordantemente con la formación Concepción Superior se encuentra la formación Filisola constituida por areniscas de grano medio con concordancias de grano muy fino, muy compactas. Se pueden observar afloramientos de esta formación en el camino Tuxtepec-Paso del Caracol.

En la parte central, oeste y sureste de la región se encuentra ampliamente distribuida la formación Tierra Colorada (Pleistoceno), acarreos aluviales en depósitos hasta de 50 m, constituidos por arcillas lateríticas, abundantes gravas, cantos y arena, productos de la erosión de rocas metamórficas.

La zona de muestreo se ubica en la formación Tierra Colorada. El clima ha influido en la velocidad de descomposición de los minerales y aunque la depositación de la formación es relativamente reciente, se nota un perfil bien desarrollado debido a que se forma sobre rocas metamórficas con gran cantidad de mica que ya antes estuvieron sujetas al intemperismo.

La vegetación y la topografía han tenido poca influencia en el desarrollo de los suelos de esta región (Cuanalo y Aguilera, 1970).

Hidrografía

Según Tamayo (1962) y la Secretaría de Recursos Hidráulicos: (1951-1960) la fisiografía y el clima han definido el sistema fluvial de la región de Tuxtepec.

La red hidrográfica de esta región la forman el río Papaloapan y sus grandes afluentes: el río Tonto, el Santo Domingo y el Valle Nacional, que nacen en la vertiente oriental de la Sierra Madre.

El área de estudio se encuentra irrigada por el arroyo Obispo que afluye al Papaloapan por su margen derecha. Su corriente principal drena 1065 kilómetros cuadrados, que escurren 642 millones de metros cúbicos al año transportando 25 mil toneladas de sólidos.

Clima

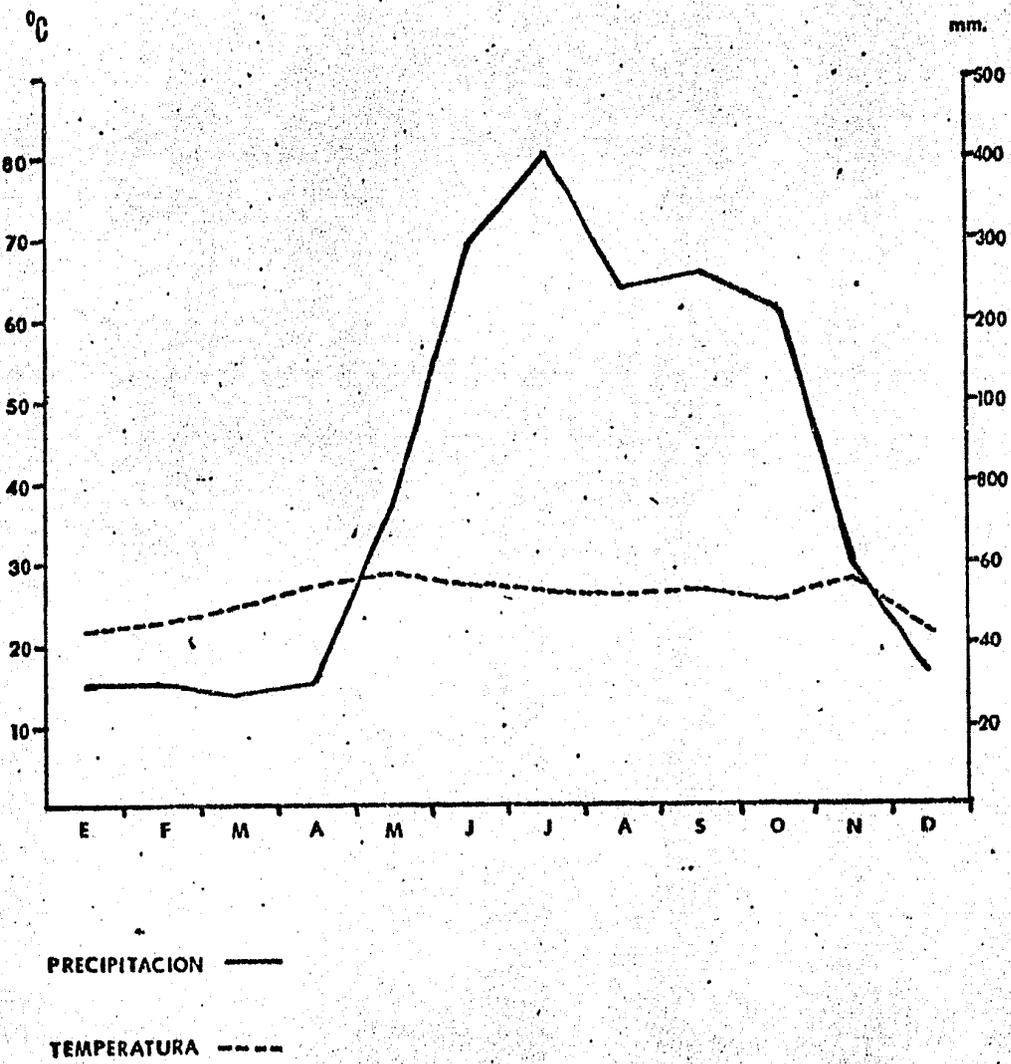
El clima del área de estudio se determinó en base a los datos climatológicos de la estación Obispo (García, 1973) ubicada aproximadamente a 2 kilómetros de la zona de muestreo.

La temperatura media anual es de 25.4°C, siendo la diferencia entre el mes más cálido y el más frío de 6.8°C.

La precipitación media anual es de 1725.7 mm. Estas lluvias se distribuyen durante el año en una época seca (del mes de Noviembre al mes de Abril) y una época húmeda (del mes de Mayo al mes de Octubre) (Figura 1). El muestreo se realizó en el mes de Noviembre de 1979 .

La clasificación climática es $Aw''_2 (w) (i') g$ (García, 1973), o sea es un clima cálido subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos) con lluvias en verano; con poca oscilación de la temperatura. La temperatura del mes más cálido se registra antes del solsticio de verano.

FIG. 1 CLIMATOGRAMA



Vegetación

La vegetación del área está caracterizada por lo que Gómez Pompa *et al* (1964) y Sarukhán (1968) denominan "selvas" de Terminalia amazonia ("sombroretales"); asociaciones de esta especie o sus sucesiones secundarias que Rzedowski (1981) incluye en el tipo de vegetación denominado Bosque Tropical Perennifolio. Este tipo de vegetación se desarrolla comúnmente en las regiones cálido-húmedas de México entre los 0 y 1000 m.s.n.m. Las asociaciones de T. amazonia ocupan los lugares más bajos.

La mejor descripción de las selvas de T. amazonia y sus sucesiones secundarias se encuentra en los estudios realizados por Sarukhán (1964, 1968). Si bien este tipo de comunidades han cambiado florística y fisonómicamente en los últimos 15 años no existen en la bibliografía reportes más recientes, sobre este tipo de vegetación, para el área de estudio.

Sarukhán (1968) plantea que más que una asociación de T. amazonia con otras especies, en su área de distribución, se presentan un conjunto de asociaciones florística, ecológica y fisonómicamente semejantes. La composición de dichas asociaciones varía. Así, por ejemplo, en la región de Córdoba y en la parte baja de la Cuenca del Papaloapan las especies arbóreas además de las correspondientes a T. amazonia son: Vochysia hondurensis, Andira galeottiana y Sweetia panamensis; en la región del Istmo de Tehuantepec a T. amazonia y Vochysia hondurensis se le agregan Dialium guianense y Calophyllum brasiliense como especies dominantes ó codominantes.

Este tipo de comunidad se encuentra mejor desarrollada en el norte de Chiapas e intervienen en su composición un mayor número de especies (Miranda, 1952).

En la actualidad, la vegetación derivada de este tipo de "selvas", ocu-

pa extensiones mucho mayores que el bosque climax, debido al uso de la tierra en tales regiones.

La destrucción de la vegetación primaria se efectúa principalmente con fines agrícolas, en general, mediante el sistema roza-tumba-quema. Este tipo de agricultura seminómada ha hecho que vaya desapareciendo la vegetación original "climax" con gran rapidéz y sea sustituida por asociaciones secundarias ó acahualas.

Como consecuencia de esto, en la mayor parte de las áreas que correspondían a la Selva Alta de T. amazonia, la vegetación consiste de un mosaico de diferentes comunidades secundarias que presentan diversas fases sucesionales (Rzedowski, 1981).

Por esta razón actualmente es difícil encontrar, sólo de manera muy residual comunidades primarias. Hasta hace cinco o seis años en la Joya del Obispo, existían asociaciones de T. amazonia con Bursera simaruba, Brosimum alicastrum y Manilkara zapota, en las partes bajas de los lomeríos sobre suelos de caliza ya que su distribución, como lo señalan Cuanalo y Aguilera (1970), está determinada principalmente por factores edáficos y la composición florística varía con los diferentes tipos de suelo de la región.

En la actualidad sólo existen manchones de Selva Alta Perennifolia en las partes altas de las pequeñas sierras, donde T. amazonia no es más la especie característica sino predominan especies de Brosimum y Manilkara.

Suelos

Los suelos de la región de Tuxtepec han sido estudiados por Cuanalo y Aguilera (1970) y Barreto y Hernández (1970), entre otros. Según estos

trabajos se presentan en la misma los siguientes grandes grupos de suelos: Lateríticos rojizos, Lateríticos amarillentos, Planosoles, Pseudogley, Litosuelos (Rendzinas) y Aluviales.

Las "selvas" de T. amazonia donde se ubican los sitios de muestreo se localizan, según la clasificación anterior, sobre Suelos Rojos Lateríticos (Semimaturum). Flores Díaz (com. per.) recomienda llamar a estos suelos Acrisoles, Luvisoles o Cambisoles (crómicos, férricos, plínticos, etc.) de acuerdo al grado de evolución que presenten.

En el área de estudio se seleccionaron tres sitios de muestreo que corresponden a dos unidades pedológicas: Litosol eutríco (Selva) FAO 23 y Acrisol plíntico (Acahual y Cultivo) FAO 18, (Flores Díaz, com. per.).

Sitio Selva

Este sitio se eligió dentro del área correspondiente a un Litosol eutríco (Laterítico rojo) que soporta el tipo de vegetación de Selva Alta Perennifolia de T. amazonia ya altamente modificada. Las especies arbóreas asociadas a T. amazonia en este sitio son: Brosimum alicastrum, Manilkara zapota y Dialium guianense.

La topografía es abrupta y este suelo no es adecuado a la agricultura por su pendiente, delgadez y poca resistencia a los agentes erosivos; se caracteriza por tener sólo dos horizontes A y C. En el A se pudieron diferenciar los horizontes orgánicos (A_{oo} y A_o) del mineral (A₁). La caracterización del perfil de este sitio (horizontes estudiados) es la siguiente:

Morfología del perfil

- A₀₀ (0-3 cm) : horizonte compuesto de materia orgánica, restos vegetales que conservan su forma original. Abundantes hormigas y miriápodos. Muy húmedo.
- A₀ (3-6 cm) : horizonte café oscuro (10YR 4/3) (Munsell) en seco y café oscuro (7.5YR 3/2) cuando húmedo; textura arcillosa; estructura poco compacta; abundantes hormigas y caracoles. Muy húmedo.
- A₁ (6-20 cm) : horizonte café rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco y café rojizo oscuro (5YR 2.5/2) cuando húmedo; textura arcillosa; estructura de consistencia media a poco compacta; abundantes raíces de todos tamaños, presencia de lombrices, hormigas, caracoles y algunas semillas.

Todo el perfil presenta cantos e intrusiones de roca caliza por lo que fué difícil obtener muestras de los otros horizontes. Este material se encuentra en proceso de intemperización y en algunos perfiles se observa el intemperismo esferoidal. La roca caliza aflora en toda la zona.

Sitio Cultivo

En este sitio, el cultivo de maíz se encuentra sobre un Acrisol plúntico en un área derivada de selva alta de T. amazonia. En el momento de efectuar el muestreo las plantas alcanzaban 15 centímetros de altura. La topografía presenta ligeras ondulaciones, con pendiente del 5%. El suelo es de origen aluvial.

Morfología del perfil

- A : horizonte café rojizo (5YR 5/4) en seco y café rojizo
(0-3 cm) oscuro (2.5YR 3/4) cuando húmedo; textura limo-arenosa;
con abundantes raíces.
- AB : horizonte rojo amarillento (5YR 5/4) en seco y café
(3-29 cm) rojizo (2.5YR 4/4) cuando húmedo; textura arenosa, abun-
dantes gravillas; estructura compacta; con abundantes
raíces medias y finas.
- Bpt : horizonte rojo (2.5YR 5/8) en seco y rojo (2.5YR 4/8)
(29-51 cm) cuando húmedo; textura arcillosa con moteaduras rojizas,
cantos dispuestos en forma horizontal; estructura masiva;
con raíces gruesas y medias.
- Bpt : horizonte color rojo (2.5YR 5/8) en seco y rojo (2.5YR 5/8)
(51-100 cm) cuando húmedo; textura arcillosa, moteado de color rojo
con cantos gruesos distribuidos heterogéneamente; estruc-
tura masiva. Sin raíces.
- B/C : horizonte rojo amarillento (5YR 5/8) en seco y rojo
(100-?) (2.5YR 4/8) cuando húmedo; textura arcillosa; estructura
compacta; sin raíces.

Todo el material de cantos y gravillas corresponde a cuarzo lechoso

El moteado blanco rojizo y rojizo corresponde a productos de intemperización de los materiales. En su base se presenta una mayor cantidad de cantos con arcilla por lo que se trata de un horizonte B/C. El drenaje es rápido en los primeros 32 cm., lento en los siguientes.

Sitio Acahual

En este sitio, el suelo es del mismo tipo que el del sitio anterior, pero está cubierto de un acahual de dos y medio años de edad, derivado de Selva Alta de T. amazoria, en proceso de regeneración, formado por dos estratos (herbáceo y arbustivo) donde se pudieron observar algunas especies de los géneros Croton, Cecropia, Mimosa, Desmodium, Heliocarpus, Spondias y Lonchocarpus propias de vegetación secundaria.

Morfología del perfil

- A₀ (0-3 cm) : horizonte café amarillento (10YR 6/4) en seco y café oscuro (10YR 3/3) cuando húmedo; textura arcillosa; sin estructura; presencia de diplópodos.
- A₁ (3-8 cm) : horizonte café rojizo (5YR 5/3) en seco y café rojizo oscuro (5YR 2.5/2) cuando húmedo; de textura areno-limosa; sin estructura; abundantes raíces; presencia de lombrices.

Los siguientes horizontes (AB, Bpt, Bpt, B/C) presentan la misma morfología que los correspondientes al sitio Cultivo (ambos sitios están separados aproximadamente 50 m), por lo tanto consideramos que no difieren morfogénicamente.

Las propiedades fisicoquímicas de los suelos estudiados se indican a continuación: (Tabla 1).

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas de los suelos de los sitios Selva, Acahual y Cultivo.

	SELVA		ACAHUAL			CULTIVO			
Horizontes	Ao	A ₁	Ao	A ₁	A ₁	AB	Bpt	Ep	B/C
Profundidad	0-3	3-6	0-3	3-8	0-3	3-29	29-51	51-100	100-
% humedad	69.2	63.2	26.1	28.4	21.5	18.5	24.2	27.7	18.5
% arena	40.0	62	38	54	58	58	46	38	36
% limo	34	18	40	36	36	28	24	26	24
% arcilla	26	20	22	10	6	14	30	36	38
Textura	Franco	Mig/are	Franco	Mig/are	Mig/are	Mig/are	Mig/arci	Mig/arci	Mig/arci
color seco	10YR 4/3	5YR 3/2	10YR 6/4	5YR 5/3	5YR 5/4	5YR 5/6	2.5YR 5/8	2.5YR 5/8	5YR 5/3
color húmedo	7.5YR 3/2	5YR 2.5/2	10YR 3/3	5YR 2.5/2	2.5YR 3/4	2.5YR 4/4	2.5YR 4/8	2.5YR 4/6	2.5YR 4/8
H ₂ O	6.7	6.0	6.2	6.6	7.0	5.9	5.0	5.1	5.2
pH KCl	6.5	5.7	6.0	5.4	6.2	4.7	4.0	4.0	3.6
CaCl ₂	5.5	5.4	4.9	4.9	5.2	5.3	3.2	3.1	3.2
densidad aparente	0.92	0.59	0.97	0.85	1.00	1.16	1.00	1.04	1.00
densidad real	2.13	1.40	2.34	2.52	2.57	2.33	2.61	2.71	2.61
m. o.	10.9	16.5	6.7	3.65	2.00	1.43	0.28	0.55	0.34
C/N	15.9	9.2	19.6	18.3	19.2				
CIC	5.1	14.2	10.6	12.7	12.8				

MATERIALES Y METODO

El método de muestreo en campo dependió de las características del terreno. El muestreo se efectuó según lo sugerido por Bissett y Parkinson (1979) para los sitios Acahual y Cultivo y lo recomendado por Gochenaur (1978) para el sitio Selva. A pesar de las limitaciones que puede tener la heterogeneidad en los métodos de muestreo, resultó eficiente en cuanto al número de especies y aislamientos por especie efectuados en experiencias previas a este estudio.

En el sitio Selva el área de muestreo se delimitó en una zona con una pendiente aproximadamente de 40° , donde son frecuentes los afloramientos de roca caliza. Dadas estas características del terreno se efectuó un transecto a lo largo de una ladera donde no solo la vegetación era homogénea sino que también se presentaba un perfil en el cual el horizonte A_1 estaba bien representado. Se fijaron 5 puntos de muestreo cada 10 m a lo largo del transecto y en cada punto se tomaron tres muestras de los horizontes A_{00} , A_0 y A_1 .

En el sitio Acahual, una planicie aluvial, el área de muestreo se tomó dentro de una superficie de una hectárea en la cual se delimitó un cuadrante de 20m X 10m, el cual se subdividió en 10 parcelas de 2m X 1m (Bissett y Parkinson, 1979 a). Se seleccionó una parcela al azar dentro de la cual se tomaron 5 muestras de los horizontes A_0 y A_1 .

En el sitio Cultivo, próximo al anterior se procedió de la misma manera. En este sitio se tomaron 5 muestras del horizonte A (por efecto del cultivo no había diferenciación entre los horizontes A_0 y A_1) y una muestra de los siguientes horizontes (AB, B, Bpt y B/C).

De cada punto o parcela se tomó aproximadamente un kilogramo de suelo de cada horizonte.

Antes de tomar cada muestra de suelo, la espátula utilizada era lavada con alcohol de 96°C (para evitar la contaminación de las muestras) y posteriormente la muestra se colocaba en una bolsa de polietileno limpia, debidamente etiquetada.

Las muestras fueron conservadas a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio, dentro de las 48 horas siguientes al muestreo, con el fin de minimizar el efecto del almacenamiento sobre las poblaciones microbianas (Parkinson et al, 1971).

Las muestras fueron tamizadas con una malla de 2.38 mm de apertura para eliminar los elementos groseros como también las raíces medias y gruesas. Una vez homogeneizadas las muestras una parte se reservó para los análisis fisicoquímicos y otra para los estudios micológicos.

Análisis fisicoquímico

Se efectuaron las siguientes determinaciones:

Humedad. El contenido de humedad del suelo se midió tan pronto como fué posible (dos días siguientes al muestreo) mediante secado a 90°C hasta obtener un peso constante de una muestra de 5 gramos.

Textura. La textura se determinó por el método del hidrómetro de Bouyoucus (1951).

Color. Se determinó el color de las muestras de suelo en húmedo y en seco, utilizando la carta de colores de Munsell (1954).

Densidad. La densidad de las muestras se determinó por el método del picnómetro Kohnke (1968).

pH. El pH de las muestras se determinó antes de secarlo, en una suspensión suelo-agua, suelo-KCl y suelo-CaCl₂, usando un potenciómetro (pH-Meter E516 Titriskop/Metrohm. Herinsson/Swizz) (Jackson, 1976).

Materia orgánica. El contenido de materia orgánica fué determinado por el método de Walkley y Black (1934).

Relación C/N. Para calcular la relación carbono/nitrógeno se determinó el contenido de carbono orgánico utilizando el método de Walkley y Black, modificado por Walkley (1947) y el contenido de nitrógeno total por el método de Kjendahl modificado, utilizando como catalizador CuSO₄, Jackson (1976).

Análisis micológico

Para estimar las comunidades de descomponedores oportunistas presentes en las muestras de suelo se utilizó la técnica de dilución en placa (Warcup, 1950). Esta estimación se refiere al número de células viables (esporas) y fragmentos miceliales (micelio vegetativo) presentes en las muestras de suelo y capaces de crecer en diferentes medios. Es en general un procedimiento estandar, sin embargo dado que al aplicar la técnica los resultados son afectados por muchos factores, Parkinson et al, (1971) sugieren que los detalles de dicha técnica se ajusten de acuerdo a las exigencias de la propia investigación.

El método de dilución en placa ha sido sustituido en otras investigaciones (Bissett y Parkinson, 1979 a) por el método de lavado de partículas (Bissett y Widden, 1972). Este último presenta la ventaja de reducir el número de aislamientos provenientes de esporas. Los aislamientos que se obtienen corresponden a micelio vegetativo que ha colonizado partículas orgánicas (ó inorgánicas). Se prefirió el primer método no sólo por facilidades

en la factibilidad de su implementación sino también por los resultados obtenidos en investigaciones sobre comunidades fúngicas desarrolladas por otros investigadores (Warcup, 1955; Christensen et al, 1962; Clarke y Christensen, 1981; Gochenaur, 1978) en suelos que soportaban distintos tipos de vegetación. Gochenaur (1978) sostiene en su estudio sobre hongos descomponedores oportunistas del suelo, que existe una relación proporcional entre el número de aislamientos obtenidos en placa y el número de propágulos presentes en el suelo. Por otro lado, Martínez y Ramírez (1979) no han encontrado diferencias significativas en el número de aislamientos entre el método de dilución y el de lavado.

En este caso un gramo de cada muestra se diluyó en 10 ml. de agua destilada estéril (se efectuaron cuatro diluciones de cada muestra). Cada dilución se agitó en un vortex durante un minuto. Con la última dilución, 10^{-4} , de las 35 muestras (correspondientes a los tres sitios) se inocularon 210 cajas de Petri*.

Cada muestra se inoculó por duplicado en tres medios de cultivo diferentes: agar-malta, Czapek y almidón-caseína. Los dos primeros medios de cultivo son los recomendados habitualmente para el aislamiento de hongos y el tercero para Actinomycetes (Parkinson et al, 1971).

Estos medios de cultivo fueron seleccionados con el fin de obtener un espectro mayor de las especies descomponedoras del suelo si bien, en general, se utiliza un único medio de aislamiento.

Las cajas de Petri se incubaron a temperatura ambiente y se examinaron y contaron las colonias periódicamente. Los cultivos se mantuvieron por lo

* investigaciones piloto, efectuadas anteriormente, demostraron que la dilución óptima que permitía un fácil conteo de las colonias, aproximadamente 30-50 por cada cm de 10^{-4} .

menos tres semanas para permitir que las especies de crecimiento lento se desarrollaran suficientemente.

Después de una identificación preliminar y a fin de poder identificar todas las colonias desarrolladas en los medios de cultivo, los aislamientos representativos eran transferidos y mantenidos en medios de cultivo frescos: agar-malta (Raper y Thom, 1949) y PDA (Booth, 1971), para examinarlos hasta su identificación. Las colonias identificadas eran contadas y registradas por género (ó especie) por horizonte y por sitio.

Los hongos que permanecieron sin fructificar sobre esos medios fueron anotados como estériles y no se hicieron posteriores intentos para inducir la esporulación.

Para estimar las poblaciones fúngicas del suelo, en la época de muestreo, el conteo de las poblaciones estuvo basado en las diferencias de color, textura, coloración del medio, etc., de las diferentes colonias en la superficie de los medios.

El número de aislamientos de las especies se expresó en términos de densidad, la cual fué usada para comparar las relaciones de unas especies con otras.

La diversidad de las comunidades fúngicas de los sitios estudiados fué determinada según Gochenaur (1978).

Los datos obtenidos se analizaron a partir de un conjunto de criterios establecidos anteriormente para caracterizar las comunidades fúngicas de madera de Abies religiosa incubadas en suelos distintos (Bettucci, 1983) adaptándolos a este estudio. De esta manera nos proponemos caracterizar

las comunidades fúngicas presentes en cada uno de los horizontes de los tres suelos, Criterio 1 (Cr. 1); las comunidades fúngicas que caracterizan cada uno de los suelos, Criterio 2 (Cr. 2); las comunidades fúngicas que caracterizan pares de suelos, Criterio 3 (Cr. 3) y las comunidades fúngicas que caracterizan a los tres suelos al mismo tiempo, Criterio 4 (Cr. 4).

Para establecer los criterios se tomó como base la distribución de las especies en función del suelo, del horizonte y de la densidad de aislamiento.

Criterio 1: se dice que un grupo de especies caracteriza a la comunidad de un horizonte h de un suelo s

1.a si las especies han sido aisladas solamente en el horizonte h con una densidad $d_h \geq 2.5\%$

ó

1.b si las especies han sido aisladas en dos horizontes de s con una densidad $d_h \geq d_i$; d_h y d_i son las densidades en los dos horizontes.

Criterio 2: se dice que un grupo de especies caracteriza a la comunidad de un suelo s

2.a si las especies han sido aisladas de un solo horizonte del suelo s con una densidad $d \geq 2.5\%$ (especies propias del horizonte)

ó

2.b si las especies han sido aisladas en 1 ó 2 horizontes de s con una densidad $d \geq 5\%$ en el conjunto de s y con una densidad $d \leq 2.5\%$ en los otros dos suelos.

Criterio 3: se dice que un grupo de especies caracteriza a la comunidad de dos suelos \underline{s} y \underline{s}' (dos suelos al mismo tiempo)

3.a si las especies han sido aisladas de los horizontes correspondientes de un par de suelos con una densidad $\mathcal{J} \geq 5\%$ y con una densidad $\mathcal{J} \leq 2.5\%$ en el tercer suelo

ó

3.b si las especies han sido aisladas en los dos suelos, en un sólo horizonte de cada suelo con una densidad $\mathcal{J} \geq 2.5\%$ en tal horizonte.

Criterio 4: se dice que un grupo de especies caracteriza a la comunidad de los tres suelos al mismo tiempo.

si las especies han sido aisladas en los horizontes correspondientes de los tres suelos con una densidad $\mathcal{J} \geq 2.5\%$ en cada uno de ellos.

De manera independiente al método antes mencionado se efectuó con los mismos datos un Análisis de Correspondencias (AC) por ordenador (Lébart y Fénelon, 1975; Benzecri, 1973; Legendre y Legendre, 1979) y fueron comparados los resultados obtenidos por ambos métodos (Análisis por Criterios y Análisis de Correspondencias).

RESULTADOS

En este estudio se efectuaron 818 aislamientos (Anexo.1) distribuidos por sitio de la siguiente manera: 393 de Selva, 277 de Acahual y 143 de cultivo. En cada sitio el número de aislamientos por horizonte fué: 187 del horizonte A₀₀, 129 del A₀ y 77 del A₁, en el sitio Selva; 174 del horizonte A₀ y 103 del A₁, en el sitio Acahual y finalmente en el sitio

Cultivo 121 del horizonte A₁, 15 del AB, 9 del B, 1 del Bpt y 2 del B/C. Cabe recordar que en el sitio cultivo, salvo en el caso del horizonte A₁, en los otros horizontes sólo se trabajó con una muestra de suelo y por lo tanto no se tendrán en cuenta para el análisis de los resultados.

Las densidades de aislamiento de todos los taxa encontrados en cada sitio se indica en la Tabla 2. Pocos taxa fueron aislados con una densidad mayor al 6%: en el sitio Selva, en el horizonte A₀₀ sólo una especie, 5 especies en el horizonte A₀ y 4 especies en el horizonte A₁ (que representan el 2.6%, 15.6% y 16% respectivamente del total de los taxa aislados); en el sitio Acahual 2 especies en el horizonte A₀ y 3 especies en el A₁ (5.2, 5 12.5% respectivamente) y en el sitio Cultivo 2 especies en el horizonte A₁ (5% de los taxa aislados en este horizonte).

Más de la mitad de los taxa de cada sitio y de cada horizonte se aislaron con una densidad entre el 1% y el 6%. El resto de las especies se aislaron con densidades menores al 1%.

La mayor parte de los taxa aislados corresponde a los Deuteromycetes (Tabla 2).

Los Zygomycetes son muy poco frecuentes en los tres sitios, aunque ligeramente más representados en el horizonte A₀ del sitio Acahual (7%).

Los micelios estériles representan hasta un 20% de los aislamientos (horizonte A₁ del sitio Selva). Los micelios hialinos fueron bastante más numerosos que los oscuros, salvo en el horizonte A₀₀ de Selva.

Los Actinomycetes estuvieron escasamente representados y los pocos aislamientos obtenidos provinieron del horizonte A₁ de los sitios Selva (1.3%) y Cultivo (3.3%).

Tabla 2. Densidad de las especies aisladas en los sitios Selva, Acahual y Cultivo.

	SELVA			ACAHUAL		CULTIVO	
	Aoo	Ao	A1	Ao	A1	A	
DEUTERO MYCETES							
Moniliaceae							
Aspergillus fumigatus Fres	4.8	3.9		8.7		3.4	5.0
Aspergillus niger Van Tieghem	3.2	1.5	5.2	9.9	1.7	1.7	0.3
Aspergillus sp.1			2.6	2.6		2.9	1.3
Aspergillus sp.2					2.9	2.9	
Aspergillus sp.3							3.3
Aspergillus sp.4							3.3
Cylindrocarpon didymum (Hartig) Wollenweber	3.2			3.2			
Cylindrocarpon heteronemum (Berk.et.Br.) Wollenweber							5.0
Diplosporium sp.	1.6			1.6			
Fusarium sp. 1	2.1	0.8		2.9	2.3	2.3	0.3
Fusarium sp.2	1.6			1.6	0.6	0.6	2.5
Fusarium sp.3			1.3	1.3		1.9	0.3
Fusarium sp.4	0.5			0.5			
Fusarium sp.5		10.3		10.3	1.1	1.1	
Fusarium sp.6			1.3	1.3			1.6
Fusarium sp.7	1.6			1.6			
Fusarium sp.8		0.8		0.8	2.3	5.8	8.1
Fusarium sp.9					0.6	0.6	
Fusarium sp.10						3.9	3.9
Geotrichum candidum Link ex Leman	0.5	2.3	10.4	13.2	4.0	8.7	12.7
Gliocladium roseum Bain						1.9	1.9
Gliocladium salmonicolor Raillo						1.0	1.0
Oidiodendron sp.			2.6	2.6			
Penicillium canadense G. Smith	4.3	5.4	3.9	13.6	2.3	2.9	5.2
Penicillium frequentans Westling	1.1	2.3	3.9	7.3	2.9		2.9
Penicillium purpurogenum Stoll	1.6			1.6			
Penicillium janthinellum Biourge	0.5	0.8	2.6	3.9			
Penicillium nigricans Bain ex Thom					1.1		1.1
Penicillium thomii Maire							5.3
Penicillium sp. 6	1.6	3.1		4.7	2.9		2.9
Penicillium spinulosum Thom			1.3	1.3		2.9	2.9
Penicillium simplicissimum (Oudem) Thom							2.5
Penicillium sp.9	3.7	3.1		6.8	2.3		2.3
Penicillium sp.10							0.3
Sporotrichum epigaeum Brunard		2.3		2.3			
Trichoderma koningii Oudemans	0.5	0.8		1.3		4.8	4.3
Trichoderma polysporum (Link ex Pers.) Rifai	5.9	6.2	9.1	21.2	4.0	3.9	7.9
Trichoderma viride Pers. ex Gray	3.2	1.5		4.7			0.3
Verticillium candelabrum Bonorden	3.7	6.2	1.3	11.2	17.8	5.8	23.6
Verticillium psalliotae Treschow				1.1	2.3		2.3
Verticillium sulphurellum Sacc.	1.1				1.1	1.0	2.1
Verticillium terrestre (Link) Lindau				0.5	2.3	1.0	3.3
Levaduras	0.5						

Tabla 2 (continuación)

Dematiaceae								
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze ex Pers.)								2.5
Wilts								
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	1.1	2.3		3.4				
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray	21.4	9.3	23.4	54.1	14.4	30.0	44.4	15.7
<i>Hemicola fuscoatra</i> Traaen		1.5		1.5				
<i>Hemicola grisea</i> Traaen	1.6		1.3	2.9	1.7	1.9	3.6	
<i>Hemicola nigrescens</i> Omvik	3.2	1.5		4.7	1.7	6.3	8.5	
<i>Phialophora hoffmannii</i> Beyma Sch. Schwarz	0.5		1.3	1.8				
<i>Phialophora richardsiae</i> (Hannf.) Conant		12.4		12.4		1.0	1.0	
<i>Torula herbarum</i> Pers. ex Gray	4.8	0.8		5.6	4.6	1.0	5.6	1.6
Stilbaceae-Tuberculariaceae								
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb. ex Schlecht.								4.1
<i>Harpoglyphium</i> sp.					0.6		0.6	
<i>Pestalotia guelpini</i> Desm.	0.5			0.5				
<i>Stilbella</i> sp.					0.6		0.6	
ZYGOMYCETES								
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem		0.8		0.8	1.1		1.1	0.3
<i>Mucor mucedo</i> Mich. ex St.-Am.	2.1			2.1	1.1		1.1	
<i>Mucor</i> sp.2		2.3		2.3				
<i>Mucor</i> sp.3			1.3	1.3	0.6	1.0	1.6	0.3
<i>Mucor</i> sp.4	1.1			1.1	1.1		1.1	
<i>Zygorhynchus moelleri</i> (Vuill) Lendner					1.7	1.0	2.7	
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb. ex Link) Lind.	0.5			0.5	1.1		1.1	
ASCOMYCETES								
<i>Melanomma sylvanum</i> Sacc. et Speg.			3.9	3.9				
MYCELIA SIFRILIA								
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.1	4.8		5.4	10.2	0.6	3.9	4.5	2.5
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.2	1.1	3.9		5.0	0.6		0.6	1.6
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.3		3.9		3.9	0.6		0.6	1.6
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.4	1.6	3.9	1.3	6.8	4.6	3.9	3.5	0.3
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.5	1.1	0.3	2.6	4.5	2.3		2.3	
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.6			3.9	3.9		1.0	1.0	
<i>Micelio hialino estéril</i> sp.7		0.3		0.3				
<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.1	1.1	0.3	1.3	3.2	1.7		1.7	1.6
<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.2	4.8		1.3	6.1	1.1		1.1	0.3
<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.3	1.6	2.3		3.9				
<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.4		0.3		0.3				0.3
<i>Actinomyces</i> sp.			1.3	1.3				3.3
<i>Streptomyces</i> sp.			2.6	2.6				0.3

Los aislamientos de Levaduras son igualmente escasos (1 en Selva, 5 en Acahual).

De los Ascomycetes sólo se aisló Melanomma sylvanum del horizonte A₁ del sitio Selva.

Dentro de los Deuteromycetes, las Moniliaceae son, en general, más abundantes que las Dematiaceae. Existen sin embargo diferencias entre los horizontes de un mismo sitio y los sitios entre sí (Tabla 3). Así las Dematiaceae son, en el sitio cultivo, tres veces más abundantes, en tanto que, en el horizonte A₀₀ de Selva y especialmente en el horizonte A₁ de Acahual la diferencia es mucho menor.

Las Stilbaceae ausentes o muy poco representadas en los sitios Selva y Acahual alcanzaron aproximadamente el 5% de los aislamientos del sitio Cultivo.

Tabla 3. Distribución porcentual de los aislamientos correspondientes a las familias de Deuteromycetes en los tres sitios.

Sitio	Selva			Acahual		Cultivo
	A ₀₀	A ₀	A ₁	A ₀	A ₁	A ₁
Moniliaceae	47.1	51.9	45.4	58.0	48.5	60.3
Dematiaceae	32.6	27.9	26.0	22.4	40.8	19.8
Stilbaceae	0.5			1.4		4.8
M. Sterilia	16.0	17.1	19.5	11.5	8.7	9.9

Dentro de las Dematiaceae, Cladosporium herbarum fué la especie más abundante en los tres sitios (Tabla 4) y dentro de las Moniliaceae Trichoderma, Aspergillus, Fusarium, Penicillium y Verticillium fueron los

géneros más representados; Aspergillus y Penicillium en el sitio Cultivo; Fusarium y Trichoderma en el horizonte Ao de Selva y Verticillium en el horizonte Ao de Acahual.

Tabla 4. Distribución porcentual de los aislamientos de los principales géneros en los tres sitios.

Sitio	Selva			Acahual		Cultivo
	Aoo	Ao	A ₁	Ao	A ₁	A ₁
Aspergillus spp.	8.0	5.4	7.8	8.0	2.9	14.0
Fusarium spp.	5.9	12.4	2.6	6.9	7.8	8.3
Penicillium spp.	12.8	14.7	14.9	11.5	5.8	24.8
Trichoderma spp.	6.9	9.3	9.1	4.0	8.7	1.6
Verticillium spp.	8.0	7.8	1.3	21.3	6.8	1.7
Cladosporium herbarum	21.4	9.3	23.4	14.4	30.1	15.7

Trichoderma viride y Verticillium psalliotae fueron las especies más abundantes de los sitios Selva y Acahual respectivamente y Cladosporium herbarum, del sitio Cultivo, aunque con mucho menos aislamientos que en los otros dos sitios (Tabla 2).

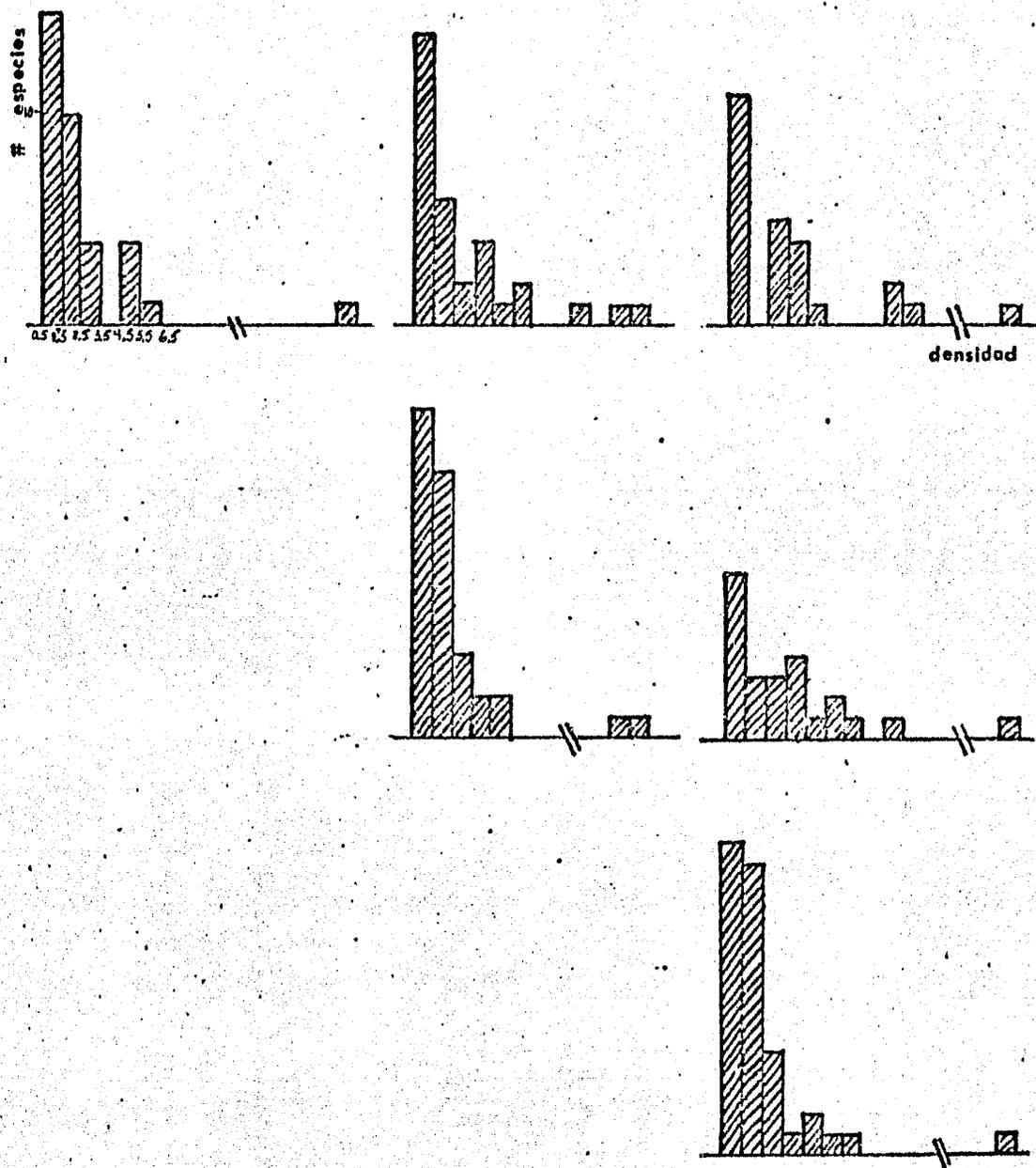
La distribución de las densidades de aislamiento acumuladas en relación al número de especies por rangos de densidad (Tabla 5 y Figura 2) muestra que, en todos los horizontes de los tres sitios, la comunidad fúngica está constituida por numerosas especies poco densas (con una densidad hasta 2.5) y por pocas especies muy densas (con una densidad mayor de 10.5).

Tabla 5. Clasificación de las densidades de aislamiento.

Horizonte spp/ais. densidad	S E L V A									A C A H U A L						CULTIVO		
	Aoo 38/187			Ao 32/129			A1 25/77			Ao 38/174			A1 24/103			A1 40/121		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Accidentales 0.5-2.4	25	65.8	28.9	20	62.5	27.9	11	44.0	14.3	28	73.7	38.5	11	45.8	13.6	22	55.0	24.0
Poco densas 2.5-5.4	11	28.9	43.8	7	21.8	27.1	10	40.0	33.8	8	21.0	29.3	8	33.3	29.1	15	37.5	47.9
Densas 5.5-10.4	1	2.6	5.9	3	9.4	21.7	3	12.0	28.6	0	0.0	0.0	4	16.7	27.2	2	5.0	12.4
Muy densas 10.5	1	2.6	21.4	2	6.2	23.3	1	4.0	23.4	2	5.3	32.2	1	4.2	30.1	1	2.5	15.7

A número de especies por rango de densidad
 B % de especies aisladas
 C % de aislamientos

FIGURA 2. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES POR CLASES DE DENSIDAD DE AISLAMIENTOS.



En el sitio Selva, horizonte A₀₀, el 65.8% de las especies fueron aisladas con una densidad hasta del 2.5 siendo para los horizontes A₀ y A₁ el 62.5% y el 44% respectivamente.

En el sitio Acahual, horizonte A₀, el 73.7% de las especies acumulan hasta el 2.5% de los aislamientos siendo para el horizonte A₁ el 45.8%.

En el sitio Cultivo el 55% de las especies del horizonte A₁ acumulan el 24% de los aislamientos.

En general en los tres sitios entre el 60 y 70% de las especies acumulan entre el 15 y 30% de los aislamientos totales de cada horizonte, sin embargo, este hecho es menos marcado en el horizonte A₀ del sitio Acahual y del sitio Cultivo.

En cuanto a las especies con mayor densidad en todos los horizontes de los tres sitios, 1 ó 2 especies tienen entre 10 y 30% de aislamientos.

Así en el sitio Selva, horizonte A₀₀, sólo una especie (C. herbarum) tiene una densidad superior al 20% y una especie (Trichoderma viride) tiene una densidad del 5.9%; en el horizonte A₀ dos especies tienen una densidad algo mayor al 10% (Phialophora richardsiae y Fusarium sp.5) y una tercera especie (C. herbarum) tiene una densidad de cerca del 10%; en el horizonte A₁, una especie tiene más del 20% (C. herbarum) y otra (Gliocladium roseum) el 10%.

En el sitio Acahual, las especies más densamente aisladas son: en el horizonte A₀ Verticillium psalliotae con 14.4% y C. herbarum con 17.8%; en el horizonte A₁ C. herbarum con el 30% de los aislamientos.

En el sitio Cultivo el único horizonte analizado tiene una sola especie, C. herbarum, con el 15.7% de los aislamientos y es a su vez la especie

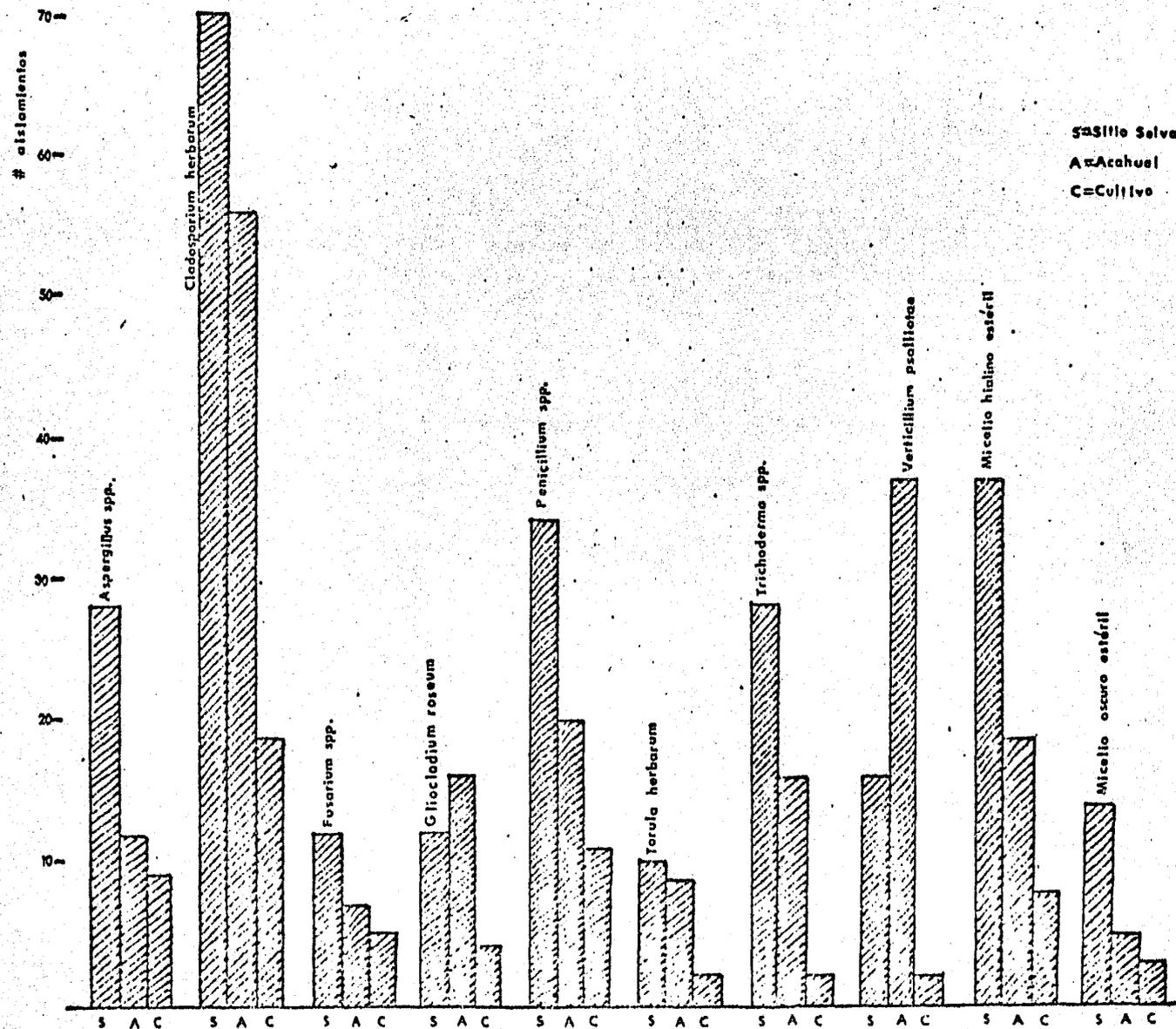


FIGURA 3. DISTRIBUCION DE TAXA COMUNES A LOS TRES SITIOS EN EL HORIZONTE A

más densa de los tres sitios estudiados, aunque en este sitio es donde menos ha sido aislada.

En general en los horizontes estudiados de los tres sitios, las especies más densamente aisladas, entre una y dos como se dijo anteriormente, reúnen aproximadamente un poco más del 30% de los aislamientos totales de los sitios Selva y Acahual; en el sitio Cultivo sólo representan el 15%. La figura 3 muestra la distribución de los taxa comunes a los tres sitios, en el horizonte A.

La diversidad de las especies, estimada según Gochenaour (1978) como el número de especies por cada 100 aislamientos, es para el sitio Selva: 20.3, 24.8, 32.5 para los horizontes A₀₀, A₀ y A₁ respectivamente; 21.8 y 23.3 para los horizontes A₀ y A₁ del sitio Acahual y 33 para el horizonte A₁ del sitio Cultivo.

Se analizará con más detalla las comunidades fúngicas de los tres sitios:

Sitio Selva.

1. Distribución de las especies

En este sitio se puede distinguir, a partir de la comparación de las comunidades de los diferentes horizontes estudiados, un conjunto de 11 taxa comunes a los tres horizontes; otro conjunto de 11 taxa comunes a los horizontes A₀₀ y A₀ y 4 taxa comunes a los horizontes A₀₀ y A₁. Los horizontes A₀ y A₁ comparten las especies que son comunes a los tres horizontes (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de las especies en el sitio Selva.

Especies comunes a los horizontes Aoo, Ao y A ₁ .	Especies comunes a los horizontes Aoo y Ao.	Especies comunes a los horizontes Aoo y A ₁
<i>A. niger</i>	<i>A. pullullans</i>	<i>H. grisea</i>
<i>C. herbarum</i>	<i>A. fumigatus</i>	<i>Ph. hoffmannii</i>
<i>G. roseum</i>	<i>Fusarium</i> sp. 1	m. h. e. sp. 1
<i>P. frequentans</i>	<i>H. nigrescens</i>	m. h. e. sp. 2
<i>P. purpurogenum</i>	<i>P. spinulosum</i>	
<i>P. nigricans</i>	<i>Penicillium</i> sp. 10	
<i>T. viride</i>	<i>T. herbarum</i>	
<i>V. psalliotae</i>	<i>T. polysporum</i>	
m. h. e. sp. 4	<i>V. candelabrum</i>	
m. h. e. sp. 5	m. h. e. sp. 2	
m. o. e. sp. 1	m. o. e. sp. 3	

* los horizontes Ao y A₁ comparten las especies comunes a los tres horizontes

Por otra parte existe un conjunto de 12 especies (31.6% de las especies aisladas en este horizonte) que se aislaron solamente del horizonte Aoo con densidades de aislamiento menores al 5%. El horizonte Ao se compone de diez especies propias (31.2% de las especies aisladas), dentro de las cuales se encuentran las dos especies con densidades mayores al 10% (*Phialophora richardsiae* y *Fusarium* sp.5) y el resto tiene densidades menores al 5%. En el horizonte A₁ se encuentran 10 especies propias (40% del total de las especies aisladas en este horizonte) todas aisladas con densidades menores al 5% (Tabla 7).

Tabla 7. Especies propias de los horizontes A₀₀, A₀ y A₁ del sitio Selva.

A ₀₀	A ₀	A ₁
C. didymum	A. cylindrospora	Aspergillus sp.1
Diplosporium sp.	Fusarium sp. 5	Fusarium sp. 3
Fusarium sp. 2	Fusarium sp. 9	Fusarium sp. 6
Fusarium sp. 4	H. fuscoatra	M. sylvanum
Fusarium sp. 7	Mucor sp. 2	Mucor sp. 3
Mucor mucedo	Ph. richardsiae	P. canadense
Mucor sp. 4	T. koningii	P. simplicissimum
P. janthinellum	m. h. e. sp. 3	m. h. e. sp. 6
P. guelpini	m. h. e. sp. 7	Actinomyces sp.
R. stolonifer	m. o. e. sp. 4	Streptomyces sp.
V. sulphurellum		
Levaduras		

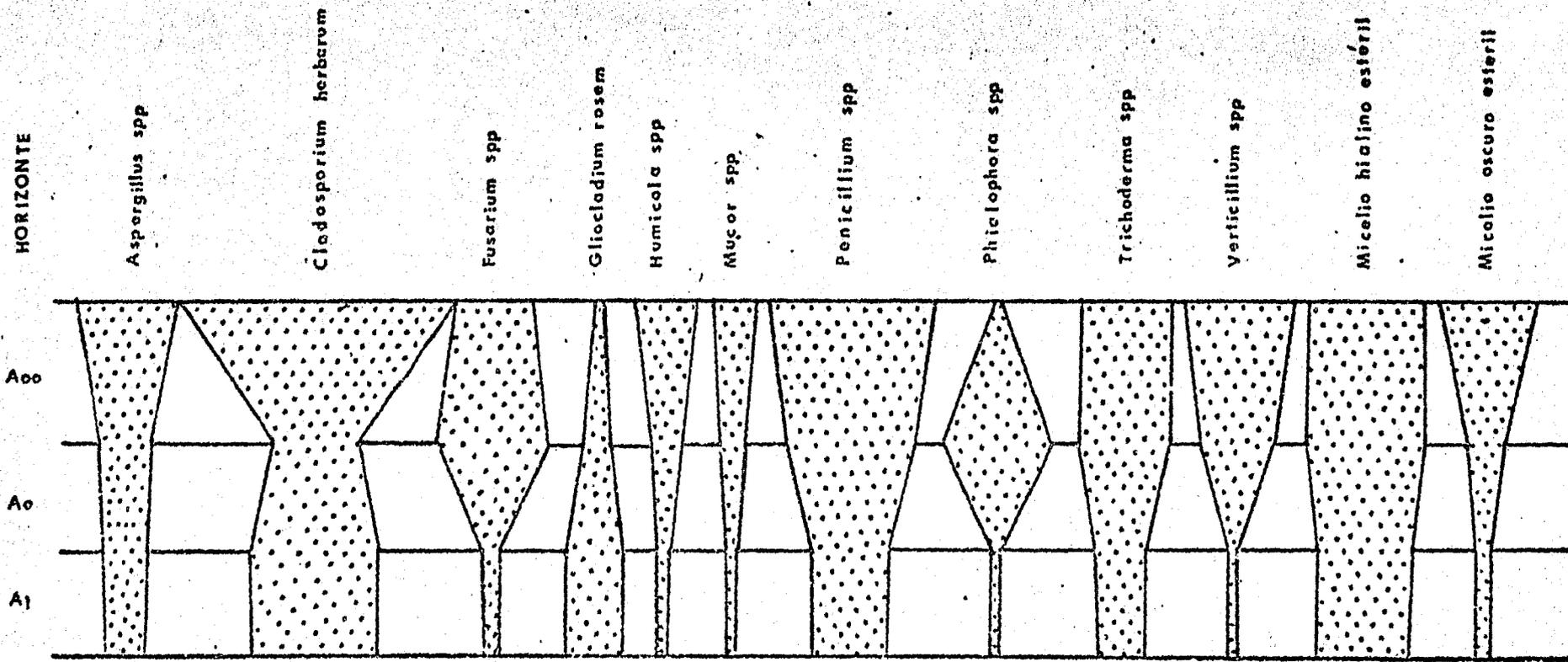
En la figura 4 donde están representados los principales taxa aislados en este sitio se observa de acuerdo con Widden y Parkinson (1979) una característica disminución de la densidad de aislamientos con la profundidad, hecho que es admitido en general. En nuestro caso: Gliocladium roseum cuya densidad aumenta con la profundidad, es la excepción.

2. Caracterización y estructura de las comunidades fúngicas de los horizontes A₀₀, A₀ y A₁.

En el horizonte A₀₀ es C. herbarum la especie clasificada como "muy densa" y T. viride como "densa". Un grupo de especies "poco densas" está representado por Cylindrocarpon dydimum y Torula herbarum, las cuales a su vez caracterizan este horizonte según el Cr. 1. Las especies restantes fueron aisladas con una densidad $1 < d < 2.5$, por lo tanto son consideradas "accidentales".

Las especies más densamente aisladas en el horizonte A₀ son: Fusarium sp. 5 y Ph. richardsiae, las cuales además caracterizan este horizonte

FIGURA 4. DISTRIBUCION VERTICAL DE LOS PRINCIPALES TAXA AISLADOS DEL SUELO DEL SITIO SELVA



0 10 20 30 40
 aislamiento

según el Cr. 1. Las especies clasificadas como "densas" son V. psalliotae, T. viride y C. herbarum. Siete especies se aislaron como "poco densas", entre ellas P. frequentans caracteriza a las comunidades de los tres sitios. Las veinte especies restantes fueron aisladas accidentalmente.

Cladosporium herbarum es la especie clasificada como "muy densa" en el horizonte A₁. T. viride y G. roseum son las especies "densas". Entre las especies "poco densas" se encuentran Melanomma sylvanum, Penicillium canadense, Aspergillus sp. 1, m. h. e. sp. 6 y Streptomyces sp., las cuales caracterizan este horizonte según el Cr. 1. Las once especies restantes fueron aisladas accidentalmente.

3. Caracterización del suelo

El suelo de este sitio, considerando para su análisis los tres horizontes al mismo tiempo, existen dos especies que son las más densas: C. herbarum y T. viride. C. dydimum, M. sylvanum, P. canadense, Fusarium sp. 5, Ph. richardsiae, m. o. e. sp. 2, Penicillium sp. 10 y Aspergillus niger son las especies características según el criterio 2.

Sitio Acahual

1. Distribución de las especies

En el sitio Acahual donde no existía horizonte A₀₀ bien definido (puesto que los restos vegetales se encuentran parcialmente integrados al horizonte A₀), los horizontes A₀ y A₁ comparten un conjunto de 15 especies que representan el 39.5% y 62.5% del total de especies aisladas respectivamente en cada uno de ellos. De las 23 especies propias al horizonte A₀

ninguna supera el 4% de los aislamientos. Lo mismo ocurre con las nueve especies propias del horizonte A₁ (Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de las especies en el sitio Acahual.

Especies propias de los horizontes		Especies comunes a los horizontes Ao y A ₁
Ao	A ₁	
A. cylindrospora	Aspergillus sp.1	C. herbarum
A. fumigatus	Fusarium sp. 3	Fusarium sp. 8
A. niger	G. candidum	G. roseum
Aspergillus sp. 2	G. salmonicolor	H. grisea
Fusarium sp. 1	Oidiodendron sp.	H. nigrescens
Fusarium sp. 2	P. simplicissimum	Mucor sp. 3
Fusarium sp. 5	Ph. richardsiae	Z. moelleri
Fusarium sp. 9	T. polysporum	P. frequentans
Harpoglyphium sp.	m. h. e. sp. 6	T. herbarum
Mucor mucedo		T. viride
Mucor sp. 4		V. psalliotae
P. purpurogenum		V. terrestre
P. thomii		Levaduras
P. spinulosum		m. h. e. sp. 1
Penicillium sp. 10		m. h. e. sp. 4
R. stolonifer		
Stilbella sp.		
V. sulphurellum		
m. h. e. sp. 2		
m. h. e. sp. 3		
m. h. e. sp. 5		
m. o. e. sp. 1		
m. o. e. sp. 2		

2. Caracterización y estructura de las comunidades fúngicas de los horizontes Ao y A₁

Las especies más densamente aisladas del horizonte Ao son: C. herbarum y V. psalliotae, esta última caracteriza el sitio según el Cr. 1. No se aislaron especies cuyo rango de densidad fuera $5.5 \leq J \leq 10.5$ y clasifi-

cadras como "densas". El grupo de especies "poco densas" está representado por Aspergillus fumigatus, Aspergillus sp. 2, Penicillium purpurogenum, Penicillium spinulosum y Torula herbarum, las cuales a su vez caracterizan este horizonte según el Cr. 1. Las 23 especies restantes fueron aisladas accidentalmente.

En el horizonte A₁, C. herbarum es la única especie "muy densa" de la comunidad. Las especies clasificadas como "densas" son: V. psalliotae (la cual se aisló en el horizonte A₀ como muy densa), Gliocladium roseum, Fusarium sp. 8 y Humicola nigrescens, la última caracteriza el horizonte según el Cr. 1. El grupo de especies "poco densas" está representado por Aspergillus sp. 1, Geotrichum candidum, P. simplicissimum, T. polysporum y m. h. e. sp. 1 las cuales a su vez caracterizan a la comunidad de este horizonte según el Cr. 1. Un grupo de once especies fueron aisladas de este horizonte con carácter accidental.

3. Caracterización del suelo

C. herbarum y V. psalliotae son las especies más densamente aisladas, en tanto que Aspergillus sp. 2, G. candidum, Fusarium sp. 8 y V. psalliotae son las especies características del sitio según el Cr. 2.

Sitio Cultivo

1. Distribución de las especies

En este sitio debido a que los horizontes se encuentran mezclados por el manejo al que está sometido el suelo, las cuarenta especies fueron aisladas del horizonte A. De éstas el 22.5% son propias de este horizonte y constituyen el 28.1% de los aislamientos; el 57.5% de las especies son

comunes a los tres sitios y en este sitio representan el 52.9% de los aislamientos. El resto de las especies las comparte con el sitio Selva; no hay especies comunes entre este sitio y el sitio Acahual, excepto las que son comunes a los tres sitios (según el Cr. 1).

2. Caracterización y estructura de las comunidades fúngicas del horizonte A₁.

Cladosporium herbarum es la única especie "muy densa". Las especies aisladas como "densas" son Penicillium nigricans y Penicillium sp. 6. Se aislaron quince especies clasificadas como "poco densas" y representan el 37.5% de las especies aisladas en este sitio y el 47.9% de los aislamientos. El resto de las especies fué aislado accidentalmente y representa el 55% de las especies y el 23.9% de los aislamientos.

3. Caracterización del suelo

Sólo C. herbarum fué aislado con alta densidad. Las especies que caracterizan este sitio según el Cr. 2 son Alternaria tenuissima, Fusarium sp. 10, Aspergillus sp. 3, Aspergillus sp. 4, C. heteronemum, Epicoccum purpurascens y Penicillium sp. 6.

Especies que caracterizan a las comunidades de pares de suelos.

T. viride es la única especie común a los sitios Selva y Acahual, según el Cr. 3; no existen especies que por el mismo criterio permitan caracterizar Selva-Cultivo y Acahual-Cultivo.

Esta especie fué aislada como "densa" en los tres horizontes del sitio Selva y "poco densa" en los del sitio Acahual, siendo "accidental" en el sitio Cultivo.

Especies que caracterizan a la comunidad de los tres suelos.

Al tomar los tres suelos en su conjunto existe un grupo reducido de especies que cumplen con las exigencias expuestas en el Criterio 4 y que son características de los suelos de los sitios Selva, Acahual y Cultivo al mismo tiempo: C. herbarum, G. roseum y P. frequentans.

Todas estas especies han sido aisladas con una densidad $d \geq 2.5\%$.

C. herbarum ha sido "muy densa" en todos los horizontes de los tres sitios, excepto en el horizonte Ao del sitio Selva donde fué aislada con una densidad del 9%. La otra especie característica, G. roseum, es una especie aislada en forma "accidental" en los horizontes Aoo y Ao del sitio Selva y con una densidad del 10.4% en el horizonte A₁. En los otros sitios, fué aislada en forma "accidental" en el horizonte Ao y "densa" en el A₁ del sitio Acahual y en el sitio Cultivo "poco densa". Finalmente P. frequentans es una especie "poco densa" en todos los horizontes excepto en el horizonte Ao del sitio Acahual donde se le aisló como "accidental".

En la Tabla 9 se enlistan las especies aisladas con mayor densidad, de los horizontes de los tres sitios, dentro de cada clase y en la Tabla 10 las especies características de acuerdo con el análisis de los datos mediante los criterios (Cr. 1 a Cr. 4).

Análisis de Correspondencia de los datos.

Para verificar la distribución de los aislamientos de los hongos que forman parte de las comunidades fúngicas de los horizontes en los sitios Selva, Acahual y Cultivo se efectuó un análisis de correspondencia por computadora (Lébart y Fénelon, 1975; Benzecri, 1973; Legendre y Legendre,

Tabla 9. Especies aisladas con mayor densidad de los horizontes de los sitios Selva, Acahual y Cultivo.

Sitio	SELVA			ACAHUAL		CULTIVO
	A00	A0	A1	A0	A1	A1
MUY DENSAS	C. herbarum	Fusarium sp. 5 Ph. richardsiae	C. herbarum	C. herbarum V. psalliotae	C. herbarum	C. herbarum
DENSAS	T. viride	V. psalliotae T. viride C. herbarum	G. roseum T. viride		Fusarium sp.8 G. roseum H. nigrescens V. psalliotae	P. nigricans Penicillium sp. 6
POCO DENSAS	C. didymum T. herbarum m. o. e. sp.2	P. frequentans	M. sylvanum P. canadense	Aspergillus sp.2	G. candidum	Aspergillus sp. 3 Aspergillus sp. 4 C. heteronemum E. purpurascens

1979). Este análisis se seleccionó en base a las bondades observadas en el estudio de las comunidades fúngicas colonizadoras de madera de Abies religiosa en diferentes suelos (Bettucci, 1983).

Para el análisis se utilizó la matriz de datos completa, o sea el número de aislamientos de cada especie (variable) en cada horizonte de cada sitio de estudio. Esta matriz incluye asimismo las sumatorias de los aislamientos de cada especie en cada sitio. Los datos no fueron estandarizados y las diferencias que aparecen en la ordenación representan cambios tanto en la composición como en la abundancia de las especies. La figura 5 indica la ordenación de los horizontes, los suelos y los pesos de las variables (especies) sobre los dos primeros factores y la Figura 6 sobre el segundo y tercer factor. En el análisis los tres primeros factores explican el 76.5% de la variación de las comunidades fúngicas de todos los horizontes de los tres sitios.

El factor 1 (Fig.5) pone en evidencia las diferencias entre las comunidades fúngicas del suelo del sitio Cultivo de las comunidades de los sitios Selva y Acahual y explica el 32.9% de la variación total. La comparación de los pesos y de las contribuciones absolutas de las especies muestra que la ordenación del suelo de este sitio se basa en un grupo de nueve especies: Penicillium sp. 6, C. heteronemum, E. purpurascens, P. nigricans, Aspergillus sp. 3, Aspergillus sp. 4, Aspergillus sp. 1, Actinomyces sp. y P. simplicissimum; todas tuvieron un peso positivo sobre este factor y explican el 69% del factor o sea el 22.7% de la variación total.

Las especies que corresponden a la ordenación de los otros dos suelos tuvieron un peso negativo, entre esas especies Phialophora richardsiae,

Diccionario

*001	<i>Absidia cylindrospora</i>	*051	<i>Phialophora hoffmannii</i>
*002	<i>Alternaria tenuissima</i>	052	<i>Phialophora richardsiae</i>
*003	<i>Aurobasidium pullullans</i>	*053	<i>Rhizopus stolonifer</i>
004	<i>Aspergillus fumigatus</i>	*054	<i>Sporotrichum ajacense</i>
005	<i>Aspergillus niger</i>	*055	<i>Stilbella</i> sp.
006	<i>Aspergillus</i> sp.1	056	<i>Torula herbarum</i>
007	<i>Aspergillus</i> sp.2	*057	<i>Trichoderma koningii</i>
008	<i>Aspergillus</i> sp.3	058	<i>Trichoderma polysporum</i>
009	<i>Aspergillus</i> sp.4	059	<i>Trichoderma viride</i>
010	<i>Cylindrocarpon dydimum</i>	060	<i>Verticillium candelabrum</i>
011	<i>Cylindrocarpon heteronemum</i>	061	<i>Verticillium psalliotae</i>
012	<i>Cladosporium herbarum</i>	*062	<i>Verticillium sulphurellum</i>
*013	<i>Diplosporium</i> sp.	*063	<i>Verticillium terrestre</i>
014	<i>Epicoccum purpurascens</i>	064	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.1
015	<i>Fusarium</i> sp.1	065	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.2
*016	<i>Fusarium</i> sp.2	066	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.3
*017	<i>Fusarium</i> sp.3	067	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.4
*018	<i>Fusarium</i> sp.4	068	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.5
019	<i>Fusarium</i> sp.5	069	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.6
*020	<i>Fusarium</i> sp.6	*070	<i>Micelio hialino estéril</i> sp.7
*021	<i>Fusarium</i> sp.7	*071	<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.1
022	<i>Fusarium</i> sp.8	072	<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.2
*023	<i>Fusarium</i> sp.9	073	<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.3
*024	<i>Fusarium</i> sp.10	*074	<i>Micelio oscuro estéril</i> sp.4
025	<i>Geotrichum candidum</i>	075	<i>Actinomyces</i> sp.
026	<i>Gliocladium roseum</i>	*076	<i>Streptomyces</i> sp.
*027	<i>Gliocladium salmonicolor</i>	*077	Levaduras
*028	<i>Harpographium</i> sp.		
*029	<i>Hemicola fuscoatra</i>		
030	<i>Hemicola grisea</i>		
031	<i>Hemicola nigrescens</i>		
032	<i>Melanomma sylvanum</i>		
*033	<i>Mucor mucedo</i>		
034	<i>Mucor</i> sp.2	S01	Sitio Selva horizonte A00
*035	<i>Mucor</i> sp.3	S02	Sitio Selva horizonte A0
*036	<i>Mucor</i> sp.4	S03	Sitio Selva horizonte A1
*037	<i>Zygorhynchus moelleri</i>	A01	Sitio Acahual horizonte A0
*038	<i>Oidiodendron</i> sp.	A02	Sitio Acahual horizonte A1
*039	<i>Penicillium canadense</i>	B00	Sitio Cultivo horizonte A
040	<i>Penicillium frequentans</i>	*200	Sitio Selva horizontes A00, A0 y A1
041	<i>Penicillium purpurogenum</i>	*A00	Sitio Acahual horizontes A0 y A1
*042	<i>Penicillium janthanellum</i>	*200	Sitio Selva, Acahual y Cultivo
043	<i>Penicillium nigricans</i>		
*044	<i>Penicillium thomii</i>		
045	<i>Penicillium</i> sp.6		
046	<i>Penicillium spinulosum</i>		
047	<i>Penicillium simplicissimum</i>		
*048	<i>Penicillium</i> sp.9		
049	<i>Penicillium</i> sp.10		
*050	<i>Pestalotia guypini</i>		

* en el análisis se tomaron como puntos suplementarios

REPRESENTATION SIMULTANEE

PLAN DE PROJECTION DES 85 POINTS SUR LES AXES 1 ET 2

AXE 1 /HORIZONTAL

AXE 2 /VERTICAL

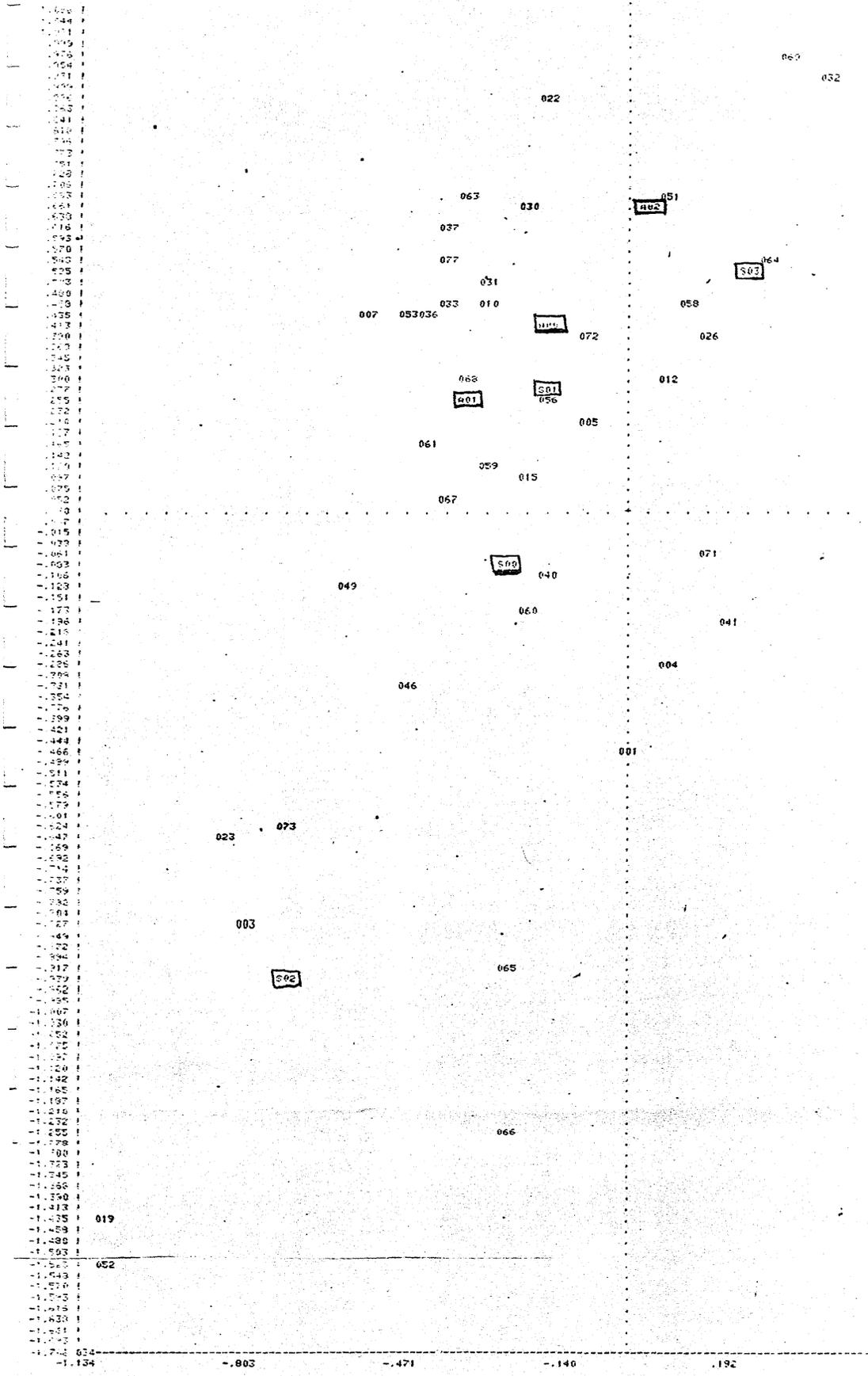


FIGURA 5

017

006

076

047

016

042

020

Bon

043

075

005

.855

1.166

1.517

1.849

2.180

POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT	ABSCISSE	ORDONNEE	POINT	ABSCISSE	ORDONNEE
CACHE	APPROCHEE	APPROCHEE	CACHE	APPROCHEE	APPROCHEE
* 027 *	.07552	* 1.13356 *	* 027 *	.07552	* 1.13356 *
* 029 *	.07552	* 1.13356 *	* 029 *	.07552	* 1.13356 *
* 039 *	.40185	* 90650 *	* 039 *	.40185	* 90650 *
* 013 *	-.28524	* .43524 *	* 013 *	-.28524	* .43524 *
* 018 *	-.28524	* .43524 *	* 018 *	-.28524	* .43524 *
* 021 *	-.28524	* .43524 *	* 021 *	-.28524	* .43524 *
* 050 *	-.43524	* .43524 *	* 050 *	-.43524	* .43524 *
* 028 *	-.52774	* .41270 *	* 028 *	-.52774	* .41270 *
* 041 *	-.52774	* .41270 *	* 041 *	-.52774	* .41270 *
* 055 *	-.52774	* .41270 *	* 055 *	-.52774	* .41270 *
* 062 *	-.44690	* .41270 *	* 062 *	-.44690	* .41270 *
* 009 *	2.18020	* -.98455 *	* 009 *	2.18020	* -.98455 *
* 011 *	2.18020	* -.98455 *	* 011 *	2.18020	* -.98455 *
* 014 *	2.18020	* -.98455 *	* 014 *	2.18020	* -.98455 *
* 045 *	2.18020	* -.98455 *	* 045 *	2.18020	* -.98455 *
* 002 *	2.18020	* -.98455 *	* 002 *	2.18020	* -.98455 *
* 024 *	2.18020	* -.98455 *	* 024 *	2.18020	* -.98455 *
* 048 *	2.18020	* -.98455 *	* 048 *	2.18020	* -.98455 *
* 034 *	2.18020	* -.98455 *	* 034 *	2.18020	* -.98455 *
* 029 *	-1.09358	* -1.72825 *	* 029 *	-1.09358	* -1.72825 *
* 057 *	-1.09358	* -1.72825 *	* 057 *	-1.09358	* -1.72825 *
* 070 *	-1.09358	* -1.72825 *	* 070 *	-1.09358	* -1.72825 *

1.111
1.089
1.066
1.044
1.021
999
976
954
931
909
886
863
841
818
796
773
751
728
706
683
661
638
616
593
570
548
525
503
480
458
435
413
390
368
345
323
300
277
255
232
210
187
165
142
120
97
75
52
30
7
-15
-33
-51
-69
-87
-105
-123
-141
-159
-177
-195
-213
-231
-249
-267
-285
-303
-321
-339
-357
-375
-393
-411
-429
-447
-465
-483
-501
-519
-537
-555
-573
-591
-609
-627
-645
-663
-681
-699
-717
-735
-753
-771
-789
-807
-825
-843
-861
-879
-897
-915
-933
-951
-969
-987
-1.005
-1.023
-1.041
-1.059
-1.077
-1.095
-1.113
-1.131
-1.149
-1.167
-1.185
-1.203
-1.221
-1.239
-1.257
-1.275
-1.293
-1.311
-1.329
-1.347
-1.365
-1.383
-1.401
-1.419
-1.437
-1.455
-1.473
-1.491
-1.509
-1.527
-1.545
-1.563
-1.581
-1.599
-1.617
-1.635
-1.653
-1.671
-1.689
-1.707
-1.725
-1.743
-1.761
-1.779
-1.797
-1.815
-1.833
-1.851
-1.869
-1.887
-1.905
-1.923
-1.941
-1.959
-1.977
-1.995
-2.013
-2.031
-2.049
-2.067
-2.085
-2.103
-2.121
-2.139
-2.157
-2.175
-2.193
-2.211
-2.229
-2.247
-2.265
-2.283
-2.301
-2.319
-2.337
-2.355
-2.373
-2.391
-2.409
-2.427
-2.445
-2.463
-2.481
-2.499
-2.517
-2.535
-2.553
-2.571
-2.589
-2.607
-2.625
-2.643
-2.661
-2.679
-2.697
-2.715
-2.733
-2.751
-2.769
-2.787
-2.805
-2.823
-2.841
-2.859
-2.877
-2.895
-2.913
-2.931
-2.949
-2.967
-2.985
-3.003
-3.021
-3.039
-3.057
-3.075
-3.093
-3.111
-3.129
-3.147
-3.165
-3.183
-3.201
-3.219
-3.237
-3.255
-3.273
-3.291
-3.309
-3.327
-3.345
-3.363
-3.381
-3.399
-3.417
-3.435
-3.453
-3.471
-3.489
-3.507
-3.525
-3.543
-3.561
-3.579
-3.597
-3.615
-3.633
-3.651
-3.669
-3.687
-3.705
-3.723
-3.741
-3.759
-3.777
-3.795
-3.813
-3.831
-3.849
-3.867
-3.885
-3.903
-3.921
-3.939
-3.957
-3.975
-3.993
-4.011
-4.029
-4.047
-4.065
-4.083
-4.101
-4.119
-4.137
-4.155
-4.173
-4.191
-4.209
-4.227
-4.245
-4.263
-4.281
-4.299
-4.317
-4.335
-4.353
-4.371
-4.389
-4.407
-4.425
-4.443
-4.461
-4.479
-4.497
-4.515
-4.533
-4.551
-4.569
-4.587
-4.605
-4.623
-4.641
-4.659
-4.677
-4.695
-4.713
-4.731
-4.749
-4.767
-4.785
-4.803
-4.821
-4.839
-4.857
-4.875
-4.893
-4.911
-4.929
-4.947
-4.965
-4.983
-5.001
-5.019
-5.037
-5.055
-5.073
-5.091
-5.109
-5.127
-5.145
-5.163
-5.181
-5.199
-5.217
-5.235
-5.253
-5.271
-5.289
-5.307
-5.325
-5.343
-5.361
-5.379
-5.397
-5.415
-5.433
-5.451
-5.469
-5.487
-5.505
-5.523
-5.541
-5.559
-5.577
-5.595
-5.613
-5.631
-5.649
-5.667
-5.685
-5.703
-5.721
-5.739
-5.757
-5.775
-5.793
-5.811
-5.829
-5.847
-5.865
-5.883
-5.901
-5.919
-5.937
-5.955
-5.973
-5.991
-6.009
-6.027
-6.045
-6.063
-6.081
-6.099
-6.117
-6.135
-6.153
-6.171
-6.189
-6.207
-6.225
-6.243
-6.261
-6.279
-6.297
-6.315
-6.333
-6.351
-6.369
-6.387
-6.405
-6.423
-6.441
-6.459
-6.477
-6.495
-6.513
-6.531
-6.549
-6.567
-6.585
-6.603
-6.621
-6.639
-6.657
-6.675
-6.693
-6.711
-6.729
-6.747
-6.765
-6.783
-6.801
-6.819
-6.837
-6.855
-6.873
-6.891
-6.909
-6.927
-6.945
-6.963
-6.981
-7.000

REPRESENTATION SIMULTANEE

PLAN DE PROJECTION DES 85 POINTS SUR LES AXES 2 ET 3

AXE 2 /HORIZONTAL

AXE 3 /VERTICAL

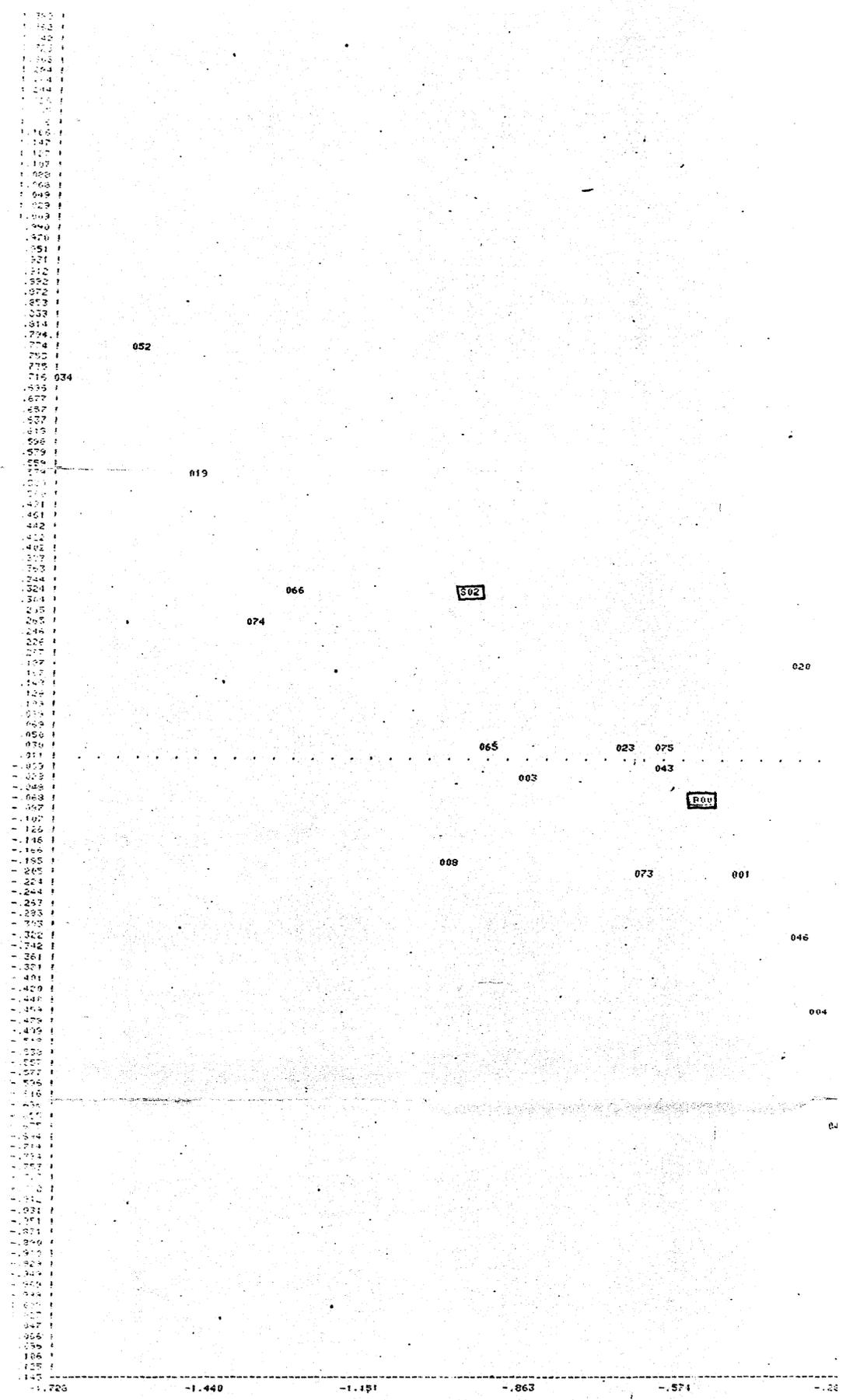
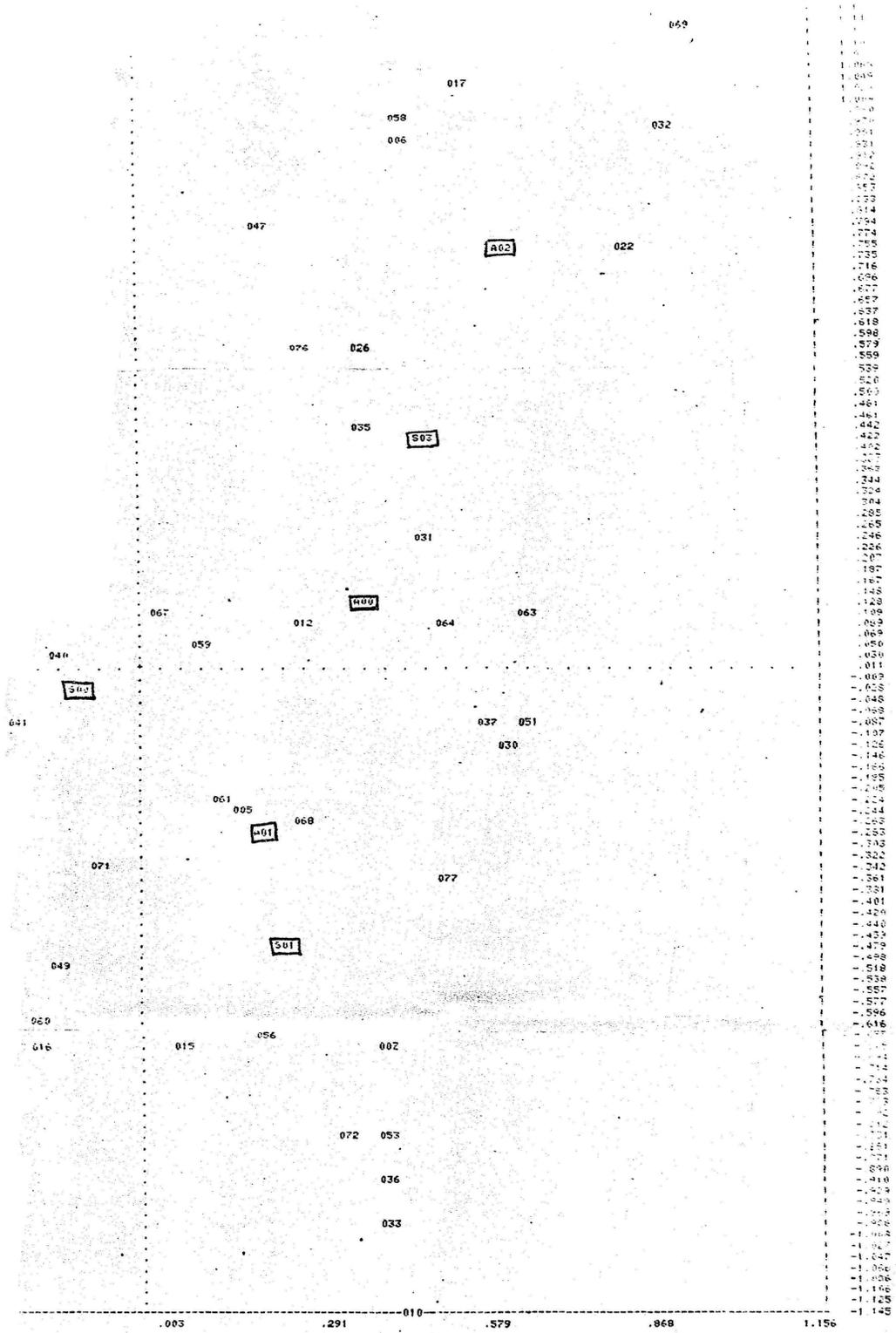


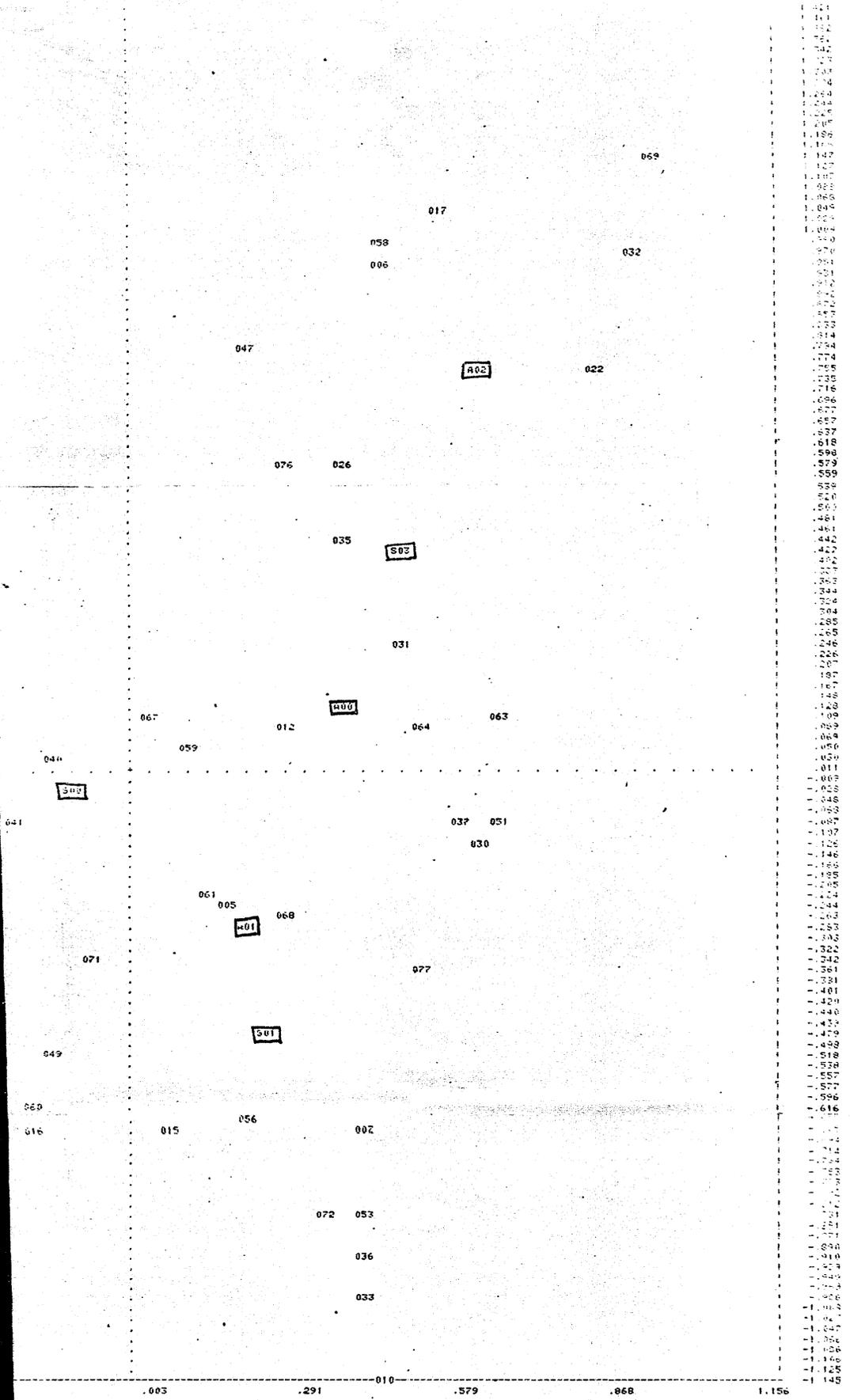
FIGURA 6



011
012
013
014
015
016
017
018
019
020
021
022
023
024
025
026
027
028
029
030
031
032
033
034
035
036
037
038
039
040
041
042
043
044
045
046
047
048
049
050
051
052
053
054
055
056
057
058
059
060
061
062
063
064
065
066
067
068
069
070
071
072
073
074
075
076
077
078
079
080
081
082
083
084
085
086
087
088
089
090
091
092
093
094
095
096
097
098
099
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

PT	ABSCISSE	ORDONNEE	POINT	ABSCISSE	ORDONNEE
U	APPROCHEE	APPROCHEE	CACHE	APPROCHEE	APPROCHEE
25	1.15641	1.67928	* 027 *	1.15641	1.67928
26	1.15641	1.67928	* 028 *	1.15641	1.67928
27	1.15641	1.67928	* 029 *	1.15641	1.67928
28	1.15641	1.67928	* 030 *	1.15641	1.67928
29	1.15641	1.67928	* 031 *	1.15641	1.67928
30	1.15641	1.67928	* 032 *	1.15641	1.67928
31	1.15641	1.67928	* 033 *	1.15641	1.67928
32	1.15641	1.67928	* 034 *	1.15641	1.67928
33	1.15641	1.67928	* 035 *	1.15641	1.67928
34	1.15641	1.67928	* 036 *	1.15641	1.67928
35	1.15641	1.67928	* 037 *	1.15641	1.67928
36	1.15641	1.67928	* 038 *	1.15641	1.67928
37	1.15641	1.67928	* 039 *	1.15641	1.67928
38	1.15641	1.67928	* 040 *	1.15641	1.67928
39	1.15641	1.67928	* 041 *	1.15641	1.67928
40	1.15641	1.67928	* 042 *	1.15641	1.67928
41	1.15641	1.67928	* 043 *	1.15641	1.67928
42	1.15641	1.67928	* 044 *	1.15641	1.67928
43	1.15641	1.67928	* 045 *	1.15641	1.67928
44	1.15641	1.67928	* 046 *	1.15641	1.67928
45	1.15641	1.67928	* 047 *	1.15641	1.67928
46	1.15641	1.67928	* 048 *	1.15641	1.67928
47	1.15641	1.67928	* 049 *	1.15641	1.67928
48	1.15641	1.67928	* 050 *	1.15641	1.67928
49	1.15641	1.67928	* 051 *	1.15641	1.67928
50	1.15641	1.67928	* 052 *	1.15641	1.67928
51	1.15641	1.67928	* 053 *	1.15641	1.67928
52	1.15641	1.67928	* 054 *	1.15641	1.67928
53	1.15641	1.67928	* 055 *	1.15641	1.67928
54	1.15641	1.67928	* 056 *	1.15641	1.67928
55	1.15641	1.67928	* 057 *	1.15641	1.67928
56	1.15641	1.67928	* 058 *	1.15641	1.67928
57	1.15641	1.67928	* 059 *	1.15641	1.67928
58	1.15641	1.67928	* 060 *	1.15641	1.67928
59	1.15641	1.67928	* 061 *	1.15641	1.67928
60	1.15641	1.67928	* 062 *	1.15641	1.67928
61	1.15641	1.67928	* 063 *	1.15641	1.67928
62	1.15641	1.67928	* 064 *	1.15641	1.67928
63	1.15641	1.67928	* 065 *	1.15641	1.67928
64	1.15641	1.67928	* 066 *	1.15641	1.67928
65	1.15641	1.67928	* 067 *	1.15641	1.67928
66	1.15641	1.67928	* 068 *	1.15641	1.67928
67	1.15641	1.67928	* 069 *	1.15641	1.67928
68	1.15641	1.67928	* 070 *	1.15641	1.67928
69	1.15641	1.67928	* 071 *	1.15641	1.67928
70	1.15641	1.67928	* 072 *	1.15641	1.67928
71	1.15641	1.67928	* 073 *	1.15641	1.67928
72	1.15641	1.67928	* 074 *	1.15641	1.67928
73	1.15641	1.67928	* 075 *	1.15641	1.67928
74	1.15641	1.67928	* 076 *	1.15641	1.67928
75	1.15641	1.67928	* 077 *	1.15641	1.67928
76	1.15641	1.67928	* 078 *	1.15641	1.67928
77	1.15641	1.67928	* 079 *	1.15641	1.67928
78	1.15641	1.67928	* 080 *	1.15641	1.67928
79	1.15641	1.67928	* 081 *	1.15641	1.67928
80	1.15641	1.67928	* 082 *	1.15641	1.67928
81	1.15641	1.67928	* 083 *	1.15641	1.67928
82	1.15641	1.67928	* 084 *	1.15641	1.67928
83	1.15641	1.67928	* 085 *	1.15641	1.67928
84	1.15641	1.67928	* 086 *	1.15641	1.67928
85	1.15641	1.67928	* 087 *	1.15641	1.67928
86	1.15641	1.67928	* 088 *	1.15641	1.67928
87	1.15641	1.67928	* 089 *	1.15641	1.67928
88	1.15641	1.67928	* 090 *	1.15641	1.67928
89	1.15641	1.67928	* 091 *	1.15641	1.67928
90	1.15641	1.67928	* 092 *	1.15641	1.67928
91	1.15641	1.67928	* 093 *	1.15641	1.67928
92	1.15641	1.67928	* 094 *	1.15641	1.67928
93	1.15641	1.67928	* 095 *	1.15641	1.67928
94	1.15641	1.67928	* 096 *	1.15641	1.67928
95	1.15641	1.67928	* 097 *	1.15641	1.67928
96	1.15641	1.67928	* 098 *	1.15641	1.67928
97	1.15641	1.67928	* 099 *	1.15641	1.67928
98	1.15641	1.67928	* 100 *	1.15641	1.67928



1.156
1.154
1.152
1.150
1.148
1.146
1.144
1.142
1.140
1.138
1.136
1.134
1.132
1.130
1.128
1.126
1.124
1.122
1.120
1.118
1.116
1.114
1.112
1.110
1.108
1.106
1.104
1.102
1.100
1.098
1.096
1.094
1.092
1.090
1.088
1.086
1.084
1.082
1.080
1.078
1.076
1.074
1.072
1.070
1.068
1.066
1.064
1.062
1.060
1.058
1.056
1.054
1.052
1.050
1.048
1.046
1.044
1.042
1.040
1.038
1.036
1.034
1.032
1.030
1.028
1.026
1.024
1.022
1.020
1.018
1.016
1.014
1.012
1.010
1.008
1.006
1.004
1.002
1.000
0.998
0.996
0.994
0.992
0.990
0.988
0.986
0.984
0.982
0.980
0.978
0.976
0.974
0.972
0.970
0.968
0.966
0.964
0.962
0.960
0.958
0.956
0.954
0.952
0.950
0.948
0.946
0.944
0.942
0.940
0.938
0.936
0.934
0.932
0.930
0.928
0.926
0.924
0.922
0.920
0.918
0.916
0.914
0.912
0.910
0.908
0.906
0.904
0.902
0.900
0.898
0.896
0.894
0.892
0.890
0.888
0.886
0.884
0.882
0.880
0.878
0.876
0.874
0.872
0.870
0.868
0.866
0.864
0.862
0.860
0.858
0.856
0.854
0.852
0.850
0.848
0.846
0.844
0.842
0.840
0.838
0.836
0.834
0.832
0.830
0.828
0.826
0.824
0.822
0.820
0.818
0.816
0.814
0.812
0.810
0.808
0.806
0.804
0.802
0.800
0.798
0.796
0.794
0.792
0.790
0.788
0.786
0.784
0.782
0.780
0.778
0.776
0.774
0.772
0.770
0.768
0.766
0.764
0.762
0.760
0.758
0.756
0.754
0.752
0.750
0.748
0.746
0.744
0.742
0.740
0.738
0.736
0.734
0.732
0.730
0.728
0.726
0.724
0.722
0.720
0.718
0.716
0.714
0.712
0.710
0.708
0.706
0.704
0.702
0.700
0.698
0.696
0.694
0.692
0.690
0.688
0.686
0.684
0.682
0.680
0.678
0.676
0.674
0.672
0.670
0.668
0.666
0.664
0.662
0.660
0.658
0.656
0.654
0.652
0.650
0.648
0.646
0.644
0.642
0.640
0.638
0.636
0.634
0.632
0.630
0.628
0.626
0.624
0.622
0.620
0.618
0.616
0.614
0.612
0.610
0.608
0.606
0.604
0.602
0.600
0.598
0.596
0.594
0.592
0.590
0.588
0.586
0.584
0.582
0.580
0.578
0.576
0.574
0.572
0.570
0.568
0.566
0.564
0.562
0.560
0.558
0.556
0.554
0.552
0.550
0.548
0.546
0.544
0.542
0.540
0.538
0.536
0.534
0.532
0.530
0.528
0.526
0.524
0.522
0.520
0.518
0.516
0.514
0.512
0.510
0.508
0.506
0.504
0.502
0.500
0.498
0.496
0.494
0.492
0.490
0.488
0.486
0.484
0.482
0.480
0.478
0.476
0.474
0.472
0.470
0.468
0.466
0.464
0.462
0.460
0.458
0.456
0.454
0.452
0.450
0.448
0.446
0.444
0.442
0.440
0.438
0.436
0.434
0.432
0.430
0.428
0.426
0.424
0.422
0.420
0.418
0.416
0.414
0.412
0.410
0.408
0.406
0.404
0.402
0.400
0.398
0.396
0.394
0.392
0.390
0.388
0.386
0.384
0.382
0.380
0.378
0.376
0.374
0.372
0.370
0.368
0.366
0.364
0.362
0.360
0.358
0.356
0.354
0.352
0.350
0.348
0.346
0.344
0.342
0.340
0.338
0.336
0.334
0.332
0.330
0.328
0.326
0.324
0.322
0.320
0.318
0.316
0.314
0.312
0.310
0.308
0.306
0.304
0.302
0.300
0.298
0.296
0.294
0.292
0.290
0.288
0.286
0.284
0.282
0.280
0.278
0.276
0.274
0.272
0.270
0.268
0.266
0.264
0.262
0.260
0.258
0.256
0.254
0.252
0.250
0.248
0.246
0.244
0.242
0.240
0.238
0.236
0.234
0.232
0.230
0.228
0.226
0.224
0.222
0.220
0.218
0.216
0.214
0.212
0.210
0.208
0.206
0.204
0.202
0.200
0.198
0.196
0.194
0.192
0.190
0.188
0.186
0.184
0.182
0.180
0.178
0.176
0.174
0.172
0.170
0.168
0.166
0.164
0.162
0.160
0.158
0.156
0.154
0.152
0.150
0.148

.005 .291 .10 .579 .068 1.156

POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
1.15441	1.67528	027	1.15441	1.67528
1.15641	1.67528	028	1.15641	1.67528
1.10113	.95059	029	1.10113	.95059
-1.69307	.69610	029	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	057	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	070	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	069	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	011	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	014	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	045	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	062	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	024	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	043	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	054	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	028	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	044	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	035	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	062	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	013	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	018	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	021	-1.69307	.69610
-1.69307	.69610	050	-1.69307	.69610

Fusarium sp. 5, Penicillium sp. 10, V. psalliotae y P. spirulorum son las especies que tuvieron un peso mayor, de 20.8%. Las tres primeras especies son características del sitio Selva y las últimas del sitio Acahual.

El segundo factor pone en evidencia un grupo de nueve especies: C. herbarum, Fusarium sp. 8, m. h. e. sp. 1, G. candidum, G. roseum, Humicola nigrescens, Humicola grisea, m. h. e. sp. 6 y Melanorma sylvanum; que corresponden a los hongos aislados del sitio Acahual (horizonte A₁) y otro grupo de doce especies: Phialophora richardsiae, Fusarium sp. 5, m. h. e. sp. 3, Mucor sp. 2, m. h. e. sp. 2, Penicillium sp. 6, Cylindrocarpon heteronemum, Epicoccum purpurascens, Penicillium nigricans, Aspergillus sp. 3, Aspergillus sp. 4, Aspergillus fumigatus; que corresponden a los sitios Selva y Cultivo. El primer grupo tiene un peso positivo y explica 23.5% de la información acumulada en el factor, en tanto que el otro grupo de especies tiene un peso negativo del 67.3%. Estas especies explican el 6.5% y el 17.9% de la variación del factor, respectivamente.

El factor 3 que acumula el 16.5% de la información, permite separar por una parte el horizonte A₀₀ de los horizontes A₀ y A₁ del sitio Selva y por otra los horizontes A₀ y A₁ del sitio Acahual.

El factor 4 permite poner en evidencia las diferencias entre los sitios Selva y Acahual.

Finalmente el factor 5 que acumula el 10.3% de la información total, permite separar los horizontes A₀₀ y A₁ del sitio Selva.

En la Tabla 11 se comparan los resultados obtenidos mediante los dos tipos de análisis (Criterios y Correspondencia).

Tabla 11. Caracterización de las comunidades fúngicas de los tres sitios. Comparación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los criterios Cr. 1-Cr. 4 y del análisis de correspondencia.

Por horizontes (Cr. 1)

		Por criterios	Por análisis de correspondencia
sitio	horizonte		
Selva	Aoo	Cylindrocarpon dydimum Torula herbarum m. o. e. sp. 2	Cylindrocarpon dydimum Torula herbarum m. o. e. sp. 2 Aspergillus fumigatus Penicillium sp. 10 Verticillium candelabrum
	Ao	Fusarium sp. 5 Phialophora richardsiae m. h. e. sp. 3 m. h. e. sp. 2	Fusarium sp. 5 Phialophora richardsiae
	A1	Melanomma sylvanum m. h. e. sp. 6 Aspergillus sp. 1 Streptomyces sp.	Melanomma sylvanum m. h. e. sp. 6 Aspergillus niger
	Ao	Aspergillus sp. 2 Penicillium spinulosum Verticillium psalliotae Penicillium purpurogenum Torula herbarum	Aspergillus sp. 2 Penicillium spinulosum Verticillium psalliotae Penicillium purpurogenum
	A1	Aspergillus sp. 1 Geotrichum candidum Penicillium simplicissimum Trichoderma polysporum Humicola nigrescens m. h. e. sp. 1	Aspergillus sp. 1 Geotrichum candidum Penicillium simplicissimum Trichoderma polysporum
Acañual			

Tabla 11 (continuación)

Por suelos (Cr. 2)

sitio

Selva

Cylindrocarpon dydimum
 Melanoma sylvanum
 Aspergillus niger
 m. o. e. sp. 2
 Penicillium canadense
 Fusarium sp. 5
 Phialophora richardsiae
 Penicillium sp. 10

Cylindrocarpon dydimum
 Melanoma sylvanum
 Aspergillus niger
 m. o. e. sp. 2

Verticillium candelabrum
 m. h. e. sp. 6

Acahual

Aspergillus sp. 2
 Geotrichum candidum
 Verticillium psalliotae
 Fusarium sp. 8

Aspergillus sp. 2
 Geotrichum candidum
 Verticillium psalliotae
 Fusarium sp. 8
 Gliocladium roseum
 Humicola grisea
 Humicola nigrescens

m. h. e. sp. 1

Cultivo

Aspergillus sp. 3
 Aspergillus sp. 4
 Cylindrocarpon heteronemum
 Epicoccum purpurascens
 Penicillium sp. 6
 Alternaria tenuissima
 Fusarium sp. 10

Aspergillus sp. 3
 Aspergillus sp. 4
 Cylindrocarpon heteronemum
 Epicoccum purpurascens
 Penicillium sp. 6

Penicillium nigricans
 Actinomyces sp.
 Aspergillus sp. 1

Tabla 11 (continuación)

Comunes a dos suelos (Cr. 3)

sitios			
Selva		Trichoderma viride	Trichoderma viride
Acahual		m. h. e. sp. 4	m. h. e. sp. 4
		Verticillium psalliotae	
			Cladosporium herbarum

Comunes a los tres suelos (Cr. 4)

	Penicillium frequentans	Penicillium frequentans
	Gliocladium roseum	
	Cladosporium herbarum	

Al comparar los resultados obtenidos mediante los dos análisis se puede observar que, en general, identifican las mismas especies características, sin embargo se observan algunas diferencias:

1. Especies que caracterizan, mediante el análisis por los criterios, horizontes, por análisis de correspondencia caracterizan suelos e inversamente.

Esto se debe por un lado, a que los factores no separan al mismo tiempo suelos y horizontes y por otro a que la sumatoria de las especies de un suelo se manejó, en el análisis de correspondencia, como punto suplementario y no activo, lo cual significa que el peso que tienen sobre el total de las variables es considerado como peso global de todas las especies.

2. Algunas especies que caracterizan pares de suelos por criterios no lo hacen en el análisis de correspondencia e inversamente.
3. Finalmente las especies que por el análisis por criterios caracterizan a las comunidades fúngicas de los tres suelos al mismo tiempo, por el análisis de correspondencia caracterizan o bien horizontes o bien suelos.

En los dos últimos casos aparentemente el análisis de correspondencia refleja mejor la importancia relativa de ciertas especies en relación al conjunto de ellas.

DISCUSION

Los principales taxa aislados tienen una distribución cuantitativa, en el perfil del suelo del sitio Selva, que coincide con lo señalado por Widden (1979) y Bissett y Parkinson (1979 a). Se ha encontrado que la densidad de aislamientos, en general disminuye con la profundidad excepto para G. roseum y Ph. richardsiae, esta última es más densa en el horizonte A₀ que en los horizontes A₀₀ y A₁. Los micelios hialinos estériles tienen una distribución semejante en todos los horizontes en tanto que los micelios oscuros estériles, caracterizados por la melanización de las hifas, son más densos en el horizonte A₀₀ y como lo señala Pugh (1980) representa una clara estrategia adaptativa del tipo "high stress, high disturbance" (muchas restricciones, alta perturbación). En general esta estrategia la comparten todas las especies del filoplano o sea las que permanecen sobre las hojas cuando por el efecto del lavado se eliminan las especies ruderales.

La mayor parte de los aislamientos en los tres sitios corresponde a las Moniliaceae estando menos representadas las Stilbaceae, dentro de los Deuteromycetes. En la familia de las Dematiaceae, Cladosporium herbarum fué la especie más representativa.

Las especies con mayor densidad relativa encontradas fueron: C. herbarum, T. viride, P. frequentans y V. psalliotae, en el sitio Selva; V. psalliotae y C. herbarum en el sitio Acahual y sólo C. herbarum tuvo una importancia semejante a las anteriores en el sitio Cultivo. En tanto que el género Penicillium en su conjunto fué aislado un mayor número de

veces en este último sitio. La superioridad numérica de las especies parece estar más relacionada con las características propias del ambiente climático de cada sitio que con su capacidad de esporulación, si se toma en cuenta que, por ejemplo, especies como Penicillium nigricans aislada de los sitios Selva y Cultivo y Penicillium purpurogenum aislada de los tres sitios con bajas densidades tienen en los medios de cultivo una capacidad de esporulación mayor (Gochenaur, 1973).

La estructura de todas las comunidades estudiadas presenta una distribución que es característica de otras comunidades oportunistas. La distribución, como se refleja en los histogramas de la figura 3, presenta un esquema semejante al descrito para otro tipo de comunidades por Raunkaier en 1928 (Mc Naughton y Wolf, 1973), en la cual pocas especies son muy abundantes y la mayor parte son accidentales o poco densas. Este tipo de distribución es común en las comunidades fúngicas de suelos de pradera (Christensen, 1980), de suelos de bosques de coníferas (Singh, 1976; Widden, 1979), de suelos de bosques templados de latifoliadas (Thornton, 1956) como también en comunidades de artrópodos del suelo (Hairstone, 1959). Thornton (1956) y Christensen (1981), sostienen que los suelos forestales son un reservorio de especies raras.

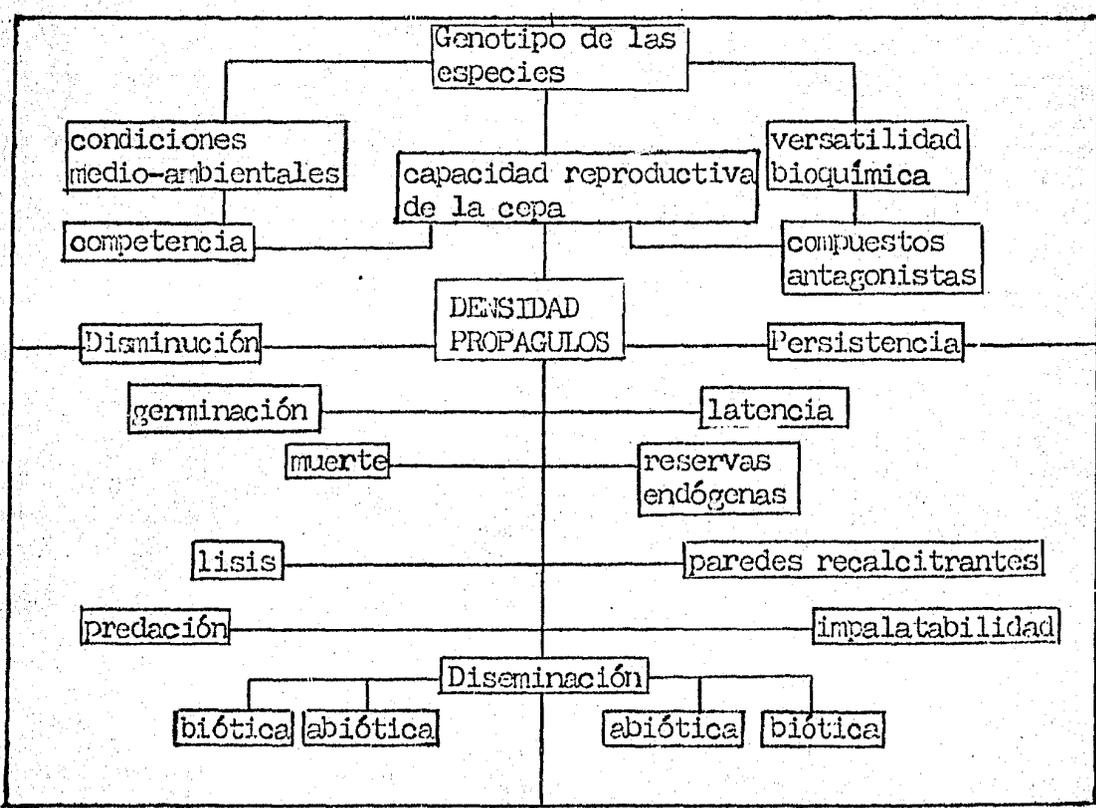
Aparentemente, según señala Gochenaur (1978) las especies más abundantes pueden utilizar un mayor número de recursos (Swift, 1976; 1979) o bien reflejar una mayor especialización para colonizar un medio complejo presionando al resto de las especies a una condición accidental.

Esto haría suponer que dentro de la categoría adaptativa de "high stress, low disturbance" (muchas restricciones, baja perturbación), pro-

puesta por Pugh (1980), claramente expresada por este tipo de hongos, admitiría una subcategoría constituida por aquellas especies con mayor capacidad competitiva (Dix, 1967; Dix y Mitchell, 1976; Dwivedi y Garrett, 1968).

Una o varias especies numéricamente dominantes en cada horizonte, algunas más en un suelo dado debido a sus características -como se observa en el esquema elaborado por Gochenaur (1978)- han influido probablemente sobre las otras en la conformación de las comunidades (Esquema 1).

Esquema 1. Factores que regulan la densidad de propágulos de un descomponedor oportunista*



* Tomado de Gochenaur, 1978.

En el sitio Selva, horizonte Aoo, C. herbarum ha sido la especie más densamente aislada. Esta es una especie cosmopolita muy frecuente en mantillo y horizonte A (también se le puede encontrar en otros horizontes) como colonizador primario; como se señaló anteriormente tiene una estrategia adaptativa del tipo "high stress, high disturbance" (muchas restricciones alta perturbación) (Pugh, 1980). En el horizonte A1, Ph. richardsiae fué la especie más densamente aislada. Es un habitante poco común del suelo, tiene capacidad celulolítica que ataca principalmente madera como lo señalan Levi y Cowling (1969) (citado por Domsch et al, 1980). En México, Ulloa y Herrera (1973) (citado por Domsch et al, 1980) lo han encontrado en la masa de maíz fermentado ó "pozol".

En el sitio Acahual dos especies: V. psalliotae y G. roseum han sido las más abundantes. V. psalliotae fué la especie más densamente aislada en el horizonte Ao de este sitio, rara vez ha sido aislada del suelo, sin embargo es una de las especies que caracteriza el suelo de este sitio. Nicot y Adolphe (1974) (citado por Domsch et al, 1980) la han encontrado sobre rocas calcáreas.

G. roseum que también aparece como una especie "densa" en el sitio Selva, es una especie común del suelo de amplia distribución y muy fácilmente aislada por el método de dilución en placa. Se le ha aislado de diferentes tipos de suelo, sobre todo de los horizontes superficiales (Widdon y Parkinson, 1973) y de suelos calcáreos (Pugh y Dickinson, 1965. Citado por Domsch et al, 1980). Es un micoparásito importante y se ha señalado como inhibidor de A. pullullans, F. solani (Vaartaja y Salisbury, 1965), R. solani (Pugh et al, 1968) y Bacillus subtilis (Marchisio, 1972; citado

por Domsch et al, 1980). Este efecto podría ser el responsable de la ausencia de aislamientos de A. pullulans del horizonte A₁ del sitio Selva y de ambos horizontes de este sitio, donde el número de aislamientos de G. roseum ha sido alto.

En el sitio Cultivo aparte de C. herbarum, P. nigricans, ha sido una especie densamente aislada. Esta es una especie común del suelo y con una amplia distribución, sin embargo parece haber sido aislada pocas veces de zonas cálidas, entre otros por Batista et al (1977), Malon et al (1969) Gochenaur (1975), Gupta (1966); citados por Domsch et al (1980). A pesar de que fué una especie densamente aislada, no caracteriza este sitio (ni por criterios, ni por análisis de correspondencia). Por otra parte, como lo señalan Deems y Young (1956) (citado por Domsch et al, 1980) la población se reduce después de varios cultivos de maíz. L'vova (1964, 1966) (citado por Domsch et al, 1980) señala que este hongo produce el antibiótico grisofulvina, el cual tiene una fuerte acción contra bacterias y hongos.

Trichoderma viride "muy densa" en el sitio Selva y menos en el sitio Acahual, distribuida en todos los horizontes (algo más en el A₁ del sitio Selva) no fué sin embargo la especie más densa. Estos hongos están muy discriminados en el mantillo de suelos forestales de zonas templadas y tienen una distribución variable en el tiempo. Es posible que en el momento de muestreo estuvieran en un periodo de regresión. Algún factor climático pueda ser el condicionante temporal de su presencia y densidad en el suelo (Wilson y Abitbol, 1980).

En general, la distribución de las especies que hemos analizado no es constante. Como señala Gochenaur (1978) existen especies con una distribu-

ción cíclica en relación a la temperatura y humedad en tanto que otras se mantienen con un número constante de propágulos sea este alto o bajo durante el año.

El concepto de diversidad utilizado habitualmente en ecología vegetal fué introducido en el estudio de las comunidades fúngicas del suelo sólo recientemente por Gochenaux (1974, 1975, 1978) y Bissett y Parkinson (1979 a). Sin embargo la estimación entre, por lo menos, los autores antes mencionados no es la misma. Así Gochenaux estima la diversidad de los descomponedores oportunistas como el número de especies en una muestra de tamaño estandar (100 aislamientos); mientras que Bissett y Parkinson (1979 b) utilizan los índices de diversidad de Simpson (Simpson, 1949) y de Shannon (Shannon y Weaver, 1964) y los índices de uniformidad de Pielou (Pielou, 1966) y de Mc.Intosh (Mc.Intosh, 1967).

En este trabajo, la diversidad fué calculada según Gochenaux puesto que el método de aislamiento y el tipo de comunidad (descomponedores oportunistas) es semejante.

La diversidad de las especies varía en cada sitio y entre los horizontes a medida que aumenta la profundidad.

Los valores de diversidad son más altos a los señalados por Gochenaux para distintos ecosistemas ($D=16$), considerándose que este valor corresponde a ecosistemas estables, en cambio señala por ejemplo un valor de diversidad, $D=19$ para zonas de transición de bosques irradiados y $D=27$ en condiciones edáficas muy fluctuantes. Es probable que como los valores obtenidos en los sitios Selva y Acahual, para los horizontes A_0 y A_1 , se encuentran próximos a este último valor, las razones sean las mismas. Si esto es así, valores superiores reflejarían condiciones de mayor inestabilidad como las

observadas para el sitio Cultivo. Por otra parte se han encontrado valores algo menores en la diversidad de los horizontes A₀ y A₁ del sitio Acahual respecto a los correspondientes en el sitio Selva, cuando debería esperarse lo contrario.

Esto se debe probablemente a: 1o. el proceso a que se somete el suelo con el cultivo introduce modificaciones en la micoflora y 2o. es esperable que si el sitio Acahual se somete al mismo proceso que el Cultivo, entonces la evolución de la micoflora sería semejante y de esta manera resultaría diferente a la micoflora del sitio Selva.

En el esquema 2 se muestra sucintamente la historia de cada sitio, por lo tanto, no es posible adjudicar a un factor de modificación en particular (erosión, fuego, cultivo, etc.) los cambios que tuvieron lugar en la micoflora. Sin embargo como ha mostrado el análisis de Criterios y el análisis de Correspondencia cada comunidad constituye una entidad discriminable.

Esquema 2. Principales factores de modificación de los Selva, Acahual y Cultivo*

Sitio Selva	deforestación erosión
Sitio Acahual	deforestación (1974) fuego (1974) cultivo de maíz (1975-1976) regeneración (1976-1979)
Sitio Cultivo	deforestación (1978) fuego (1978) cultivo de maíz (1978-1979)

* información personal del Sr. Arnulfo Martínez (ejidatario de La Joya del Obispo.

Las diferencias entre el sitio Selva y el sitio Cultivo no sorprenden, en tanto corresponden a sitios con diferente vegetación y distinto suelo, independientemente de las diferencias introducidas por los factores de modificación que hayan soportado. En cambio es posible atribuir a los factores de modificación las diferencias entre los sitios Acahual y Cultivo puesto que correspondían originalmente a un mismo tipo de suelo y con una misma vegetación.

Lamentablemente el efecto de cada tipo de modificación sobre la micoflora del suelo no es fácil de determinar por separado. De las causas de perturbación, citadas por Gochenaux (1982) la más agresiva es el fuego.

A pesar de que ha sido posible distinguir etapas de los diferentes tipos de perturbación sobre la micoflora, son pocos los estudios efectuados que permite caracterizarlas en base a la composición y estructura de las comunidades oportunistas.

Las bacterias son un componente de las comunidades de microorganismos del suelo muy sensibles a los efectos del fuego (Alghren y Alghren, 1965) pero por desgracia en este estudio se evitó la obtención de bacterias mediante la acidificación e introducción de antibióticos en el medio de cultivo.

Para decidir el efecto de cada factor de modificación, se requiere efectuar muestreos periódicos, luego de la práctica a la que sea sometido el suelo y la vegetación, contrastándolo con un testigo semejante por lo menos en cuanto a estas dos características o con el mismo sitio antes de ser modificado, que sería lo ideal.

CONCLUSIONES

1. Las diferencias entre los sitios han sido la principal causa de variación en la composición de la micoflora oportunista del suelo.
2. El peso de las variables (especies) ha determinado tres grupos correspondientes a la ordenación de los suelos de los tres sitios, lo cual indica diferencias entre las comunidades fúngicas.
3. Muchos de los géneros y especies son comunes a varios suelos. Sin embargo la interacción con otras especies, en cada sitio, determina su participación con un peso distinto en la caracterización de una comunidad.
4. Algunas especies solamente determinan las diferencias entre la micoflora de los horizontes superficiales y profundos, en tanto que otras difieren en la densidad de aislamientos entre un horizonte y otro.
5. Phialophora richardsiae, Verticillium psalliotae y Penicillium sp. 6 son las especies más densamente aisladas de los sitios Selva, Acahual y Cultivo, respectivamente.
6. El modelo del Análisis de Correspondencia se ajusta a la experiencia y corrobora la descripción de los grupos de especies fúngicas de cada sitio establecida a partir de la densidad de aislamientos, mediante los criterios de caracterización.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlgren, I. F. (1965) Effects of prescribed burning on soil microorganisms in a Minnesota jack pine forest *Ecology* 46:304-310.
- Ahlgren, I. F. (1974). The effect of fire on soil organisms. En: Fire and ecosystems. Physiological ecology. T.T. Kozlowski (ed.). Academic Press 4:42-72
- Ainsworth, G. C., Sparrow, G. C., Sussman, A. S. (eds.) (1973). The fungi Academic Press. New York col IV A:xviii+621 p
- Anderson, J. M., Mcfadyen, A. (eds) 1975. The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes. Blackwell Scientific Publications Oxford 474 + il.
- Arx, J. A. Von. (1974). The genera of fungi sporulating in pure culture. J. Cramer Vaduz. 315 p
- Atlas, M. R., Bartha, R. (1981). Microbial ecology: Fundamentals and applications. Addison-Wesley Publishing Co. xi + 560 p
- Bääth, E., Söderström, B. (1980). Degradation of macromolecules by micro-fungi isolated from different podzolic soil horizons. *Can. Jour. Bot.* 58:422-425
- Barnett, H. L., Hunter, B. B. (1972). Illustrated genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Co. Minneapolis 241 p
- Barreto, J. F., Hernández, X. E. (1970). Relación suelo-vegetación en la región de Tuxtepec, Oax. *Bol. Esp. Inst. Nal. Inv. For. Mex* 63-118 p
- Barron, G. L. (1963). The genera Hyphomycetes from soil. Robert E. Hrieger. Huntington (N. Y.) xiii + 364 p
- Benzecri, J. P. (1973). L' analyse des données. Tomo II: L' analyse des correspondances. Dunod Paris vii + 619 p

- Bettucci, R. L. (1933). Colonisation des bois d' Abies religiosa. Tesis de Doctorado de Estado en Ciencias. Universidad de Nancy I. Francia. 182 p
- Bissett, J., Parkinson, D. (1979 a). The distribution of fungi in some alpine soils. Can. Jour. of Bot. 57:1609-1629.
- Bissett, J., Parkinson, D. (1979 b). Fungal community structure in some alpine soils. Can Jour. of Bot. 57:1630-1641.
- Bissett, J., Parkinson, D. (1979 c). Funtional relationships between soil fungi and enviroment in alpine tundra. Can. Jour. of Bot. 57: 1642-1659.
- Bissett, J., Parkinson, D. (1980). Long-term effects of fire on the composition and activity of the soil microflora of a subalpine coniferous forest. Can. Jour. of Bot. 58:1704-1721.
- Bissett, J., Widden, P. (1972). An automatic, multichamber soil-washing apparatus for removing fungal spores from soil. Can. Jour. of Microbiol. 18:1399-1404.
- Booth, C. (1966). The genus Cylindrocarpon. Mycological papers 104:1-55
- Booth, C. (1971). The genus Fusarium. CMI Kew 237 p
- Bouyoucus, G. J. (1951). A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agr. Jour. 4:434-438.
- Buol, S. W., Hole, F. D., McCracken, R. J. (1973). Soil genesis and classification. The Iowa State University Press. Ames (Iowa). x + 360 p
- Christensen, M. (1969). Soil microfungi of dry to mesic conifer-hardwood forests in northern Wisconsin. Ecology 50:9-27

- Christensen, M. (1982). Species diversity and dominance in fungal communities.
En: "The fungal community: its organization and role in the ecosystem. Wicklow, D. T. y Carroll G. C. (eds). Marcel Decker 12:201-232.
- Christensen, M., Whittingham W. F. (1965). The soil microfungi of open bogs and conifer swamps in Wisconsin. *Mycologia* 57:382-396
- Christensen, M., Whittingham, W. F., Novak, R. O. (1962). The soil microfungi of wet-forests in southern Wisconsin. *Mycologia* 54:374-388.
- Chu, M., Stephen, R. (1967). A study of the free living and root-surface fungi in cultivated and fallow soils in Hong Kong. *Nova Hedwigia* 14:301-311.
- Clarke, D. C., Christensen, M. (1981). The soil microfungal community of a South Dakota grassland. *Can. Jour. of Bot.* 59:1950-1960.
- Cole, G. T., Kendrick, B. (1979). Taxonomic studies of Phialophora. *Mycologia* 65:661-668.
- Comisión del Papaloapan (1975). Atlas climatológico e hidrológico de la Cuenca del Papaloapan. S. R. H. Comisión del Papaloapan. Ingeniería y procesamiento electrónico, S. A.
- Cuanalo de la C., Aguilera, N. (1970). Los grandes grupos de suelos en la región de Tuxtepec, Oax. *Bol. Esp. Inst. Nal. Invest. For.* 6:1-62
- Dale, E. (1914). On the fungi of the soil. *Ann. Mycol.* 12:33-62
- Dickinson, C. H., Pugh, G. J. (1974). Biology of plant litter decomposition. Academic Press. London. Vol I: xl iv + 241 + 46
- Dix, H. J. (1967). Mycostasis and root exudation: Factors influencing the colonization of bean roots by fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 50:23-31
- Dix, N. J., Mitchell, L. P. (1976). Soil fungistasis and the theoretical colonization index of some soil fungi. *Trans.Br.Mycol.Soc.* 67:136-139

- Domsch, K. H., Gams, W., Anderson, T. H. (1980). Compendium of soil fungi. Academic Press. London. 2 vol vii + 859 p., 405 p
- Dwivedi, R. S., Garrett, S. D. (1963). Fungal competition in agar plate colonization from soil inocula. Trans. Br. Mycol. Soc. 51:95-101
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p
- Garrett, S. D. (1955). Microbial ecology of the soil. Trans. Br. Mycol. Soc. 38:1-9
- Garrett, S. D. (1963). Soil fungi and soil fertility. Pergamon Oxford viii+165 p
- Gilman, J. C. (1971). A manual of soil fungi. The Iowa State University Press. Ames (Iowa). 4a. reimp. x + 450 p
- Gochenaour, S. E. (1975). Distributional patterns of mesophilus and thermophilus microfungi in two Bahamian soils. Mycopathologia 57:155-164
- Gochenaour, S. E. (1978). Fungi of a Long Island oak-birch forest. I. Community organization and seasonal occurrence of the opportunistic decomposers of A horizon. Mycologia 70:975-994
- Gochenaour, S. E. (1982). Response of soil fungal communities to disturbance. En: "The fungal community: its organization and role in the ecosystem" Wicklow, D. T., Carroll, G. C. (eds). Marcel Decker 24:459-479
- Gochenaour, S. E., Whittingham, W. F. (1967). Mycoecology of willow and cotton wood forests. Mycopathol. Mycol. Appl. 33:125-139
- Gochenaour, S. E., Woodwell, G. M. (1974). The soil fungi of a chronically irradiated oak-pine forest. Ecology 55:1004-1016
- Gómez, P. A., León, C. J. M. (1970). Mapas de vegetación en zonas cálidas y su importancia. Pub. Esp. Inst. Nal. Invest. For. 5:1-48

- Gómez, P. A., Hernández, P., Sousa, H. (1964). Estudio fitoecológico de la Cuenca Intermedia del río Papaloapan. Pub. Esp. Inst. Nal. Invest. For. 3:37-90
- Gómez, P. A., Vázquez, J., Sarukhán, J. (1964). Estudios ecológicos de las zonas tropicales cálido-húmedas de México. Pub. Esp. Inst. Nal. Invest. For. 3:1-36
- Goodfellow, M., Cross, T. (1974). Actinomyces. En: "Biology of plant litter decomposition". Dickinson, G. H., Pugh, G. J. (eds) 269-302 p
- Gray, T. R., Williams, S. T. (1971). Soil microorganisms. Logman London viii + 240 p
- Griffin, D. H. (1972). Ecology of soil fungi. Syracuse University Press. Syracuse, N. Y.
- Gülerere, A. A., Hernández, X. E. (1970). Uso de la tierra en la región de Tuxtepec, Oax. Pub. esp. Inst. Nal. Invest. For. 6:119-167
- Hagem, O. (1910). On Norwegian Mucorales. Annals of Mycol. 8:265-286
- Hairstone, N. G. (1959). Species abundance and community organization. Ecology 40:404-416
- Hering, T. F. (1966). An automatic soil-washing apparatus for fungal isolation. Plant and Soil XXV(2):195-200
- Jackson, M. L. (1976). Análisis químico de suelos. Ediciones Omega, S. A. Barcelona 662 p
- Jain, M. K., Kapoor, K. K., Mishra, M. M. (1979). Cellulase activity, degradation of cellulose and lignin and humus formation by thermophilic fungi. Trans. Br. Mycol. Soc. 73(1):85-89
- Kohnke, H. (1968). Soil Physics. Mc. Graw Hill, New York. 224 p

- Krebs, Ch. J. (1972). Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper International Edition. New York. x + 694 p
- Lébart, L., Fénélon, J. P. (1975). Statistique et informatique appliquée. Dunod Paris vii + 439 p
- Legendre, L., Legendre, P. (1979). Ecologie numérique. Masson-Less Presses de L'Université de Québec Paris 2 vol : xiv + 197 p., vi + 254 p
- Lender, A. (1903). Des influences combinées de la lumière et du substratum sur le development des champignons. Annals of Sci. Nat., Bot., Ser 8, (3):1-64
- Martínez, A. T., Ramírez, C. (1979). Study of the microfungal community of an andosol. Jour. of Ecology 67:305-319
- McNaughton, S. J., Wolf, L. L. (1973). General Ecology. Holt, Rinehart and Winston (eds), N. Y.
- Miranda, F. (1943). Observaciones botánicas en la región de Tuxtepec, Oax. An. Inst. Biol. Mex. 19:105-136
- Miranda, F. (1952). La vegetación de Chiapas. Ediciones del Gobierno del Estado, Tuxtla Gutiérrez. 2 vol.
- Munsell (1954). Munsell soil color charts. Baltimore Maryland, U. S. Munsell Color Co. Inc.
- Nelson, E. E. (1982). Occurrence of Trichoderma in a Douglas-fir soil Mycologia 74:280-284
- Pacheco de Lira, N. (1971). Especies de Absidia do solo do Maranhao: Aspectos ecológicos. Univ. Fed. Pernambuco. Inst. Micol. pub. 657:3-6
- Pachenari, A. Dix, H. J. (1980). Production of toxins and wall degrading enzymes by Gliocladium roseum. Trans. Br. Mycol. Soc. 74(3):561-563

Parkinson, D., Gray, T. R. G., Williams, S. T. (1971). Methods for studying the ecology of soil micro-organisms. Blackwell Sci. Pub. Oxford, England. IBP Handbook No. 19 x + 116 p

Phelps, J. W. (1973). Microfungi in two Wisconsin sand blows. Trans. Br. Mycol. Soc. 61:336-390

Phillipson, J. (1971). Methods of study in quantitative soil ecology: population production and energy flow. London Blackwell Sci. Pub. IBP Handbook No. 18 xii + 297 p

Pugh, G. J. F. (1980). Strategies in fungal ecology. Trans. Br. Mycol. Soc. 75(1):1-14

Raper, K. B., Thom, C. H. (1949). A manual of the Penicillium. Hafner, New York. 875 p

Richards, B. H. (1974). Introduction to soil ecosystem. Logman London ix + 266 p

Rifai, M. A. (1969). A revision of genus Trichoderma. Mycol. Papers 116: 86 p

Rzedowski, J. (1981). Vegetación de México. Limusa, Méx. 432 p

Sarukhán, K. J. (1964). Estudio sucesional de una área talada de Tuxtepec, Oax. Pub. Esp. Inst. Nal. Invest. For. Méx. 3:107-172

Sarukhán, K. J. (1968). Análisis sinecológico de las selvas de T. amazonia en la Planicie Costera del Golfo de México. Tesis. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx

Schol-Schwarz, B. (1970). Revision of the genus Phialophora (Moniliales). Persoonia 6:59-94

Secretaría de Recursos Hidráulicos 1951-1960. Comisión del Papaloapan. Datos climatológicos e hidrométricos de la Cuenca del Papaloapan.

Singh, P. (1976). Some fungi in the forest soils of Newfoundland. Mycologia 68:331-390

- Söderström, B. E. (1975). Vertical distribution of microfungi in a spruce forest soil in the south of Sweden. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 65(3):419-429
- Sousa, S. M. (1964). Estudio de la vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oax. *Pub. Esp. Inst. Nal. Invest. For. Méx.* 3:9-105
- Swift, M. J. (1976). Species diversity and structure of microbial communities in terrestrial habitats. En: "The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes" Anderson, J. M. y Mcfadyen, A. (eds) : 185-222
- Swift, M. J., Heal, O. W., Anderson, J. M. (1979). *Decomposition in terrestrial ecosystems.* Blackwell Sci. Publications. Oxford xii + 372 p
- Tamayo, J. L. (1962). *Geografía General de México.* Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México, D. F. Tomo I
- Thornton, R. H. (1956). Fungi occurring in mixed oakwood and haeth soil profiles. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 39:485-494
- Tresner, H. D., Backus, M. P. Curtis, J. T. (1954). Soil microfungi in relation to the hardwood forest continuum in southern Wisconsin *Mycologia* 46:314-333
- Walkley, A. (1947). Critical examination of a rapid method for determining carbon in soil. Effects of variation in digestion conditions and of inorganic soil constituents. *Soil Science* 63:251-264
- Warcup, J. H. (1950). The soil plate method for isolation of fungi from soil. *Nature (London)* 166:117-118
- Warcup, J. H. (1951). The ecology of soil fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc* 34:377-399
- Warcup, J. H. (1955). On the origin of colonies of fungi developing on soil dilution plates. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 38:298-301
- Warcup, J. H. (1971). Hongos en el suelo. En: "Biología del suelo". Bumpert, A. Raw, F. (eds) : 69-141 p

- Wicklow, D. T. (1975). Fire as an environmental cue initiating ascomycete development in a tallgrass prairie. *Mycologia* 67:852-862
- Widden, P. (1979). Fungal populations from forest soils in southern Quebec. *Can. Jour. of Bot.* 57:1324-1331
- Widden, P. (1982). Patterns of phenology among fungal populations. In "The fungal community: its organization and role in the ecosystem". Wicklow, D. T., Carroll, G. C. (eds) Marcel Decker : 367-401 p
- Widden, P., Abitbol, J. J. (1980). Seasonality of Trichoderma species in a spruce-forest soil. *Mycologia* 74:775-784
- Widden, P., Parkinson, D. (1973). Fungi from Canadian coniferous forest soil. *Can. Jour. of Bot.* 51:2275-2290
- Widden, P., Parkinson, D. (1975). The effects of a forest fire on soil microfungi. *Soil Biol. Biochem.* 7:125-138
- Widden, P., Parkinson, D. (1979). Populations of fungi in a high arctic ecosystem. *Can. Jour. of Bot.* 57:2408-2417
- Williams, S. T., Parkinson, D., Burgues, N. A. (1966). An examination of the soil washing technique by its application to several soils. *Plant and Soil* XXII (2) : 167-185

ANEXOS

ANEXO 1

Distribución de los aislamientos en los horizontes de los sitios Selva, Acahual y Cultivo.

	Selva			Acahual		Cultivo	
	Aoo	Ao	A ₁	Ao	A ₁	A ₁	
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem		1		1		2	1
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze ex. Pers.) Wilts							3
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	2	3		5			
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	9	5		14	6		6
<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	6	2	4	12	3		3
<i>Aspergillus</i> sp.1			2	2		3	3
<i>Aspergillus</i> sp.2					5		5
<i>Aspergillus</i> sp.3							4
<i>Aspergillus</i> sp.4							4
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hartig) Wollenweber	6			6			
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i> (Berk. et Br.) Wollenweber							6
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray	40	12	18	70	25	31	56
<i>Diplosporium</i> sp.	3			3			
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb. ex Schlecht							5
<i>Fusarium</i> sp.1	4	1		5	4		4
<i>Fusarium</i> sp.2	3			3	1		1
<i>Fusarium</i> sp.3			1	1		2	2
<i>Fusarium</i> sp.4	1			1			
<i>Fusarium</i> sp.5		14		14	2		2
<i>Fusarium</i> sp.6			1	1			
<i>Fusarium</i> sp.7	3			3			
<i>Fusarium</i> sp.8					4	6	10
<i>Fusarium</i> sp.9		1		1	1		1
<i>Fusarium</i> sp.10							
<i>Geotrichum candidum</i> Link ex Lemm						4	4
<i>Gliocladium roseum</i> Bain	1	3	8	12	7	9	16
<i>Gliocladium salmonicolor</i> Raillo						2	2
<i>Harpoglyphium</i> sp.					1		1
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen		2		2			
<i>Humicola grisea</i> Traaen	3		1	4	3	2	5
<i>Humicola nigrescens</i> Omvik	6	2		8	3	7	10
<i>Melanomma sylvanum</i> Sacc. et Speg.			3	3			
<i>Mucor mucedo</i> Mich. ex St.-Am.	4			4	2		2
<i>Mucor</i> sp.2		3		3			
<i>Mucor</i> sp.3			1	1	1	1	2
<i>Mucor</i> sp.4	2			2	2		2
<i>Oidiodendron</i> sp.						1	1
<i>Penicillium canadense</i> G. Smith			2	2			
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	8	7	3	18	4	3	7
<i>Penicillium purpurogenum</i> Stoll	2	3	3	8	5		5
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	3			3			

ANEXO 1 (continuación)

Penicillium nigricans Bain ex Thom	1	1	2	4				8
Penicillium thomii Maire					2		2	
Penicillium sp.6								7
Penicillium spinulosum Thom	3	4		7	5		5	1
Penicillium simplicissimum (Oudem.) Thom			1	1		3	3	3
Penicillium sp.9								1
Penicillium sp.10	7	4		11	4		4	
Pestalotia guepini Desm.	1			1				
Phialophora hoffmannii Beyma Sch.Schwarz	1		1	2				
Phialophora richardsiae (Nannf.) Conant		16		16		1	1	
Rhizopus stolonifer (Ehrenb. ex Link) Lind.	1			1	2		2	
Sporotrichum epigaeum Brunard								1
Stilbella sp.					1		1	
Torula herbarum Pers. ex Gray	9	1		10	8	1	9	2
Trichoderma koningii Oudemans		3		3				
Trichoderma polysporum (Link ex. Pers.) Rifai	1	1		2		5	5	1
Trichoderma viride Pers. ex Gray	11	8	7	26	7	4	11	1
Verticillium candelabrum Bonorden	6	2		8				1
Verticillium psalliotae Treschow	7	8	1	16	31	6	37	2
Verticillium sulphurellum Sacc.	2			2	4		4	
Verticillium terrestre					2	1	3	
Zygorhynchus moelleri (Vuill) Lendner					3	1	4	
Micelio hialino estéril sp.1	9		7	16	1	4	5	3
Micelio hialino estéril sp.2	2	5		7	1		1	2
Micelio hialino estéril sp.3		5		5	1		1	2
Micelio hialino estéril sp.4	3	5	1	9	8	4	12	1
Micelio hialino estéril sp.5	2	1	2	5	4		4	
Micelio hialino estéril sp.6			3	3		1	1	
Micelio hialino estéril sp.7		1		1				
Micelio oscuro estéril sp.1	2	1	1	4	3		3	2
Micelio oscuro estéril sp.2	9		1	10	2		2	1
Micelio oscuro estéril sp.3	3	3		6				
Micelio oscuro estéril sp.4		1		1				1
Actinomyces sp.			1	1				4
Streptomyces sp.			2	2				1
Levaduras	1			1	4	1	5	
# de aislamientos / horizonte	187	129	77		174	103		121
# de aislamientos / sitio				393			277	12

#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#125; #0558 * ACBSRTJI, CSHAD2.CSHADJ L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM
#J25; #0557 * ACBSRTJ1, CSHAD2.CSHAD; L * WED, APR 11, 1984, 5:58 PM

075	0	0	1	1	1	1	2	4
076	2	0	0	3	1	0	2	4
077	0	0	0	0	1	0	0	1
078	0	0	0	0	0	0	0	0
079	0	0	2	0	0	0	1	0
042	3	0	0	0	0	3	0	0
044	0	0	0	0	0	0	0	0
049	0	0	0	0	0	0	0	0
050	1	0	0	0	0	0	0	0
051	1	0	1	0	0	0	2	0
053	1	0	0	2	0	0	0	0
054	0	0	0	0	0	0	0	0
055	0	0	0	1	0	0	1	0
057	0	3	0	0	0	0	3	0
062	2	0	0	4	0	0	0	0
063	0	0	0	2	1	0	0	0
070	0	1	0	0	0	0	0	0
071	2	1	1	3	0	0	4	0
074	0	1	0	0	0	1	1	0
075	0	0	2	0	0	0	0	0
077	1	0	0	4	1	0	1	0
301	SUELO	1	HORIZONTE	1				
302	SUELO	1	HORIZONTE	2				
303	SUELO	1	HORIZONTE	3				
401	SUELO	2	HORIZONTE	1				
402	SUELO	3	HORIZONTE	2				
500	SUELO	3	HORIZONTE	0				
500	SUELO	1	HORIZONTE	0				
M00	SUELO	2	HORIZONTE	0				
Z00	SUELO	0	HORIZONTE	0				
4	A. fischeri	1						
5	H. niger							
6	Aspergillus sp. 1							
7	Aspergillus sp. 2							
8	Aspergillus sp. 3							
9	Aspergillus sp. 4							
10	C. diogenum							
11	C. heterosporum							
12	C. herbarum							
14	E. purpurascens							
15	Fusarium sp. 1							
19	Fusarium sp. 5							
22	Fusarium sp. 8							
25	G. candidum							
26	G. roseum							
30	H. grisea							
31	H. nigrescens							
32	H. sylvanum							
34	Hucor sp. 2							
40	P. frequentans							
41	P. purpurogenum							
43	P. nigricans							
45	P. sp. 6							
46	P. spinulosum							
47	P. simplicissimum							
49	P. sp. 10							
52	Ph. richardsiae							
56	T. herbarum							
58	T. polysporum							
59	T. vitivide							

60 V. candelabrum
61 V. psalliotae
64 m. h. e. sp. 1
65 m. h. e. sp. 2
66 m. h. e. sp. 3
67 m. h. e. sp. 4
68 m. h. e. sp. 5
69 m. h. e. sp. 6
72 m. o. e. sp. 2
73 m. o. e. sp. 3
75 Actinomyces sp.
1 A. cylindrospora
2 A. tenuissima
3 A. pullulans
13 Diplosporium sp.
16 Fusarium sp. 2
17 Fusarium sp. 3
18 Fusarium sp. 4
20 Fusarium sp. 6
21 Fusarium sp. 7
23 Fusarium sp. 9
24 Fusarium sp. 10
27 G. salmonicolor
28 Harpographium sp.
29 H. fuscoatra
33 M. mucedo
35 Mucor sp. 3
36 Mucor sp. 4
37 Z. moelleri
38 Oidiodesndron sp.
39 P. canadense
42 P. janthinellum
44 P. thomii
48 P. sp. 9
50 P. guaspini
51 Ph. hoffmannii
53 R. stolonifer
54 S. epigaeum
55 Stilbella sp.
57 T. koningsii
62 V. sulphurellum
63 V. terrestre
70 m. h. e. sp. 7
71 m. o. e. sp. 1
74 m. o. e. sp. 4
76 Straptoayces sp.
77 Levaduras

IDIN = 78 , JDIN = 9 , JMAX = 7

IPAGE = 3 , IPAGE = 2 , NALIGN = 0 , LUN = 3

UTILISATION DE MEMOIRES VOUS AVEZ RESERVE 9000 VOUS AVEZ BESOIN DE 2144

ICARD = 41 , ISUP = 36 , JCARD = 6 , JSUP = 2

FORMAT = (R3,3X,9(13,X))

EDITION DES VALEURS-PROPRES

LA PREMIERE VALEUR-PROPRE (PARASITE) EST ELIMINEE 1.00000048

SOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES 1.14465237

HISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPRES

	VALEUR-PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	.37638175	32.88	32.88	*****
2	.30307529	26.55	59.43	*****
3	.18945298	16.55	75.99	*****
4	.15707809	13.72	89.71	*****
5	.11780420	10.29	100.00	*****

066	.012	1.79 *	-.23	-1.28	.30	-.10	-.06	.00 *	.2	6.3	.6	.1	.0	.0 *	.03	.91	.05	.01	.00	.00 *
067	.032	.23 *	-.35	.02	.09	-.38	-.07	.00 *	1.1	.0	.1	2.9	.2	.0 *	.45	.00	.03	.51	.02	.00 *
068	.013	.71 *	-.32	.28	-.23	.01	-.67	.00 *	.4	.4	.6	.0	5.0	.0 *	.15	.11	.11	.00	.63	.00 *
069	.006	5.05 *	.33	.96	1.13	1.13	-1.20	.00 *	.2	1.8	4.0	4.8	7.3	.0 *	.02	.18	.25	.25	.29	.00 *
072	.019	1.27 *	-.06	.36	-.86	.54	.32	.00 *	.0	.3	7.5	3.5	1.7	.0 *	.00	.10	.58	.23	.08	.00 *
073	.009	1.53 *	-.70	-.64	-.23	.60	.47	.00 *	1.2	1.2	.2	2.0	1.7	.0 *	.32	.27	.03	.23	.14	.00 *
075	.007	3.82 *	1.83	-.61	.02	.07	-.32	.00 *	5.6	.9	.0	.0	.6	.0 *	.87	.10	.00	.00	.03	.00 *

POINTS SUPPLEMENTAIRES

001	.000	.99 *	.00	-.48	-.23	-.71	-.44	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.00	.23	.05	.52	.19	.00 *
002	.000	5.91 *	2.18	-.99	-.21	-.35	.11	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.80	.17	.01	.02	.00	.00 *
003	.000	1.79 *	-.79	-.86	-.04	.53	.38	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.35	.41	.00	.16	.06	.00 *
013	.000	3.28 *	-.27	.44	-1.16	.93	.89	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.02	.06	.41	.26	.24	.00 *
016	.000	1.15 *	.75	-.18	-.69	.05	.29	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.48	.03	.41	.00	.07	.00 *
017	.000	1.85 *	.68	.56	1.03	.01	.14	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.25	.17	.57	.00	.01	.00 *
018	.000	3.28 *	-.27	.44	-1.16	.93	.89	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.02	.06	.41	.26	.24	.00 *
020	.000	3.18 *	1.59	-.36	.17	.35	-.60	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.80	.04	.01	.04	.11	.00 *
021	.000	3.28 *	-.27	.44	-1.16	.93	.89	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.02	.06	.41	.26	.24	.00 *
023	.000	1.64 *	-.83	-.66	.00	-.56	-.45	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.42	.27	.00	.19	.12	.00 *
024	.000	5.91 *	2.18	-.99	-.21	-.35	.11	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.80	.17	.01	.02	.00	.00 *
027	.000	6.20 *	.06	1.16	1.69	-.67	1.24	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.00	.22	.46	.07	.25	.00 *
028	.000	3.73 *	-.52	.40	-.70	-1.38	-.95	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.07	.04	.13	.51	.24	.00 *
029	.000	4.84 *	-1.13	-1.73	.70	.26	.05	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.27	.62	.10	.01	.00	.00 *
033	.000	1.47 *	-.35	.43	-1.01	.16	.28	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.09	.13	.71	.02	.05	.00 *
035	.000	1.80 *	.54	.37	.43	-.17	-.41	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.36	.17	.23	.04	.21	.00 *
036	.000	1.25 *	-.39	.42	-.93	-.23	-.03	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.12	.14	.69	.04	.00	.00 *
037	.000	2.11 *	-.37	.59	-.10	-1.21	-.40	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.07	.16	.90	.69	.08	.00 *
038	.000	6.20 *	.06	1.16	1.69	-.67	1.24	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.00	.22	.46	.07	.25	.00 *
039	.000	8.56 *	.42	.90	.95	1.73	-2.02	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.02	.09	.10	.34	.46	.00 *
042	.000	1.80 *	.96	-.27	-.69	.29	.50	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.51	.04	.26	.05	.14	.00 *
044	.000	3.73 *	-.52	.40	-.70	-1.38	-.95	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.07	.04	.13	.51	.24	.00 *
048	.000	5.91 *	2.18	-.99	-.21	-.35	.11	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.80	.17	.01	.02	.00	.00 *
050	.000	3.28 *	-.27	.44	-1.16	.93	.89	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.02	.06	.41	.26	.24	.00 *
051	.000	2.56 *	.07	.67	-.11	1.33	-.56	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.00	.18	.00	.69	.12	.00 *
053	.000	1.58 *	-.44	.42	-.86	-.61	-.34	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.12	.11	.46	.24	.07	.00 *
054	.000	5.91 *	2.18	-.99	-.21	-.35	.11	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.80	.17	.01	.02	.00	.00 *
055	.000	3.73 *	-.52	.40	-.70	-1.38	-.95	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.07	.04	.13	.51	.24	.00 *
057	.000	4.84 *	-1.13	-1.73	.70	.26	.05	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.27	.62	.10	.01	.00	.00 *
052	.000	1.58 *	-.44	.42	-.86	-.61	-.34	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.12	.11	.46	.24	.07	.00 *
063	.000	1.90 *	-.33	.65	.10	-1.15	-.22	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.06	.22	.01	.69	.03	.00 *
070	.000	4.84 *	-1.13	-1.73	.70	.26	.05	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.27	.62	.10	.01	.00	.00 *
071	.000	.27 *	.17	-.08	-.36	-.11	-.31	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.11	.02	.46	.04	.36	.00 *
074	.000	2.19 *	.52	-1.36	.24	-.04	.08	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.13	.84	.03	.00	.00	.00 *
076	.000	4.19 *	1.00	.27	.56	1.04	-1.31	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.24	.02	.07	.26	.41	.00 *
077	.000	1.42 *	-.38	.53	-.38	-.88	-.28	.00 *	.0	.0	.0	.0	.0	.0 *	.10	.20	.10	.54	.05	.60 *