

25/104



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

"Hongos Filamentosos Asociados al Proceso de Degradación de las Hojas del Mangie Rojo (Rhizophora mangle L.) en la Laguna de Términos, Camp."

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

María Carlota Maza Arganis

México, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

TABLAS

CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS AISLADOS DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES DE E. PARGO Y BOCA CHICA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 16 DE OCTUBRE DE 1981 AL 24 DE ENERO DE 1982.

HONGOS DETERMINADOS EN LA SUCESIÓN FÚNGICA DE LA HOJA DEL MANGLE ROJO EN EL ÁREA DE E. PARGO Y B. CHICA EN LA LAGUNA DE TÉRMINO, CAMP.

VALORES OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS HOJAS DE R. mangle EN FORMA PORCENTUAL REFERIDOS A PESO SECO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES.

LAMINAS

CADENA TRÓFICA EN UN SISTEMA ESTUARINO SUSCITADO DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (R. mangle).

1

MAPA DE LOCALIZACIÓN

2

ESQUEMATIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DE LOS HONGOS ENCONTRADOS EN ESTE ESTUDIO.

3

OBSERVACIÓN AL MICROSCÓPIO OPTICO

4

Aspergillus clavatus A 40X

Curvularias sp. A 40X

Scopulariopsis sp. A 100X

Zygosporium sp. A 40X

OBSERVACIÓN AL MICROSCÓPIO ELECTRÓNICO
DE BARRIDO

5

A. Collelotrichum sp. A 2000X

B. ESTRUCTURAS DE FRUCTIFICACIÓN A 3600X

C. A 2400X

D. A 250X

OBSERVACIÓN AL M.E.B.

6

A. TRAMA DE HIFAS SOBRE LA SUPERFICIE FO-
LIAR A 600X

B. HIFAS PENETRANDO A TRAVÉS DE LOS ESTO-
MAS A 1600X

C. HIFAS INTRODUCIÉNDOSE POR LAS CAPAS SUB
EPIDÉRMICAS DE LA HOJA A 100X

D. DIATOMEAS A 1800X

OBSERVACIÓN AL M.E.B.

7

A. CONIDIOS DE Alternaria sp. A 1600X

B. EROSIÓN DE LA HOJA A LOS 75 DÍAS, PRESENTANDO ESTRUCTURAS DE FRUCTIFICACIÓN DE Pestalotia sp. A 180X

C. CONIDIOS DE Pestalotia sp. A 3200X

D. BIOMASA FUNGAL DESCOMPONIENDO LOS TEJIDOS FOLIARES A 200 X

ANÁLISIS QUÍMICO PORCENTUAL, PESO SECO (PROTEÍNA CRUDA, FIBRA CRUDA, EXTRACTO ETÉREO) EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (DÍAS) DE LAS HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN DEL MANGLE ROJO (R. mangle) EN EL ÁREA DE BOCA CHICA.

8

ANÁLISIS QUÍMICO PORCENTUAL, PESO SECO (PROTEÍNA CRUDA, FIBRA CRUDA, EXTRACTO ETÉREO) EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (DÍAS) DE LAS HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN DEL MANGLE ROJO (R. mangle) EN EL AREA DE ESTERO PARGO.

9

GRÁFICA DEL ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS HOJAS EN DEGRADACIÓN DEL MANGLE ROJO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (MESES) EN ESTERO PARGO.

10

GRÁFICA DEL ANALISIS QUÍMICO DE LAS HOJAS EN DEGRADACIÓN DEL MANGLE ROJO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (MESES) EN BOCA CHICA.

11

GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE PROTEÍNA CRUDA EN
FUNCIÓN DEL TIEMPO (DÍAS) EN AMBOS SITIOS
DE MUESTREO DE LAS HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN
DE R. mangle. 12

GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE EXTRACTO ETÉREO
EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (DÍAS) DE LA HOJA-
RASCA EN DEGRADACIÓN DEL MANGLE ROJO
(R. mangle). 13

GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA EN
FUNCIÓN DEL TIEMPO (DÍAS) DE LAS HOJAS EN
DESCOMPOSICIÓN DE R. mangle. 14

C O N T E N I D O

	PÁGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	5
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	9
MATERIAL Y MÉTODO	12
RESULTADOS	21
SECUENCIA AL M.E.B.	22
SECUENCIA FÚNGICA SOBRE EL SUSTRATO FOLIAR	45
ANÁLISIS QUÍMICO DE LA HOJA	47
DISCUSIÓN	51
SECUENCIA DE LOS HONGOS EN LA COLONIZACIÓN DE LA HOJA	60
ANÁLISIS QUÍMICO	63
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
LITERATURA CITADA	76

RESUMEN

SE DETERMINÓ LA COMUNIDAD FÚNGICA A NIVEL DE GÉNEROS, QUE PARTICIPA EN EL PROCESO DE DEGRADACIÓN DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (Rhizophora mangle L.) JUNTO CON SU SECUENCIA DE COLONIZACIÓN. ESTO SE REALIZÓ A TRAVÉS DEL EXAMEN DE LAS HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO, EN DOS LOCALIDADES UBICADAS EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. LAS HOJAS DE R. mangle FUERON COLOCADAS EN LA COLUMNA DE AGUA ADYACENTE AL MANGLAR, LO QUE AGILIZÓ EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN PROPORCIONANDO UNA CONVERSIÓN A MATERIAL DETRÍTICO EN UN LAPSO DE TRES MESES.

EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO FACILITÓ LA EXPLORACIÓN DE LA SUPERFICIE FOLIAR, PARA DETECTAR LA PRESENCIA DE LA FLORA MICOLÓGICA.

LOS CAMBIOS PRODUCIDOS EN LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA HOJA DURANTE EL PROCESO DE DEGRADACIÓN, FUERON INVESTIGADOS MEDIANTE ANÁLISIS QUÍMICOS, LOS QUE REVELARON UN AUMENTO SIGNIFICATIVO EN LA CANTIDAD DE PROTEÍNAS, UNA DISMINUCIÓN PAULATINA EN LOS VALORES DE GRASAS Y MATERIALES TAN DIFÍCILES DE DEGRADAR COMO LA CELULOSA Y LA LIGNINA, PROPORCIONARON DATOS DE PORCENTAJES ELEVADOS DE FIBRA CRUDA EN EL MATERIAL ESTUDIADO.

INTRODUCCION

LA RELEVANCIA QUE REVISTE EL ECOSISTEMA DEL MANGLAR EN LOS TRÓPICOS, RADICA EN SU ALTA PRODUCTIVIDAD, LA CUAL ALCANZA VALORES DE 8 A 16 gr C/m²/DÍA; SEGÚN PANNIER Y PANNIER (1981) ESTOS ÍNDICES SÓLO SON SUPERADOS POR LOS DE LOS ARRECIFES CORALINOS. HEALD (1969) Y ODUM (1970) DETERMINARON QUE APROXIMADAMENTE EL 80% DE MATERIA ORGÁNICA APORTADA POR EL MANGLAR AL SISTEMA ES A TRAVÉS DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (Rhizophora mangle L.), CUYA CONTRIBUCIÓN ANUAL AL ECOSISTEMA ESTUARINO EN EL SUR DE FLORIDA ES DE UN ORDEN SUPERIOR A LAS TRES TONELADAS PESO SECO/ACRE/AÑO. ESTOS AUTORES REPORTAN QUE LAS HOJAS CONVERTIDAS POR ACTIVIDAD MICROBIAL A MATERIAL DETRÍTICO, SUSTENTAN A UNA DIVERSIDAD DE POBLACIONES DE CONSUMIDORES DETRITÍVOROS EN LOS QUE SE INCLUYEN VARIAS ESPECIES DE CRUSTÁCEOS, MOLUSCOS Y PECES DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL (LÁMINA 1).

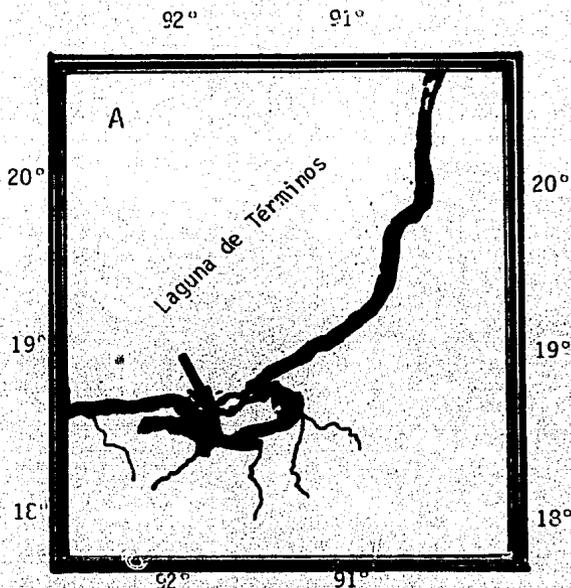
A PESAR DE LA SIGNIFICACIÓN DEL BOSQUE DEL MANGLAR EN LAS ÁREAS COSTERAS TROPICALES, NO FUE SINO HASTA LA PASADA DÉCADA QUE ESTE SISTEMA AÚN SE HALLABA MARGINADO DENTRO DE LOS PLANES REGIONALES DE DESARROLLO, SIENDO CLASIFICADO DURANTE MUCHO TIEMPO COMO TIERRAS INSALUBRES E INSERVIBLES, DEBIDO A LA PRESENCIA DE PLAGAS E INSECTOS HEMATÓFAGOS, OLORES AZUFROSOS Y ESTRUCTURA PANTANOSA. POSTERIORMENTE COMO UNA CONSECUENCIA DE LAS DI-

Lámina 1.

A. Ubicación de los manglares en la Laguna de Términos, Camp.

B. Cadena trófica en un sistema estuarino suscitado de las hojas del mangle rojo (*R. mangle*)

Las hojas del mangle rojo junto con su microflora degradadora constituyen una parte importante en la red alimentaria detritívora estuarina, y de esta manera sustentan a una diversidad de poblaciones de organismos detritívoros junto con sus consecuentes predadores.



Grandes peces, jai-bas y aves continúan la red alimentaria estuarina.

Pequeños peces y crustáceos se alimentan al igual del detritus.

Hongos y bacterias asociadas a la hojarasca vienen a ser uno de los agentes primarios de descomposición y enriquecimiento aunados a la cadena trófica. Organismos detritívoros comen y excretan las partículas.

VERSAS PRESIONES EJERCIDAS POR LA EXPANSIÓN URBANA, EL DESARROLLO TURÍSTICO, LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES Y ÚLTIMAMENTE LA INDUSTRIA PETROLERA, SE PLANTEÓ A LA OPINIÓN PÚBLICA LA NECESIDAD DE DISCERNIR SOBRE EL EMPLEO DE LAS EXTENSAS REGIONES OCUPADAS POR EL BOSQUE DEL MANGLAR. SIENDO NECESARIO TOMAR UNA SERIE DE MEDIDAS FUNDAMENTADAS EN UN CONOCIMIENTO MÁS PROFUNDO PARA DEMOSTRAR LA IMPORTANCIA DE ESTE ECOSISTEMA EN LA CONSERVACIÓN Y EQUILIBRIO ECOLÓGICO DE LA LÍNEA COSTERA TROPICAL.

NO OBSTANTE A QUE LA LAGUNA DE TÉRMINOS, UNA DE LAS MÁS GRANDES LAGUNAS COSTERAS DE MÉXICO, SE ENCUENTRA BORDEADA CASI EN SU TOTALIDAD POR EXTENSAS FRANJAS DE MANGLAR (LAS CUALES SE EXTIENDEN HACIA LOS ESTEROS Y LAGUNAS INTERIORES), SON POCOS LOS ESTUDIOS REALIZADOS HASTA EL MOMENTO SOBRE DICHA COMUNIDAD; EXISTIENDO ÚNICAMENTE LOS TRABAJOS DE: VÁZQUEZ-SOTO (1963) QUIÉN LLEVA A CABO UNA CLASIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DEL ÁREA DE CAMPECHE, ESPINOZA (1980) QUE DESCRIBE LA FAUNA SÉSIL INTERMAREAL DEL MANGLE ROJO, DAY ET. AL. (1981) QUIENES ANALIZARON LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE R. mangle Y VARGAS MALDONADO (1981) QUE DETERMINÓ LA ESTRUCTURA Y COMUNIDAD DE PECES EXISTENTES EN ESTAS ÁREAS.

A PESAR DE LA UTILIDAD QUE REVISTEN LAS HOJAS DEL MANGLAR CON SUS RESPECTIVOS MICROORGANISMOS, COMO UNA DE LAS PRINCIPALES

FUENTES DE DETRITUS, NO EXISTEN HASTA EL MOMENTO INFORMES EN MÉXICO, SOBRE LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN DICHO PROCESO. POR LO QUE EL OBJETO DE ESTE ESTUDIO ES PRETENDER DAR A CONOCER LA COMPOSICION Y SECUENCIA DE COLONIZACIÓN DE LA COMUNIDAD FÚNGICA, ASOCIADA AL PROCESO DE DEGRADACIÓN FOLIAR DE R. mangle (MANGLE ROJO), ASÍ COMO CUANTIFICAR LOS CAMBIOS SUSCITADOS EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MATERIAL ESTRUCTURAL DE LA HOJA EN UN AMBIENTE DULCEACUÍCOLA DONDE LAS HOJAS EN SUMERSIÓN, SON CONSTANTEMENTE LAVADAS POR LAS AGUAS DEL RÍO PALIZADA (DE MANERA QUE PREVALECE UN EFECTO DE LIXIVIACIÓN), COMPARADO CON LA DESCOMPOSICIÓN DE ESTE MISMO MATERIAL EN UN CUERPO DE AGUA SEMICERRADO CON ALTAS CONCENTRACIONES DE SANIDAD, CUYO MOVIMIENTO SOLO ES PROPORCIONADO POR LA ACCIÓN DEL CICLO DE MAREAS (EXISTIENDO, FLUCTUACIONES EN EL PERÍODO DE SUMERSIÓN DE LAS HOJAS, Y COMO CONSECUENCIA PREDOMINA UN EFECTO DE INTEMPERIZACIÓN); DURANTE UN PERÍODO DE TRES MESES TIEMPO EN QUE LAS HOJAS SUMERGIDAS EN UN CUERPO DE AGUA SON CONVERTIDAS A MATERIAL DETRÍTICO (FELL Y MASTER, 1973).

ANTECEDENTES

LA VEGETACIÓN DEL MANGLAR CUYAS CARACTERÍSTICAS SON EXCLUSIVAS DE LAS ZONAS TROPICALES Y SUBTROPICALES, SE ENCUENTRA AMPLIAMENTE DISTRIBUIDA EN LAS COSTAS DEL PACÍFICO, DESDE LA MITAD DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA Y ESTADO DE SONORA HASTA EL SUR DE CHIAPAS; Y EN EL GOLFO DE MÉXICO, DE LA LAGUNA MADRE EN TAMAULIPAS A LA PARTE SUR DE QUINTANA ROO (SÁNCHEZ, 1963). SIN EMBARGO, A PESAR DE LAS EXTENSAS ZONAS OCUPADAS POR ESTA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS COSTERAS DE NUESTRO PAÍS, SON POCOS LOS ESTUDIOS EFECTUADOS HASTA EL MOMENTO SOBRE DICHAS COMUNIDADES. EN MÉXICO SE HAN REALIZADO TRABAJOS DE IMPORTANCIA COMO EL DE SÁNCHEZ (1963), QUE REÚNE DATOS DE FUENTES MUY DIVERSAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MANGLARES DE MÉXICO. THOM (1967), PUBLICÓ EL ESTUDIO MÁS IMPORTANTE REALIZADO EN NUESTRO PAÍS SOBRE LOS MANGLARES, EN EL QUE SE APORTA VALIOSA INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA Y ACCIÓN GEOMORFOLÓGICA DE ESA VEGETACIÓN EN TABASCO. VÁZQUEZ-YÁÑEZ (1971) DA A CONOCER LA COMPOSICIÓN, DISPOSICIÓN Y DIFERENTES FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA VEGETACIÓN DEL MANGLAR EN LA LAGUNA DE MANDINGA, VER. VÁZQUEZ-YÁÑEZ (1972), DESCRIBE ALGUNOS PROBLEMAS ECOLÓGICOS SUSCITADOS DE LA EXPLOTACIÓN DEL MANGLAR EN EL ÁREA DE LOS TUXTLAS, VER. LOT-HELGUERAS ET.AL (1974) ANALIZARON LOS CAMBIOS FLORÍSTICOS Y FISIONÓMICOS QUE PRESENTA EL MANGLAR EN

LAS COSTAS DEL GOLFO DE MÉXICO. VÁZQUEZ-YÁÑEZ (1974) DESCRIBE EN ANTÓN LIZARDO, VER., ALGUNOS ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL MANGLE ROJO (Rhizophora mangle). MENÉNDEZ (1976) LLEVA A CABO UN ESTUDIO SOBRE LOS MANGLES DE LA LAGUNA DE SONTECOMAPÁN, VER. GRAY (1979) ESTUDIÓ LA PRODUCTIVIDAD Y ESTRUCTURA DE ESTE ECOSISTEMA EN LA LAGUNA DE LA MANCHA, VER. ESPINOZA (1980) DETERMINÓ LA FAUNA SÉSIL INTERMAREAL DEL MANGLAR EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. DAY ET. AL. (1981), ANALIZARON LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE R. mangle EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. DE LA ROSA (1981), ANALIZÓ EN CONDICIONES DE LABORATORIO, LA DEGRADACIÓN DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LAS HOJAS DEL MANGLE BLANCO (Laguncularia racemosa) EN EL ESTERO DEL VERDE, SIN. Y POR ÚLTIMO VARGAS MALDONADO (1981) DETERMINÓ LA ESTRUCTURA Y COMUNIDAD DE PECES EXISTENTES EN ÁREAS DE R. mangle UBICADOS EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP.

EXISTEN ALGUNOS ESTUDIOS DE VEGETACIÓN EN LAS QUE SE INCLUYE INFORMACIÓN SOBRE LOS MANGLARES Y ESPECIES QUE LOS INTEGRAN, ENTRE ÉSTOS DEBEN MENCIONARSE LOS DE MIRANDA (1953, 1957, 1958), BONET Y RZENDOWSKY (1962), LEÓN CÁZARES (1965), SÁNCHEZ MARTÍNEZ (1965) GÓMEZ-POMPA (1966), RZENDOWSKY Y Mc. VAUGH (1966) Y VÁZQUEZ-SOTO (1966).

DEBIDO A LA IMPORTANCIA QUE REVISTEN LAS HOJAS DEL MANGLAR CO

MO UNA DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE DETRITUS EN LOS ECOSISTEMAS ESTUARINOS, EXISTEN TRABAJOS REALIZADOS AL SUR DE FLORIDA COMO LOS DE FELL Y MASTER (1973-1974) Y FELL ET. AL. (1975) EN LOS CUALES SE EXAMINA LA ACTIVIDAD DE HONGOS SUPERIORES E INFERIORES EN LA DEGRADACIÓN FOLIAR DEL MANGLE ROJO. FELL ET. AL. (1979) PROPORCIONARON UN MODELO DEL PAPEL POTENCIAL DE LOS HONGOS QUE DESCOMPONEN LA HOJARASCA DE R. mangle Y ESTUDIOS COMO EL DE CUNDELL (1979), QUE DETERMINARON LA DEGRADACIÓN MICROBIAL DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO SUMERGIDAS EN AGUA DE MAR.

EXISTEN OTROS TRABAJOS EFECTUADOS EN FLORIDA EN RELACIÓN CON LA DESCOMPOSICIÓN POR HONGOS, SOBRE OTROS SUSTRATOS DEL MANGLAR COMO RAÍCES, RAMAS Y TRONCOS (WALSH, 1974 - CHAPMAN, 1976), ESTUDIOS SOBRE LAS POBLACIONES FUNGALES INVOLUCRADAS EN LA DEGRADACIÓN DE LAS PLÁNTULAS DE R. mangle (NEWELL, 1976) TRABAJOS COMO EL DE RAI (1969) QUE INCLUYE LA FLORA MICOLÓGICA PRESENTE EN EL SEDIMENTO DEL MANGLAR Y ESTUDIOS COMO EL DE KOLHMEYER (1969) QUE DESTACA UNA LISTA DE HONGOS MARINOS Y TERRESTRES ASOCIADOS A ESTE ECOSISTEMA.

POR OTRO LADO ESTIMACIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA QUÍMICO DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN (COMO LA DEGRADACIÓN DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EN DIFERENTES CON-

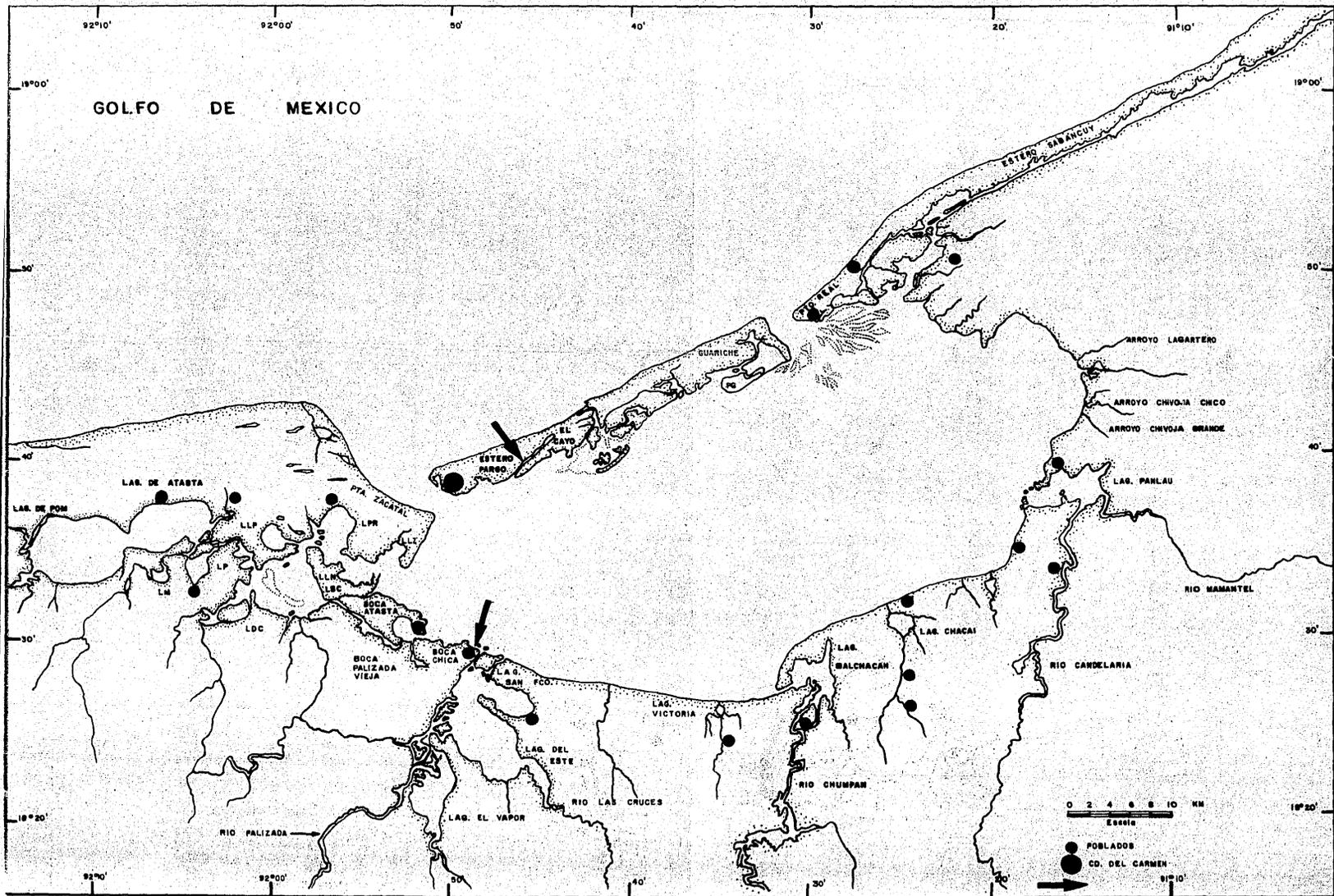
DICIONES MEDIO AMBIENTALES, EFECTO DE LIXIVIACIÓN SOBRE TANINOS Y CARBOHIDRATOS, EXTRACCIÓN DE GRASAS, CONTENIDO CALÓRICO Y PROTEÍCO, SON PROPORCIONADOS POR HEALD (1969), ODUM ET. AL. (1973), CUNDELL, ET. AL. (1979) Y FELL ET. AL. (1979).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE DIFERENTES ESPECIES DE HOJAS DENTRO DEL MISMO PROCESO, EN DIFERENTES MEDIO AMBIENTES HAN SIDO DESCRITOS POR AUTORES COMO NYKVIST (1963), ODUM Y DE LA CRUZ (1967), KAUSHIK Y HYNES (1968, 1971), Mc. CONELL (1968), MATHEWS Y KOWALCZEWSKI (1969), TRISKA (1970), BRETTHAUER (1971), KRUMHOLZ (1972), IVERSEN (1973), LUSH Y HYNES (1973), DE LA CRUZ Y GABRIEL (1974), PETTERSEN Y CUMMINS (1974), TRISKA ET. AL. (1975) Y KRUCZYNSKI ET. AL. (1978), QUIENES ESTIMAN CUANTITATIVAMENTE LA DESAPARICIÓN GRADUAL DE LA HOJARASCA EN UN DETERMINADO PERÍODO DE EXPOSICIÓN AL AGUA, JUNTO CON LA PÉRDIDA Y NATURALEZA DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA HOJA (LÍPIDOS, LIGNINA Y COMPONENTES NITROGENADOS) A TRAVÉS DEL PROCESO DE DEGRADACIÓN.

DESCRIPCION DEL AREA

LA LAGUNA DE TÉRMINOS SE LOCALIZA EN LA PORCIÓN SURESTE DE LA BAHÍA DE CAMPECHE, ENTRE LOS $91^{\circ} 15'$ Y $91^{\circ} 51'$ OESTE Y LOS $18^{\circ} 27'$ Y $18^{\circ} 50'$ NORTE; SE COMUNICA CON EL MAR AL NOROESTE POR LA BOCA DE LA CIUDAD DEL CARMEN Y AL NORESTE POR LA BOCA DE PUERTO REAL. EL VIENTO PREVALECIENTE EN EL ÁREA, CAUSA UNA ENTRADA NETA DE FLUJO EN LA ENSENADA ORIENTAL Y UN FLUJO NETO DE SALIDA EN LA ENSENADA OCCIDENTAL, LO CUAL CREA UN AUMENTO EN LA SALINIDAD, ASÍ COMO UNA MAYOR TRANSPARENCIA DEL AGUA EN LA PARTE ESTE DE LA LAGUNA. POR OTRO LADO, LA MAYOR DESCARGA DE LOS RÍOS OCURRE HACIA EL INTERIOR DE LA PORCIÓN OESTE, LO QUE CREA CONDICIONES DE TURBULENCIA, AGUAS RICAS EN NUTRIENTES Y CONCENTRACIONES DE BAJA SALINIDAD (YÁÑEZ-ARANCIBIA Y DAY, 1981).

DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE LA LAGUNA, SE ELIGIERON DOS DIFERENTES SITIOS DE MUESTREO (LAM. 2). LA ESTACIÓN 1 UBICADA AL ESTE DE LA CIUDAD DEL CARMEN (ESTERO PAR GO) LOCALIZADA ENTRE LOS $91^{\circ} 45' 31''$ OESTE Y LOS $18^{\circ} 39' 27''$ NORTE; ES UN PEQUEÑO CANAL SOBRE EL MARGEN INTERNO DE LA ISLA DEL CARMEN QUE DESEMBOCA DIRECTAMENTE A LA LAGUNA MEDIANTE UNA BOCA ANGOSTA. ESTE PRESENTA ALTAS CONCENTRACIONES DE SALINIDAD QUE VAN DE 26.02 ‰ A 43.11 ‰ EN ÉPOCAS DE SEQUÍA, OCURRIENDO



EL APORTE DE AGUA DULCE ÚNICAMENTE DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIAS (LEY-LOU, 1979). LA ESTACIÓN 2 SITUADA EN LA BOCA DEL RÍO PALIZADA (BOCA CHICA) AL SUROESTE DE LA LAGUNA ENTRE LOS 91°49'00" OESTE Y LOS 18°28'04" NORTE, SE CARACTERIZA POR SER UN SISTEMA DULCEACUÍCOLA (SALINIDADES ENTRE LOS 0.50 ‰ A 7.28 ‰), CUYO AFLUENTE ES UNO DE LOS PRINCIPALES RÍOS QUE APORTAN AGUA DULCE A LA LAGUNA DE TÉRMINOS (YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1980).

EL CLIMA DE LA REGIÓN ES DEL TIPO Am^wIG SEGÚN GARCÍA (1973), Ó SEA CÁLIDO HÚMEDO CON DOS ESTACIONES DE LLUVIA SEPARADOS DE UNA TEMPORADA DE SECAS CORTA EN EL VERANO Y OTRA LARGA EN EL INVIERNO. LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL ES DE 120-200 cm, CON LLUVIAS DE JUNIO A NOVIEMBRE (PHLEGER Y AYALA-CASTAÑARES, 1971). LA MAREA DEL ÁREA ES DEL TIPO MIXTO DIURNO CON UN PROMEDIO DE CERCA DE 0.5 m (YÁÑEZ-ARANCIBIA Y DAY, 1981) Y LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES DE 27°C (MANCILLA Y FLORES, 1980).

LA DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD DE PLANTAS DENTRO DE LA LAGUNA REFLEJA CLARAMENTE LAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN, TRANSPARENCIA DEL AGUA Y SALINIDAD. LOS PASTOS MARINOS SE CONCENTRAN A LO LARGO DE LA ISLA DEL CARMEN Y ESPECIALMENTE EN LA BOCA DE PUERTO REAL; LA ESPECIE MÁS ABUNDANTE ES Thalassia testudinum (HORNELAS, 1975). LA LAGUNA ESTÁ BORDEADA CASI EN SU TOTALIDAD POR DENSAS FRANJAS DE MANGLAR QUE SE EXTIENDEN HACIA LOS

RÍOS, LAGOS ASOCIADOS Y LÍMITES DE INFLUENCIA MARINA. TRES ESPECIES DOMINAN EL MANGLAR: Rhizophora mangle (MANGLE ROJO) EL CUAL OCUPA EL FRENTE DEL MANGLAR; Laguncularia racemosa (MANGLE BLANCO) QUE CRECE DONDE LA ACCIÓN DE LAS MAREAS ES MENOS MARCADA Y POR ÚLTIMO Avicennia germinans (MANGLE NEGRO) QUE SE DESARROLLA EN LAS ZONAS MENOS INUNDADAS. UNA CUARTA ESPECIE Conocarpus erectus Ó MANGLE BOTONCILLO ES ENCONTRADO OCASIONALMENTE EN EL ÁREA.

DAY ET. AL., (1981), DETERMINARON LA COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DEL MANGLAR EN LA BOCA DEL RÍO PALIZADA (BOCA CHICA) Y EN EL ÁREA DE ESTERO PARGO, ENCONTRANDO QUE R. mangle ES MUCHO MÁS ABUNDANTE EN EL MEDIO DULCEACUÍCOLA, ALCANZANDO ALTURAS DE 15 A 25 m EN COMPARACIÓN CON EL MANGLE ROJO DEL ESTERO QUE PRESENTA LONGITUDES DE 5 A 10 m Y EN GENERAL ES MUCHO MENOS ROBUSTO. LA ABUNDANCIA DE Laguncularia racemosa PARECE NO DIFERIR EN AMBOS SITIOS. LA PRESENCIA DE Conocarpus erectus ES APARENTE CERCA DEL ESTERO A DIFERENCIA DEL ÁREA DE BOCA CHICA, DONDE NO SÓLO NO PREVALECE, SINO QUE EXISTE UNA EXTENSA ZONA OCUPADA POR Avicennia germinans EN EL INTERIOR DEL MANGLAR.

MATERIAL Y METODO

SE HAN EMPLEADO VARIOS MÉTODOS PARA EVALUAR LA DESCOMPOSICIÓN FOLIAR. UNO DE LOS MÁS UTILIZADOS CONSISTE EN COLOCAR EN EL SUELO DEL ECOSISTEMA, BOLSAS DE MALLA DE NYLÓN (CONTENIENDO CANTIDADES CONOCIDAS DE MATERIAL VEGETAL) DISPUESTAS EN DIFERENTES ARREGLOS ESPACIALES Y EN DISTINTOS SITIOS DENTRO DE LA COMUNIDAD; LAS QUE PUEDEN SER RECOGIDAS SECUENCIALMENTE EN UN TIEMPO DETERMINADO (ANASTASIOU, 1968; KAUSHIK Y HYNES, 1968, 1971; HEALD, 1969; PUGH Y BUCKLEY, 1971; FELL Y MASTER, 1972; GOTTO Y TAYLOR, 1976; SUBERKROPP, ET. AL., 1976; KRUCZYNSKI, 1978; CUNDELL, 1979; MARTÍNEZ, 1980 Y DAY ET. AL., 1981). ESTE PROCEDIMIENTO EVITA EL MOVIMIENTO DEL MATERIAL FOLIAR Y POSIBILITA DETERMINAR CUALES HONGOS ESTUVIERON PRESENTES DURANTE LOS DIFERENTES ESTADOS DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN, ASÍ COMO, EVALUAR LA PROPORCIÓN EN QUE LOS COMPONENTES DE LA MATERIA ORGÁNICA (CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS, FIBRA Y MINERALES) SE VAN PERDIENDO EN CONDICIONES NATURALES POR UNIDAD DE TIEMPO.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE ANALIZÓ EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR DE R. mangle DURANTE UN PERÍODO DE MÁS DE TRES MESES, EN LA COMUNIDAD DEL MANGLAR DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. ESTA ESPECIE FUE ELEGIDA POR SER AQUELLA QUE APORTA LA MAYOR CANTIDAD DE HOJARASCA AL ECOSISTEMA (DAY ET. AL., 1981); ADE-

MÁS DE PRESENTAR ABSICIÓN FOLIAR DURANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO (GRAY, 1979).

COLECTA DE HOJAS

FUERON COLECTADAS DE LAS COPAS DE LOS ÁRBOLES DEL MANGLE ROJO, HOJAS EN SENECTUD (AMARILLAS DE FÁCIL DESPRENDIMIENTO) PRÓXIMAS A CAER (DETALLES DEL MÉTODO SON PROPORCIONADOS POR HEALD, 1969).

UNA VEZ REALIZADA LA COLECTA DE HOJAS, FUERON COLOCADOS EN BOLSAS DE MALLA DE (20 x 25 cm) UN NÚMERO DE 3 HOJAS DESTINADAS A LA DETERMINACIÓN DE LA COMUNIDAD FÚNGICA Y UNA CANTIDAD DE 50 HOJAS (EQUIVALENTE A 300 gr/PESO SECO) EN BOLSAS MAYORES (40 x 30 cm DE LONGITUD) PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LA HOJA.

DEBIDO A QUE LA MICROFLORA Y FAUNA DEL SUELO SON LOS AGENTES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA, LA APERTURA DE MALLA UTILIZADA EN ESTE ESTUDIO PARA LAS BOLSAS DE NYLON FUE DE 4 mm², PERMITIENDO ASÍ LA ENTRADA DE ESTOS ORGANISMOS.

SE PREPARARON UN NÚMERO DE 30 BOLSAS DE NYLON PARA CADA ÁREA DE ESTUDIO, (CON EL OBJETO DE TENER UN MAYOR NÚMERO DE MATERIAL DISPONIBLE) SUFICIENTE PARA REALIZAR 6 COLECTAS QUE ABARCARON DE FINALES DE OCTUBRE DE 1981 A PRINCIPIOS DE FEBRERO DE 1982.

LAS 30 MALLAS SE COLOCARON EN BLOQUES DE 5 BOLSAS (4 PARA EL RECONOCIMIENTO FÚNGICO Y 1 PARA LA DETERMINACIÓN QUÍMICA); ESTAS SE DISPUSIERON AL AZAR Y FUERON AMARRADAS A LA BASE DE LAS RAÍCES EPÍGEAS DE R. mangle.

EL MATERIAL FUE INCLUIDO EN EL MANTILLO Y EN CONSTANTE SUMERSIÓN, PARA QUE DE ESTA MANERA FUERAN SEMEJADAS LAS CONDICIONES NATURALES DE LA HOJA SOBRE EL SUSTRATO EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN.

LA COLECTA DE MALLAS FUE REALIZADA A LOS 7, 14, 21, 28, 49 Y 101 DÍAS. ESTOS LAPROS ENTRE CADA MUESTREO FUERON ESCOGIDOS DEBIDO A QUE EN EL PRIMER MES DE DEGRADACIÓN OCURRE LA MAYOR INCIDENCIA DE LA FLORA MICOLÓGICA SOBRE EL SUSTRATO FOLIAR (KAUSHIK Y HYNES, 1968, 1971), MIENTRAS QUE EN ETAPAS POSTERIORES LOS GÉNEROS DE HONGOS QUE DEGRADAN LA HOJA INCIDEN DE MANERA MÁS UNIFORME. EXISTEN EVIDENCIAS DE QUE LOS HONGOS DOMINAN LA BIOMASA MICROBIAL DURANTE LA FASE INICIAL DE DESCOMPOSICIÓN

FOLIAR Y QUE SON SUCEDIDOS EN FASES ULTERIORES POR POBLACIONES BACTERIANAS (KAUSHIK Y HYNES, 1968), POR LO QUE EN UN PRINCIPIO LA COLECTA FUE EN FORMA ARITMÉTICA Y EN LAS ÚLTIMAS FASES DE MANERA LOGARÍTMICA, HASTA EL MOMENTO EN QUE LAS HOJAS ALCANZARON CASI SU TOTAL DESINTEGRACIÓN.

EN CADA PERÍODO DE MUESTREO LAS MALLAS REMOVIDAS FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO EN BOLSAS ESTÉRILES DE PLÁSTICO.

MUESTRAS PARA MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (M.E.B.)

DE LAS 4 BOLSAS PEQUEÑAS DESTINADAS A CADA MUESTREO FUE EXTRAÍDA UNA SUBMUESTRA DE 5 HOJAS PARA SER PROCESADAS Y EXAMINADAS AL M.E.B., ÉSTAS FUERON FIJADAS EN GLUTARALDEHÍDO (AL 2.5%) Y REFRIGERADAS POR UN PERÍODO DE 4 HORAS (KARNOVSKY, 1965).

DE CADA HOJA FIJADA, FUERON CORTADOS AL AZAR PEQUEÑOS FRAGMENTOS, LOS QUE, FUERON PREPARADOS PARA EL M.E.B. USANDO LAS TÉCNICAS STANDARD DE CUNDELL ET. AL. (1976), DONDE DESPUÉS DE SER LAVADOS EN UN BUFFER DE FOSFATOS 0.1 M (pH 6.8) SON DESHIDRATADOS EN UNA SERIE GRADUAL DE ALCOHOLES Y MEZCLAS DE ACETONA-AGUA.

EL MATERIAL YA PROCESADO DE ESTA MANERA FUE SECADO A PUNTO CRÍTICO POR EL MÉTODO DE PORTER ET. AL. (1972) Y MONTADO EN PEQUEÑOS CILINDROS DE METAL PARA SER RECUBIERTO POR UNA FINA CAPA DE ORO EN UNA CÁMARA DE VACÍO, PERMITIENDO ASÍ SU ANÁLISIS BAJO EL M.E.B. (WERNING, 1972; MURPHY, ET. AL., 1974 Y CUNDELL ET. AL., 1976).

MATERIAL PARA LA DETERMINACION MICOLOGICA

POR EL MÉTODO DE FELL Y MASTER (1972), LAS HOJAS RESTANTES (7) DE LAS BOLSAS PEQUEÑAS FUERON LAVADAS CON AGUA DESTILADA (ESTÉRIL) CON EL FIN DE REMOVER DE SU SUPERFICIE EL REMANENTE DE SEDIMENTO Y LA MEIOFAUNA ACOMPAÑANTE (ORGANISMOS DE 0.16 A 10 mm DE LARGO). DE CADA HOJA FUERON CORTADOS 5 FRAGMENTOS AL AZAR DE APROXIMADAMENTE 1 cm². ESTOS (18) FUERON COLOCADOS ASÉPTICAMENTE (SUMERGIÉNDOLOS EN UNA SOLUCIÓN CON UNA PARTE DE HIPOCLORITO DE SODIO, OTRA DE ETANOL Y OCHO DE AGUA DESTILADA) EN CAJAS DE PETRI ESTÉRILES CON MEDIOS DE: GELOSA SABOURAUD GLUCOSADO, HARINA DE MAÍZ AGAR (H.M.A.) Y GLUCOSA PEPTONA AGAR (G.P.A) (SEGRETAIN ET. AL., 1966; ULLOA Y HANLIN, 1978), PREPARADOS CON INFUSIÓN DE HOJAS DE MANGLAR EN AGUA DE MAR ARTIFICIAL Y UNAS GOTAS DE ANTIBIÓTICO, COMO CLORAFENICOL Ó ESTREPTOMICINA (0.40 mg DILUIDO EN 5 ml DE ETANOL) PARA EL AISLAMIENTO

DE HONGOS FILAMENTOSOS. LOS OTROS 17 FRAGMENTOS RESTANTES FUERON LAVADOS ÚNICAMENTE EN AGUA DESTILADA ESTÉRIL Y SEMBRADOS POR IGUAL EN LAS PLACAS CON AGAR.

MICROORGANISMOS COMO BACTERIAS Y LEVADURAS SON EXCLUIDOS DE ESTAS TÉCNICAS, DEBIDO A LAS ALTAS CONCENTRACIONES DE GLUCOSA CONTENIDAS EN LA GELOSA; AL pH LIGERAMENTE ÁCIDO DEL MEDIO Y AL ANTIBIÓTICO UTILIZADO.

LAS CAJAS YA SEMBRADAS FUERON INCUBADAS A UNA TEMPERATURA DE 25°C Y EXAMINADAS DOS Ó TRES VECES A LA SEMANA HASTA QUE LAS COLONIAS DE HONGOS DESARROLLADAS A PARTIR DE CADA FRAGMENTO FOLIAR SE HICIERON APARENTES.

LAS CEPAS FUERON RESEMBRADAS Y REFRIGERADAS EN TUBOS CON MEDIO INCLINADO DE SABOURAUD Y H.M.A. PARA SU PRESERVACIÓN Y POSTERIOR IDENTIFICACIÓN. UNA VEZ OBTENIDO EL CULTIVO PURO, SE CARACTERIZÓ MACROSCÓPICAMENTE (DESCRIBIENDO SU ASPECTO, COLOR, FORMA Y CONSISTENCIA), Y SE PROCEDIÓ A SU EXAMEN MICROSCÓPICO, EXAMINANDO UN FRAGMENTO DE LA COLONIA DILACERADO EN UNA GOTTA DE COLORANTE (AZUL DE LACTOFENOL AL 0.5%) PARA UNA MEJOR OBSERVACIÓN DE LOS ÓRGANOS FÚNGICOS (SEGRETAIN ET. AL., 1977). EL RECONOCIMIENTO DE LOS HONGOS QUE COLONIZAN LA SUPERFICIE FOLIAR DE LAS HOJAS TESTIGO FUE PRIMERAMENTE DETERMINADO POR EXAMEN DIRECTO AL MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO.

LA IDENTIFICACIÓN FUE BASADA EN: GROVE (1937); BARNETT (1960); SPARROW, (1969); CREAGER (1962); EMMONS ET. AL. (1963); BARRON (1968); ULLOA Y HANLIN (1978) Y ZAPATER (1981).

NO TODOS LOS HONGOS FUERON DETERMINADOS FÁCILMENTE POR EXAMEN DIRECTO AL MICROSCOPIO POR LO QUE SE PROCEDIÓ A EFECTUAR CULTIVOS EN LÁMINA Ó MICROCULTIVOS (MÉTODO DE HOFHERR, 1978) DONDE EN UN BLOQUE DE AGAR (0.5 A 1.0 cm^2 , COLOCADO ENTRE DOS PORTA OBJETOS) ES RESEMBRADO AL MICELIO A IDENTIFICAR (EN CADA UNA DE SUS CARAS) DEJÁNDOSE INCUBAR EN UNA CÁMARA HÚMEDA (CON AGUA GLICERADA ESTÉRIL) DURANTE ALGUNOS DÍAS HASTA OBTENER LOS ÓRGANOS DE FRUCTIFICACIÓN. LAS PREPARACIONES OBTENIDAS ASÍ, SON DESHIDRATADAS, TEÑIDAS CON ERITROCINA AL 1% Y FIJADAS CON XILOL. ESTO SE HIZO CON LA FINALIDAD DE PRESERVARLOS Y DE OBTENER LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DE LOS HONGOS CON EL MÍNIMO DE DETERIORO.

ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS HOJAS

EXISTEN MÉTODOS QUÍMICOS DIRECTOS QUE PERMITEN ESTABLECER LA NATURALEZA DE LOS ALIMENTOS Y SU VALOR NUTRITIVO. EL ANÁLISIS INMEDIATO REPRESENTA PROBABLEMENTE EL ESQUEMA QUÍMICO UTILIZADO MÁS FRECUENTEMENTE PARA DESCRIBIR LOS ALIMENTOS, ESTE ESQUE

MA DE ANÁLISIS FUE IDEADO EN 1860 POR INVESTIGADORES DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE WEENDE (ALEMANIA) SIENDO EL OFICIAL DE LA ASSOCIATION OFICIAL ANALYSIS CHEMISTRY (1970) Y AÚN EL MÁS EMPLEADO PARA TODOS LOS OBJETIVOS DE ESTUDIO SOBRE VALORES NUTRITIVOS; SEGÚN EL MISMO LOS ALIMENTOS SE DIVIDEN EN 5 FRACCIONES: AGUA, PROTEÍNA CRUDA, CENIZAS, EXTRACTO ETÉREO Y FIBRA CRUDA (ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA QUE LAS FRACCIONES DE ALIMENTOS NO SON ENTIDADES QUÍMICAS SINO COMBINACIONES DE NUTRIENTES QUE TIENEN ALGUNA PROPIEDAD COMÚN, LO QUE PERMITE UN ANÁLISIS QUÍMICO DE GRUPO).

LAS HOJAS DESTINADAS A LAS DE DETERMINACIONES QUÍMICAS (MALLAS CONTENIENDO 50 HOJAS) FUERON COLOCADAS EN BOLSAS DE PAPEL PARA SER SECADAS AL HORNO (80°C) DURANTE UN LAPSO DE 48 HORAS CON LA FINALIDAD DE EXTRAER DE LA MUESTRA LA HUMEDAD (MARTÍNEZ, 1980), POSTERIORMENTE FUERON PESADAS Y REFRIGERADAS HASTA EL MOMENTO DE SER ANALIZADAS; DE ESTA MANERA ES COMO SE CONOCIÓ LA PÉRDIDA DE PESO DE LAS HOJAS Y SE EVALUÓ LA CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA CONTENIDA EN EL MATERIAL FOLIAR DURANTE LOS DIFERENTES INTERVALOS DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN (LA PROPORCIÓN DEL PESO TOTAL HECHA EN UNA FRACCIÓN QUÍMICA PARTICULAR ES REPORTADA COMO PORCENTAJE DE MUESTRA).

LOS ANÁLISIS FUERON REALIZADOS CUANTITATIVAMENTE POR DUPLICA-

DO EN CADA MUESTREO E INCLUYERON EL MÉTODO DE KJEHLDAL (AMERICAN INSTRUMENT, Co., 1959) DONDE EL NITRÓGENO CONTENIDO EN LA MUESTRA MULTIPLICADO POR UN FACTOR DE 6.25 NOS PROPORCIONÓ EL POR CIENTO DE PROTEÍNA CRUDA; EL CONTENIDO DE LÍPIDOS FUE ESTIMADO POR EL PESO DE LA MUESTRA DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DE GRASAS (SOXHLET) CON ÉTER ANHIDRO (A.O.A.C., 1960); LAS CENIZAS FUERON OBTENIDAS INCINERANDO UNA MUESTRA DEL MATERIAL FOLIAR EN UNA MUFLA A 600°C DURANTE 4 HORAS (KRUCZYNSKI ET. AL. 1978) Y POR ÚLTIMO LA DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA QUE VIENE SIENDO EL RESIDUO INSOLUBLE QUE SE OBTIENE DE LA SUCESIVA EBU_LLICIÓN DEL MATERIAL CON ALCALÍS Y ÁCIDOS DILUIDOS SE OBTUVO POR EL MÉTODO DE GOERING Y SOEST (1972).

ESTOS Y CADA UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS CITADOS ANTERIORMENTE, FUERON SEGUIDOS PARA ANALIZAR EL MATERIAL FOLIAR CORRESPONDIENTE A CADA MUESTREO.

RESULTADOS

LAS HOJAS EXPUESTAS AL AGUA EN ESTERO PARGO Y BOCA CHICA FUERON CONVERTIDAS POR ACTIVIDAD MICROBIAL A MATERIAL DETRÍTICO EN UN PERÍODO NO MAYOR A LOS TRES MESES; SIN EMBARGO LA FRAGMENTACIÓN Y DETERIORIZACIÓN DE LA HOJARASCA OCURRIÓ A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO EN CADA ZONA.

EL MATERIAL FOLIAR COLOCADO EN BOCA CHICA PERDIÓ SU ESTRUCTURA ORIGINAL A LAS DIEZ SEMANAS DE EXPOSICIÓN AL AGUA; MIENTRAS QUE A LAS 8 SEMANAS SE REDUJO HASTA PARTÍCULAS DE 1 cm^2 DE AMPLITUD (APROXIMADAMENTE), LO QUE TRAJÓ CONSIGO POR LA CORRIENTE DEL RÍO PALIZADA, UN MAYOR ACARREO DE LOS FRAGMENTOS HACIA EL EXTERIOR DE LAS MALLAS DE NYLON.

POR OTRO LADO EN ESTE MISMO PERÍODO, LAS HOJAS COLOCADAS EN EL ESTERO, YA FÁCILMENTE DISGREGABLES Y CUBIERTAS POR UNA PELÍCULA VISCOSA (EN SU MAYORÍA) NO ESTABAN AÚN COMPLETAMENTE FRAGMENTADAS.

MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (M.E.B.)

CON LA AYUDA DEL M.E.B. FUERON ANALIZADAS LAS HOJAS DE MANGLE ROJO (R. mangle), PARA DETECTAR LAS DIFERENTES POBLACIONES DE HONGOS QUE SE DESARROLLAN DURANTE EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR. EL EXAMEN DE SECCIONES DE HOJAS VERDES, INDICÓ LA PRESENCIA DE HONGOS PARÁSITOS COMO Collelotrichum sp., CUYAS ESPINAS Ó CERDAS TIESAS EMERGEN DE UN MACIZO DE HIFAS QUE SE OBSERVAN EMBEBIDAS EN LA HOJA (LÁMINA 5, FIG. A); ESTAS ESTRUCTURAS CARACTERÍSTICAS DE ESTOS HONGOS SE ENCONTRARON ESTABLECIÉNDOSE AÚN ANTES DE LA ABSICIÓN FOLIAR. EN LA PRIMERA SEMANA DE SUMERSIÓN FUERON DETECTADAS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA HOJA, EL ASENTAMIENTO Y DESARROLLO DE ESTRUCTURAS DE FRUCTIFICACIÓN DE LOS HONGOS (LÁMINA 5, FIGS. B, C, D). MICROFOTOGRAFÍAS A LOS 28 DÍAS (LÁMINA 6, FIG. A) MOSTRARON LA DESTRUCCIÓN DE LA CUTÍCULA FOLIAR POR VARIOS CONJUNTOS DE HIFAS (DESAFORTUNADAMENTE LA OBSERVACIÓN AL M.E.B. EN ESTA ETAPA REVELÓ ÚNICAMENTE ESTRUCTURAS ESTÉRILES) QUE VAN PENETRANDO A TRAVÉS DE LOS ESTOMAS DE LA HOJA Y CAPAS SUBEPIDÉRMICAS EXPUESTAS (LÁMINA 6, FIGS. B, C).

A LOS 49 DÍAS UNA DIVERSIDAD DE MICROORGANISMOS TALES COMO HONGOS, BACTERIAS, LEVADURAS Y DIATOMEAS (LÁMINA 6, FIG. D Y LÁMINA 7, FIG. A) FUERON COMÚNMENTE OBSERVADOS EN LA COLONIZACIÓN FOLIAR; SIN EMBARGO A PESAR DE EXISTIR UNA CONSIDERABLE BIOMA-

SA DE MICROORGANISMOS DEGRADANDO EN ESTE TIEMPO LA HOJARASCA, FUE POSIBLE TODAVÍA DISTINGUIR EN ALGUNAS HOJAS UNA ESTRUCTURA BIEN DEFINIDA.

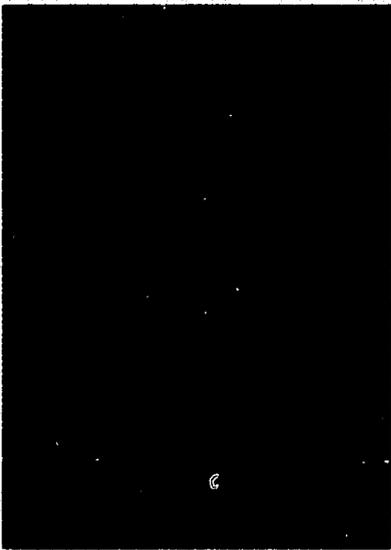
POR ÚLTIMO LOS FRAGMENTOS A LOS 101 DÍAS, MOSTRARON UNA MAYOR DETERIORIZACIÓN, PUDIENDOSE OBSERVAR, ENTRE OTROS, HONGOS COMO Pestalotia sp., QUE PERSISTEN DURANTE TODO EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR (LÁMINA 7, FIGS. B, C Y D).

DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (R. mangle), FUERON AISLADOS UN TOTAL DE 25 GÉNEROS DE HONGOS DE LOS CUALES, 20 CORRESPONDEN A LA CLASE DE LOS HYPHOMYCETES, CUATRO A LOS COELOMYCETES Y UNO A LOS ZYGOMYCETES (TABLA 1; ESQUEMATIZACIÓN, LAM. 3) EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE MEDIADOS DE OCTUBRE DE 1981 A FINALES DE ENERO DE 1982.

DEBIDO AL TIEMPO Y DIFICULTAD ENVUELTOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE LOS HONGOS HASTA ESPECIES FUE DECIDIDO PARA EL PROPÓSITO DE ESTE ESTUDIO LIMITAR LA IDENTIFICACIÓN A GÉNEROS ÚNICAMENTE.

LAMINA 4. FOTOGRAFÍAS AL M. ÓPTICO DE LOS ÓRGANOS DE FRUCTIFICACIÓN DE ALGUNOS HONGOS IDENTIFICADOS EN ESTE ESTUDIO. A. CONIDIÓFOROS DE Aspergillus clavatus A 40 x. B. CONIDIOS INCURVADOS DE Curvularia sp. A 40 x. C. CONIDIÓFOROS PENICILADOS DE Scopulariopsis sp. A 100 x. D. CONIDIÓFOROS DE Zygosporium sp. A 40 x.

A



C

B

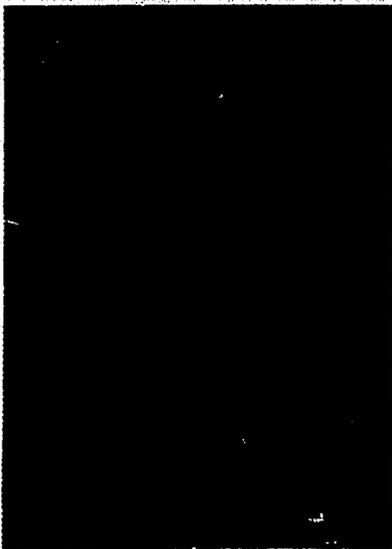


C

D



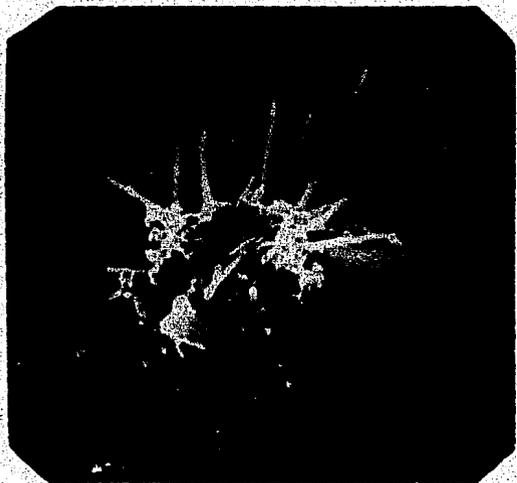
C



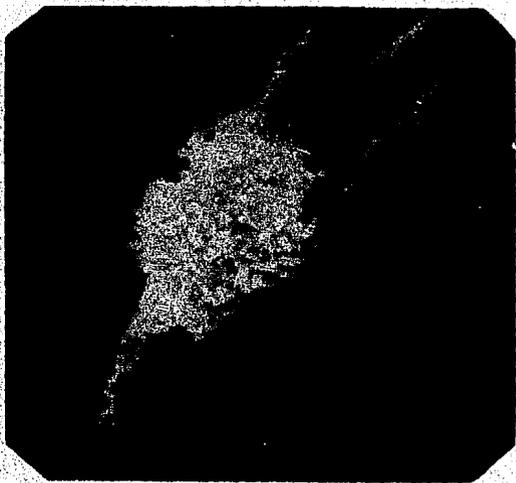
T

LAMINA 5. A. EL EXAMEN DIRECTO AL M.E.B. DE LA SUPERFICIE FOLIAR DEL MANGLE ROJO REVELÓ ESTRUCTURAS DEL GÉNERO Collelotrichum sp., CUYAS CERDAS RIGIDAS EMERGEN DE LA SUPERFICIE FOLIAR A 2000 X. B,C,D. A LOS 7 DÍAS DE EXPOSICIÓN AL AGUA FUERON OBSERVADAS VARIAS ESTRUCTURAS DE FRUCTIFICACIÓN (FIG. B A 3600 X); (FIG. C A 2400X) Y (FIG. D A 250 X) SOBRE LA HOJA (ESTAS ESTRUCTURAS NO PUDIÉAN SER IDENTIFICADAS BAJO EL M.E.B.).

A



B



C



D



LAMINA 6. MICROFOTOGRAFÍAS A LOS 28 DÍAS, MOSTRARON UNA CONSIDERABLE EROSIÓN DE LA SUPERFICIE FOLIAR A. OBSERVESE LA TRAMA DE HIFAS DESTRUYENDO LA CUTÍCULA FOLIAR (A 600 X). B. HIFAS PENETRANDO A TRAVÉS DE LOS ESTOMAS (100 X) Y C. CAPAS SUBEPIDÉRMICAS DE LA HOJA A 1600 X, FUERON OBSERVADAS EN ESTE PERÍODO. D. A LOS 49 DÍAS FUERON DETECTADAS POBLACIONES DE DIATÓMEAS A 1800 X DEGRADANDO EL MATERIAL FOLIAR.

A



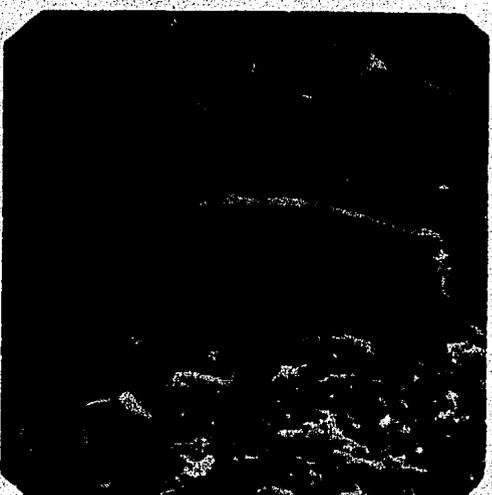
B



C



D



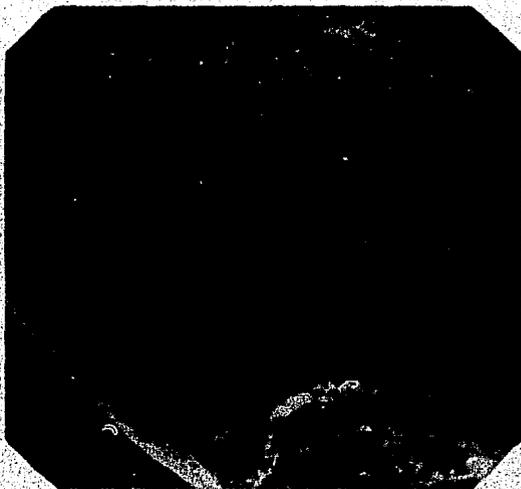
LAMINA 7. A. AL MES Y MEDIO FUERON REGISTRADOS AL M.E.B. CONIDIOS MÚRIFORMES TÍPICOS DEL GÉNERO Alternaria sp. (DICTIOSPORAS A 1600 X). B. MICROFOTOGRAFÍAS A LOS 75 DÍAS, MOSTRARON UNA FUERTE DETERIORIZACIÓN DE LOS FRAGMENTOS. NÓTESE LA ESTRUCTURA DE FRUCTIFICACIÓN DE Pestalotia sp. EN UNO DE LOS COSTADOS (600 X). C. HONGOS COMO Pestalotia sp. PERSISTIERON A TRAVÉS DE TODO EL PROCESO DE DEGRADACIÓN FOLIAR. SUS ESTRUCTURAS DE FRUCTIFICACIÓN CON DOS Ó TRES APÉNDICES APICALES (SÉTULAS) SE MUESTRAN EN ESTA FIGURA A 3200 X.

LA FIGURA D MUESTRA A LOS 101 DÍAS ESTRUCTURAS FÚNGICAS DEGRADANDO A LOS TEJIDOS FOLIARES (200 X).

A



B



C



D



T A B L A 1

CLASIFICACION DE LOS HONGOS AISLADOS DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO EN LOS SITIOS LAGUNARES DE BOCA CHICA Y ESTERO PARGO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 16 DE OCTUBRE DE 1981 AL 24 DE ENERO DE 1982.

(CLASIFICACIÓN SEGÚN ULLOA Y HANLIN, 1978)

DIVISION EUMYCOTA
SUBDIVISION DEUTEROMYCOTINA
CLASE COELOMYCETES
ORDEN MELANCONIALES
FAMILIA MELANCONIACEAE

GENEROS

Collelotrichum sp.
Monochaetia sp.
Pestalotia sp.

ORDEN SPHAEROPSIDALES
FAMILIA SPHAEROPSIDACEAE

GENEROS

Phoma sp.

CLASE HYPHOMYCETES
ORDEN MONILIALES
FAMILIA MONILIACEAE

GENEROS

Aspergillus sp.
Aureobasidium sp.
Cephalosporium sp.
Geotrichum sp.
Histoplasma sp.
Penicillium sp.
Scopulariopsis sp.
Trichoderma sp.
Verticillium sp.
Zygosporium sp.

FAMILIA AGONOMYCETACEAE

PAPULOSPORA SP.

FAMILIA DEMATIACEAE

GENEROS

Alternaria sp.
Cercospora sp.
Chalara sp.
Cladosporium sp.
Curvularia sp.
Helminthosporium sp.
Leptographium sp.
Nigrospora sp.

FAMILIA TUBERCULARIACEAE

GENERO

Fusarium sp.

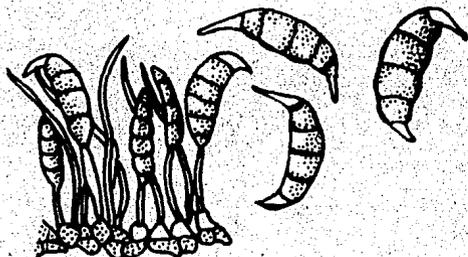
SUBDIVISION PHYCOMYCOTINA
CLASE ZYGOMYCETES
ORDEN MUCORALES
FAMILIA MUCORACEAE

GENERO

Mucor sp.

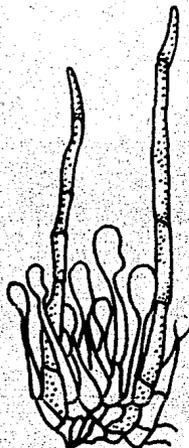
Lámina 3 Esquematación de las estructuras reproductivas de los hongos encontrados en este estudio.

Monochaetia sp.



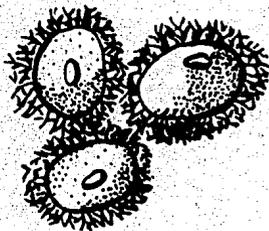
Acérvulos con conidios celulados presentando un sencillo apéndice apical.

Collelotrichum sp.



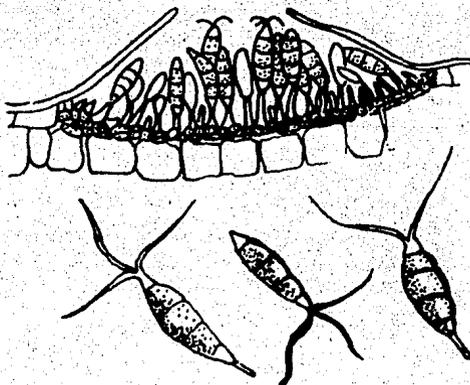
Conidioforo con cerdas tiesas a la orilla y amerosporas ovoides.

Phoma sp.



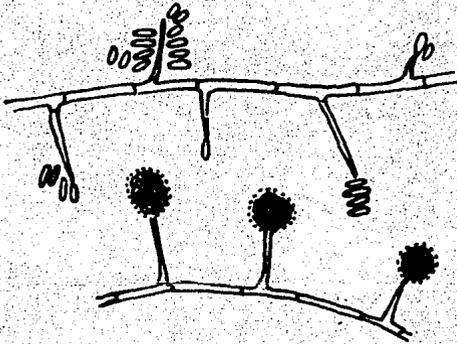
Picnidios que presentan en el ápice un ostiolo.

Pestalotia sp.



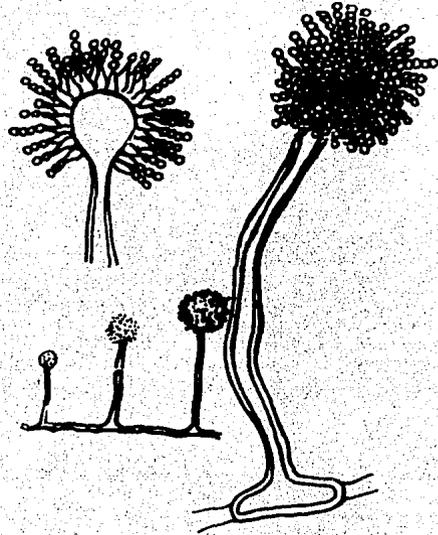
Acérvulos con conidióforos cortos, portan do conidios elipsoidales con dos ó tres apéndices apicales (sétulas).

Cephalosporium sp



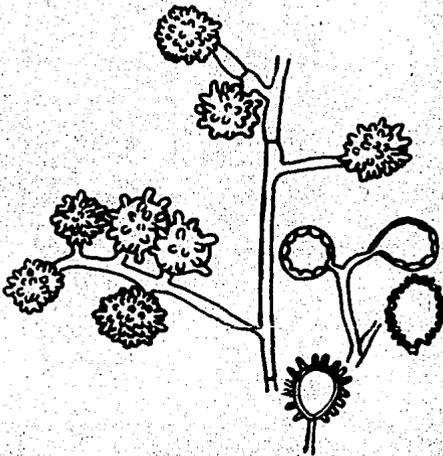
Conidióforos no ramificados portando en sus extremos racimos de conidios que se asocian formando una estructura globosa.

Aspergillus sp.



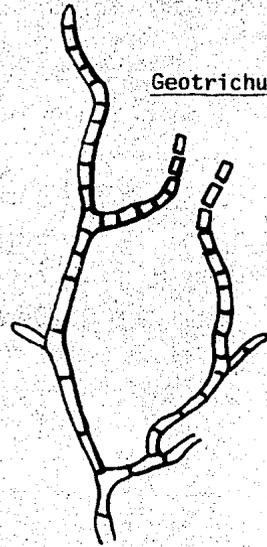
Conidióforos con vesículos apicales, fiálides y cadenas conidiales.

Histoplasma sp.



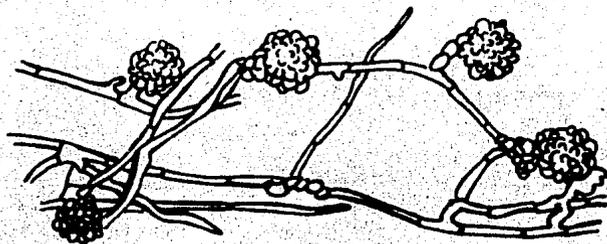
Clamidosporas ornamentales, conidiosporas en conidióforos cortos laterales.

Geotrichum sp.



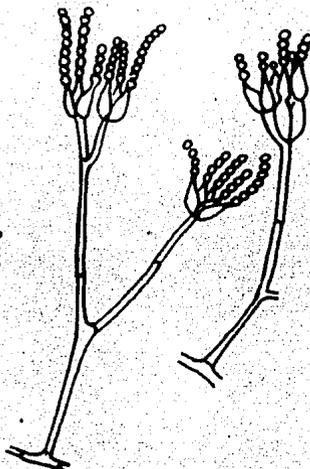
Hifas vegetativas septadas, con artrosporas.

Papulospora sp.



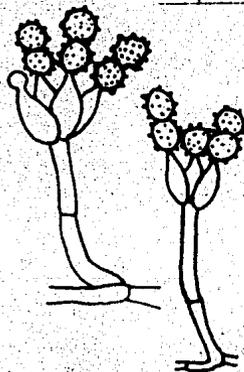
Micelio presenta racimos compactos de pequeñas células ó bulbos.

Penicillium sp.



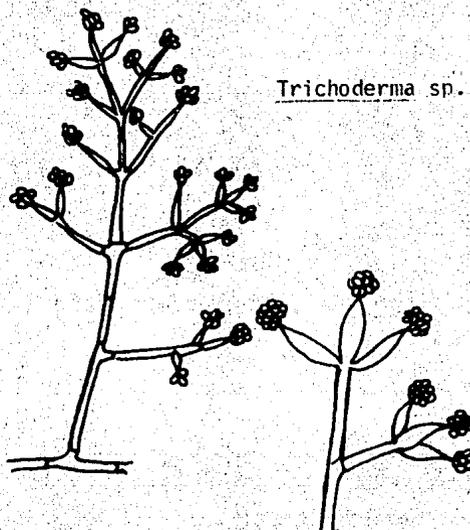
Conidióforos que sostienen verticilios de fiálides en forma de botella con cadenas conidiales.

Scopulariopsis sp.



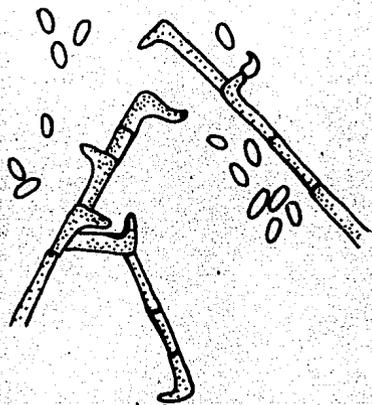
Conidióforo ramificado corto con conidios de pared rugosa.

Trichoderma sp.



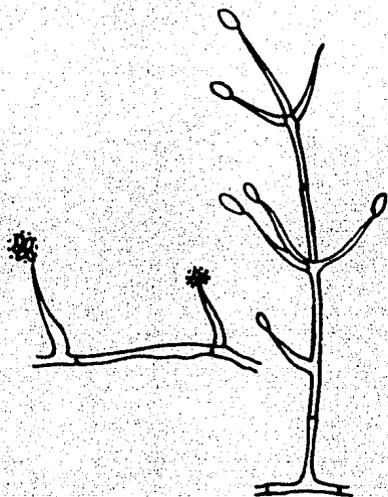
Conidióforos formando ramilletes.

Zygosporium sp.



Conidióforos erectos
simples con células
apicales.

Verticillium sp.



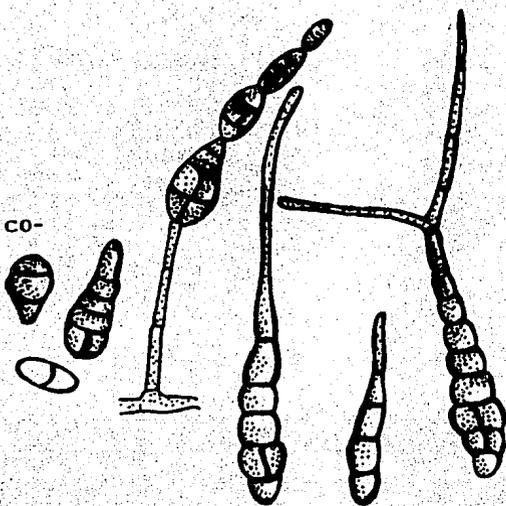
Conidióforos alargados y dispuestos
en verticilios.

Cercospora sp.



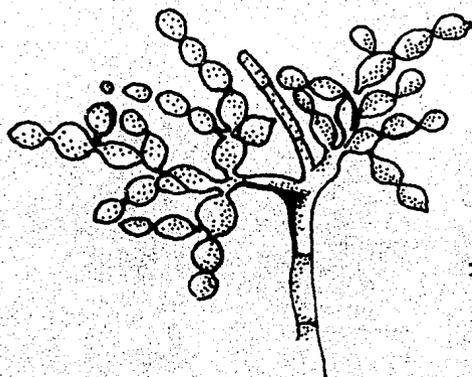
Conidióforos con articulaciones y co-
nidios cilindro-oboclavados.

Alternaria sp.



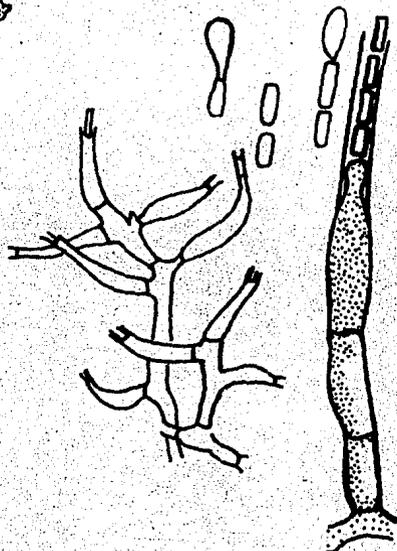
Conidióforo con conidios muriformes en ca-
dena.

Cladosporium sp.



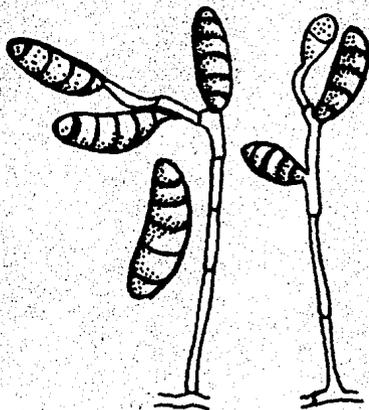
Conidióforos sencillos ó en racimos y estructuras conidiales arborescentes.

Chalara sp.



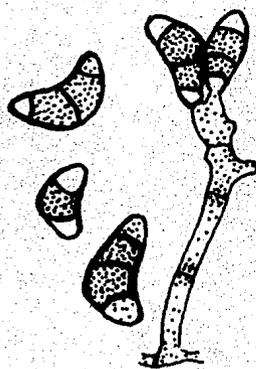
Conidióforos unicelulares y conidios endógenos.

Helminthosporium sp.



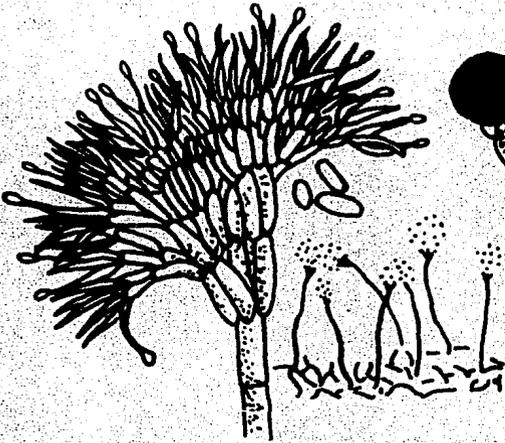
Conidióforos septados con fragmosporas cilíndricas ligeramente curvadas.

Curvularia sp.



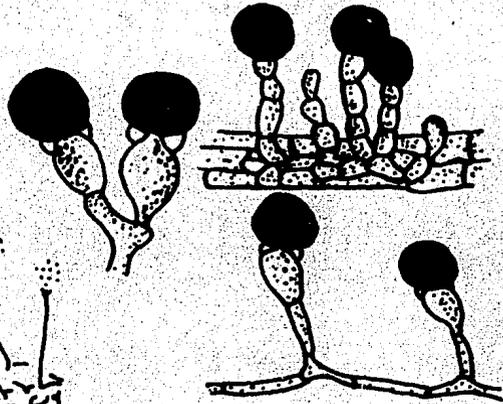
Conidióforo con conidios apicales que crecen en forma simpodial.

Leptogranhium sp.



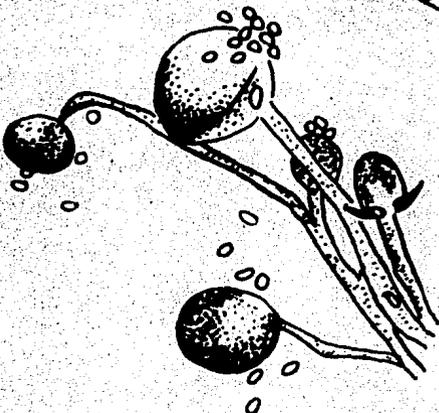
Conidióforo vertical la parte superior con ramificaciones peniciladas.

Nigrospora sp.



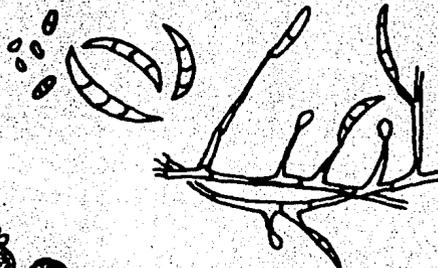
Conidióforos cortos ampuliformes simples ó ramificados con conidios unicelulares.

Mucor sp.



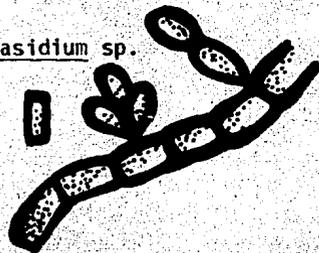
Esporangios multiesporados y esporas libres.

Fusarium sp.



Esporodocios, macroconidios y microconidios.

Aureobasidium sp.



Serie secundaria y terciaria de plastosporas.

DE ACUERDO A LAS DESCRIPCIONES DE BARNETT (1960); BARRON (1968); CREAGER (1962); GROVE (1973); ULLOA Y HANLIN (1970) Y ZAPATER (1981) SE DA A CONTINUACIÓN UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y MICROSCÓPICAS DE LAS COLONIAS DE HONGOS AISLADOS EN ESTE ESTUDIO.

CLASE COELOMYCETES

ORDEN MELANCONIALES

FAMILIA MELANCONIACEAE

GÉNERO Collelotrichum sp.

COLONIA VELLOSA ACUMINADA DE CRECIMIENTO LIMITADO, CON PIGMENTACIONES QUE VAN DE GRIS OSCURO A NEGRO, A SIMPLE VISTA PRESENTA ACÉRVULOS EN FORMA DE DISCO Ó ALMOHADILLA, EL REVERSO DEL CULTIVO DA COLORACIONES OSCURAS. FORMA MACIZOS DE HIFAS A PARTIR DE LOS CUALES SE ORIGINAN ENTRE LAS CONIDIÓFOROS Ó EN LAS ORILLAS CERDAS Ó ESPINAS TIESAS COLOR CAFÉ CASTAÑO OSCURO; ÉSTAS SON ALARGADAS Y SE VAN ADELGAZANDO HACIA LA PUNTA. LOS CONIDIÓFOROS SON SIMPLES Y ELONGADOS; SUS CONIDIOS SON AMEROSPORAS HIALINAS, CURVEADAS Ó ELONGADAS, CON SUS EXTREMOS REDONDEADOS Y MÁS ESTRECHOS EN LA PARTE CENTRAL; ES PARÁSITO.

Monochaetia sp.

LA COLONIA PRESENTÓ UNA COLORACIÓN NARANJA, ES LIMITADA Y LE-

UMENTE ACUMINADA, DE CONSISTENCIA DURA; SIN PIGMENTACIÓN AL REVERSO DEL CULTIVO. PRESENTA ACÉRVULOS OSCUROS DISCOIDES Ó EN FORMA DE ALMOHADILLA, SUBCUTÁNEOS; CONIDIÓFOROS CORTOS, SIMPLÉS: CONIDIOS OSCUROS, CELULADOS (PRESENTAN SEPTOS), LAS CÉLULAS DE LOS EXTREMOS SON HIALINOS ELONGADOS Ó FUSOIDES, CON UN SENCILLO APÉNDICE APICAL. PARÁSITO DE HOJAS.

Pestalotia sp.

LA COLONIA EN UN PRINCIPIO DESARROLLA MICELIO ALGODONOSO BLANCO, PERO CON LA EDAD DEL CULTIVO SE DESARROLLAN PIGMENTACIONES VERDE AMARILLENTAS CON PEQUEÑOS CORPÚSCULOS NEGROS (ACÉRVULOS) EN FORMA DISCOIDE, ESTOS SON ACUMINADOS, SUBCUTÁNEOS, BRILLOSOS Ó OPACOS Y SE ENCUENTRAN DISPERSOS EN EL MICELIO. EL REVERSO DE LA COLONIA PRESENTA LEVES PIGMENTOS VERDE OSCUROS.

LOS CONIDIÓFOROS SON CORTOS Y SIMPLÉS; SUS CONIDIOS SON OSCUROS CON VARIAS CÉLULAS ELIPSOIDALES Ó FUSOIDES, LAS CÉLULAS DE LOS EXTREMOS SON HIALINAS Y PRESENTAN DOS Ó TRES APÉNDICES APICALES HIALINOS (SÉTULAS). SON PARÁSITOS.

Phoma sp.

LA COLONIA ES LIMITADA DE CRECIMIENTO MODERADAMENTE RÁPIDO, CON ASPECTO GRANULOSO Y MICELIO AÉREO, CON PIGMENTACIONES GRIS CLARO Ó CAFE OSCURAS. PRESENTA PEQUEÑAS ÁREAS EN RELIEVE NEGRAS Ó ROSADAS; EN ALGUNAS ESPECIES EL MICELIO PUEDE ESTAR SUMERGIDO EN EL AGAR; EL REVERSO DEL CULTIVO PRESENTA UNA COLORACIÓN NEGRA.

BAJO EXAMEN MICROSCÓPICO SE OBSERVAN CUERPOS OSCUROS (PICNIDIOS) QUE SE PRESENTAN EN MASA (A SIMPLE VISTA) COMO VESÍCULAS EN FORMA DE REDOMA. ESTOS PRESENTAN COLORACIONES CAFÉS Ó NEGRAS; SE LOCALIZAN TOTAL Ó PARCIALMENTE SUMERGIDAS EN EL AGAR, SON GLOBOSOS, SUBGLOBOSOS Ó LIGERAMENTE APLANADOS, PRESENTAN EN EL ÁPICE UNA ABERTURA (OSTÍOLO). SUS CONIDIOS SON PEQUEÑOS, HIALINOS, UNICELULARES; ELÍPTICOS, OVOIDES, CILINDRICOS Ó EN FORMA DE HUSO, SE PRODUCEN DENTRO DEL PICNIDIO Y CUANDO ÉSTE LLEGA A LA MADURACIÓN SON DISEMINADOS A TRAVÉS DEL OSTÍOLO. LOS PICNIDIOS SON ESTRUCTURAS DE CUERPOS REPRODUCTORES ASEXUALES, EN CUYO INTERIOR SE AGRUPAN A MANERA DE RACIMOS LOS CONIDIÓFOROS Y A PARTIR DE ESTOS SE PRODUCEN RAMAS DE CONIDIOS. Es un patógeno común de plantas; SI EL GÉNERO CRECE SOBRE TEJIDOS FOLIARES SE LE COLOCA EN EL GÉNERO-FORMA Phyllosticta (ALEXOPOULLUS, 1966), PERO SI ES PARÁSITO DE OTRAS PARTES VEGETALES SE LE DENOMINA Phoma.

CLASE HYPHOMYCETES
ORDEN MONILIATES
FAMILIA MONILIACEAE

Aspergillus sp.

LAS COLONIAS SON PULVERENTAS, COMPACTAS DE CRECIMIENTO LENTO, NO LIMITADAS, AL PRINCIPIO BLANCAS, DESPUÉS PUEDEN PRESENTAR DIFERENTES PIGMENTACIONES QUE VAN DESDE BLANCO, NEGRO, AMARILLO, CAFÉ, GRIS, TÁMICES DE VERDE Y AZUL HASTA COLORACIONES CANELA; ESTAS TONALIDADES SON DETERMINADAS USUALMENTE POR EL COLOR QUE PRESENTA EL MICELIO O LOS CONIDIOS. LAS ESTRUCTURAS CONIDIALES ESTÁN INTEGRADAS POR LOS CONIDIÓFOROS, LAS VESÍCULAS APICALES, FIÁLIDES Y CADENAS CONIDIALES. LOS CONIDIÓFOROS SON HIFAS ALARGADAS ERECTAS, NO TABICADAS, NI RAMIFICADAS, ESTAS SE ORIGINAN FRECUENTEMENTE DE DIFERENTES PIES CELULARES DEL MICELIO, SU ESTRUCTURA PUEDE SER INCOLORA Ó PRESENTAR PIGMENTACIONES CAFÉS, EN SUS EXTREMOS HAY ENSANCHAMIENTOS QUE FORMAN VESÍCULAS ESFÉRICAS, OVADAS Ó CLAVADAS SEGÚN LA ESPECIE, DE LAS QUE NACEN UNA Ó DOS SERIES DE FIÁLIDES EN FORMA DE BOTELLA QUE CUBREN PARCIAL Ó TOTALMENTE LA SUPERFICIE ENSANCHADA. DE LAS FIÁLIDES Ó ESTERIGMAS SON PRODUCIDAS CADENAS NO RAMIFICADAS BASIPÉTALAS CORTAS Ó ALARGADAS DE CONIDIOS. ESTOS ÚLTIMOS PRESENTAN ADEMÁS DE DIFERENTES COLORACIONES UNA DIVERSIDAD DE FORMAS Y MEDIDAS. ALGUNAS ESPECIES PRODUCEN ESCLERO-

CIOS Ó CLEISTOTECIOS.

ESTE GÉNERO CONTIENE POCAS ESPECIES PARÁSITAS, PERO MUCHAS ESPECIES SAPRÓFITAS QUE SE DESARROLLAN SOBRE UNA VARIEDAD DE SUSTRATOS.

Aureobasidium sp.

CRECIMIENTO LENTO, COLONIA LEVADURIFORME, NO LIMITADA, ACUMINADA, PLEGADA AL PRINCIPIO DE COLOR BLANCO, CREMA Ó ROSA CLARO, POSTERIORMENTE SE TORNA A CAFÉ OSCURO Ó NEGRO, PRESENTA FRANJAS BLANCAS DE MICELIO SUMERGIDO. HIFAS MUY SEPTADAS, PAREDES GRUESAS HIALINAS Ó FUERTEMENTE PIGMENTADAS; CONIDIOS OVOIDES Ó ELÍPTICOS, HIALINOS Ó PIGMENTADOS PRODUCIDOS DIRECTAMENTE DEL MICELIO VEGETATIVO; CONIDIOS PRIMARIOS SE PRODUCEN FRECUENTEMENTE SOBRE EL MICELIO DE UNA SERIE SECUNDARIA Ó TERCIARIA DE BLASTOSPORAS. ES PARÁSITO.

Cephalosporium sp.

COLONIA DE CRECIMIENTO MODERADAMENTE RÁPIDO, ES EL PRINCIPIO COMPACTA PLANA DE PIGMENTACIONES QUE PUEDEN IR DE ROSA INTENSO, A BLANCAS, AMARILLENTAS A GRISES. EN ESTAPAS POSTERIORES DE DESARROLLO SE VEN CUBIERTAS POR UN MICELIO AÉREO BLANCO. LOS CONIDIÓFOROS SON DELGADOS NO RAMIFICADOS Y PORTAN EN SUS

EXTREMOS RACIMOS DE CONIDIOS ESFÉRICOS, LOS QUE SE DISOCIAN FÁCILMENTE. LOS CONIDIOS PRODUCIDOS AISLADAMENTE SON UNICELULARES, ELÍPTICOS Ó LIGERAMENTE CURVEADOS; EN OCASIONES SE OBSERVAN TABIQUES QUE LOS DIVIDEN EN DOS Ó MÁS CELDAS. ESTE HONGO ES SAPRÓFITO Ó PARÁSITO DE PLANTAS.

Geotrichum sp.

COLONIA BLANCA LEVADURIFORME, PLANA ADHERIDA AL MEDIO (HÚMEDA) DURANTE LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESARROLLO PRESENTA LIGERO MICELIO ALREDEDOR DE LA COLONIA, EN OCASIONES CON LA EDAD SE TRANSFORMA EN PULVURULENTO. EL REVERSO NO PRESENTA PIGMENTACIÓN.

CARECE DE CONIDIÓFOROS, EL CULTIVO ESTÁ CONSTITUÍDO DE HIFAS VEGETATIVAS HIALINAS Ó LIGERAMENTE PIGMENTADAS, SON SEPTADAS Y AL FRAGMENTARSE DAN ORIGEN A CADENAS DE ARTROSPORAS (OIDIOS) UNICELULARES, HIALINAS, CORTAS Y CILÍNDRICAS CON SUS EXTREMOS TRUNCADOS. SAPRÓFITOS COMUNES EN EL SUELO.

Histoplasma sp.

FORMA COLONIAS BLANCAS DE MICELIO ALGODONOSO, QUE CON EL TIEMPO SE TORNAN COLOR CASTAÑO CLARO, PRESENTA MACRO Y MICROCO-

NIDIAS, ESTAS ÚLTIMAS ADEMÁS DE SER PEQUEÑAS SON HIALINAS Y SE FORMAN SOBRE CONIDIÓFOROS CORTOS LATERALES; PUEDEN SER EN OCA- SIONES PIRIFORMES Ó REDONDEADAS, CON PAREDES GRUESAS, EQUINU- LADAS, ESPINOSAS Ó TUBERCULADAS. ESTE GÉNERO NO FUE REGISTRA- DO COMO H. capsulatum, EL CUAL ES ALTAMENTE PATÓGENO EN EL HOM- BRE, CAUSANDOLE LA CONOCIDA ENFERMEDAD DE HISTOPLASMOSES.

Penicillium sp.

COLONIA USUALMENTE DE CRECIMIENTO RÁPIDO, CON TEXTURA ATERCIO- PELADA Ó PULVURENTE DEBIDO A LA ABUNDANCIA DE ESTRUCTURAS CO- NIDIALES, PRESENTA PIGMENTACIONES AZUL-VERDOSAS. LAS COLO- NIAS DE ALGUNAS ESPECIES EXHIBEN OTRAS VARIETADES DE COLORES COMO AMARILLOS, ROJOS Ó COLOR VINO, LOS QUE SON PRODUCTO MÁS BIEN DE LAS EXUDACIONES QUE DE LAS ESTRUCTURAS CONIDIALES DEL MICELIO. AL MICROSCOPIO ÓPTICO LAS ESTRUCTURAS CONIDIALES APARECEN COMO "PINCELES" Ó "CEPILLOS".

LOS CONIDIÓFOROS SON ERECTOS, ALGUNAS VECES AGREGADOS EN SINE- MAS, SEPTADOS, LISOS Ó FINAMENTE RUGOSOS, HIALINOS Ó CON PIG- MENTACIONES VERDES. CON FRECUENCIA CERCA DE SUS EXTREMOS ES- TÁN RAMIFICADOS; SUS RAMAS SON DIVERGENTES Y ALGO COMPACTAS, CON UNA Ó DOS APÉNDICES CORTOS QUE SOSTIENEN UN VERTICILIO DE FIÁLIDES.

LOS CONIDIOS SON PRODUCIDOS EN LARGAS CADENAS NO RAMIFICADAS BASIPÉTALES, SOBRE FIÁLIDES EN FORMA DE BOTELLA QUE ESTÁN DISPUESTAS EN VERTICILIOS (ESPIRAS) EN LOS EXTREMOS DE LAS PEQUEÑAS PIRÁMIDES Ó "METULAS" QUE NACEN DE LAS RAMAS DE LOS CONIDIÓFOROS. ESTOS PRESENTAN FORMAS GLOBOSAS, OVALES Ó CLÍPTICAS, SIENDO LISOS Ó RUGOSOS PRINCIPALMENTE CON COLORACIONES VERDES, EXCEPTO POCAS ESPECIES. ALGUNOS PRODUCEN ESCLEROCIOS Ó CLEISTOTECIOS.

ESTE GÉNERO CONTIENE TANTO ESPECIES PARÁSITAS COMO SAPRÓFITOS.

Scopulariospsis sp.

ES OTRO HONGO QUE SE CARACTERIZA POR TENER ESTRUCTURAS CONIDIALES QUE SON FRECUENTEMENTE PENICILADAS. LA COLONIA ES DE CRECIMIENTO LENTO, A DIFERENCIA DE Penicillium NO PRESENTA PIGMENTACIONES VERDES Y SI COLORACIONES BLANCAS, BEIGE Ó GRISES, SU TEXTURA ES MEMBRANOSA Y RUGOSAS, SIN VELLOSIDADES HASTA QUE APARECE MICELIO AÉREO Y CONIDIOS QUE DAN AL CULTIVO ASPECTO PULVURULENTO, COLOR PARDO CLARO.

LAS HIFAS PORTADORES DE RACIMOS DE CONIDIOS SE PARECEN SUPERFICIALMENTE AL "PINCEL" DE Penicillium. LOS ESTERIGMAS QUE SOSTIENEN CADENAS NO RAMIFICADAS DE CONIDIOS DE PARED RUGOSA, PUEDEN SER AGRUPADOS EN LAS RAMAS DE UN CONIDIÓFORO CORTO Ó APARECER AISLADOS A LO LARGO DE LAS HIFAS AÉREAS.

LOS CONIDIOS SON GLOBOSOS Ó EN FORMA DE PERA, DE PAREDES GRUESAS, CON VÉRTICE PUNTIAGUDO Y BASE TRUNCADA, LISOS Ó TOSCAMENTE RUGOSOS, PUEDEN SER HIALINOS Ó MUY PIGMENTADOS. ALGUNAS ESPECIES PUEDEN SER PATÓGENAS.

Trichoderma sp.

COLONIA DE CRECIMIENTO RÁPIDO QUE LLENA LA CAJA DE PETRI EN POCOS DÍAS CUBRIENDO UNA PELÍCULA DELGADA LA SUPERFICIE DEL AGAR, APARECIENDO GRADUALMENTE PENACHOS LANUDOS COMPACTOS DE MICELIO BLANCO QUE FORMAN UNA DENSA RED; CON LA EDAD DEL CULTIVO SE TORNA DE VERDE AMARILLENTO A VERDE MÁS PROFUNDO.

LOS CULTIVOS EN MEDIO INCLINADO POR EXAMEN MACROSCÓPICO SIMILAN ESPECIES DE Penicillium POR SU TEXTURA Y COLOR, PERO EL CRECIMIENTO PROLÍFICO Y LA MORFOLOGÍA MICROSCÓPICA PERMITEN LA FÁCIL DIFERENCIACIÓN DE ESTE GÉNERO.

LOS CONIDIÓFOROS SON HIALINOS ERECTOS, LOS QUE SURGEN SENCILLAMENTE Ó EN AGREGADOS, FORMANDO RAMILLETES; SEPTADOS, CON RAMAS IRREGULARES CORTAS, LISAS Ó RUGOSAS, (ÉSTAS PROCEDEN DEL MICELIO VEGETATIVO). LAS CÉLULAS ESPORÓGENAS SON FIÁLIDES OVALADAS EN FORMA DE BOTELLA, HIALINAS QUE AL IGUAL NACEN EN FORMA SENCILLA Ó EN GRUPOS.

LOS CONIDIOS SON UNICELULARES GLOBOSOS, OVALADOS Ó LISOS, HIALINOS Ó VERDES, ÉSTOS, FORMAN RACIMOS GLOBOSOS EN LOS EXTREMOS DE LOS CONIDIÓFOROS Y SE DISOCIAN CON FACILIDAD. SON PRINCIPALMENTE SAPRÓFITOS DEL SUELO, SIN EMBARGO SE LES PUEDE ENCONTRAR COMO PARÁSITOS DE OTROS HONGOS.

Verticillium sp.

LA COLONIA SE DESARROLLA RÁPIDAMENTE, AL PRINCIPIO ES BLANCA CON UN CRECIMIENTO RADIADO EN EL CENTRO, QUE TOMA ASPECTO PULVULENTO, COLOR PARDO OSCURO Ó ROSADO POR LA PRODUCCIÓN MASIVA DE ESPORAS. LOS CONIDIÓFOROS SON ALARGADOS Y DISPUESTAS EN VERTICILIOS (EN ESPIRAL A PARTIR DEL MICELIO Ó DE LOS EXTREMOS DE RAMAS VERTICILADAS DEL MISMO). LOS CONIDIOS UNICELULARES NACEN EN RACIMOS DE LOS EXTREMOS DE LOS CONIDIÓFOROS, SON HIALINOS ELÍPTICOS Ó OVOIDES Y SE DISOCIAN FÁCILMENTE DE SU PUNTO DE INSERCIÓN.

PUEDE SER ENCONTRADO COMO PARÁSITO DE TEJIDOS EN PLANTAS SUPERIORES Ó COMO SAPRÓFITO E INCLUSO PARÁSITO DE OTROS HONGOS.

Zygosporium sp.

COLONIA ALGODONOSA, ACUMINADA, NO LIMITADA, BLANCA CON PIGMENTACIONES VERDES Y CAFÉS CLAROS, REVERSO PIGMENTACIONES VERDE.

OBSCURO. CONIDIÓFOROS ERECTOS, SIMPLES, EN LA BASE CAFÉS OSCUROS, SUS CÉLULAS APICALES SON HIALINAS Ó SUBHIALINAS; LAS ESPORAS NACEN DE UNA ESTRUCTURA SENCILLA CERCA DE LA BASE DEL CONIDIÓFORO, QUE CONSISTE DE UNA PROFIALIDE OSCURA Y FIÁLIDES SUBHIALINAS LOS CONIDIOS SON UNICELULARES, HIALINOS Y OVOIDES. ES UN HONGO SAPRÓFITO.

ORDEN MONILIALES

FAMILIA AGONOMYCETACEAE

Papulospora sp.

COLONIA VELLOSA, ACUMINADA, NO LIMITADA BLANCA Ó GRIS; CARECE DE ESPORAS ASEXUALES, MICELIO HIALINO, PRODUCE RACIMOS COMPACTOS DE PEQUEÑAS CÉLULAS Ó BULBOS (COMO ESCLEROCIOS) QUE LE SIRVEN COMO MEDIO DE REPRODUCCIÓN AL HONGO.

Micelio Estéril

LA COLONIA SE DESARROLLA RÁPIDAMENTE SU SUPERFICIE ES LANUDA, ALGODONOSA, PRESENTA PIGMENTOS BLANCOS, GRISES Ó NEGROS. NO SE ENCUENTRAN ESPORAS EN LOS CULTIVOS, SÓLO SE OBSERVAN HIFAS ESTÉRILES. EL TÉRMINO MICELIO ESTÉRIL DEBE APLICARSE A UN

GRUPO DE HONGOS MÁS QUE A UN SÓLO GÉNERO, ÉSTO ES DEBIDO A QUE MUCHOS HONGOS CONTAMINANTES NO PRODUCEN ESPORAS (SIENDO ESTÉRILES) LO QUE LES PERMITE SITUARLOS ENTRE LOS GÉNEROS DE LOS HONGOS IMPERFECTOS. SIN EMBARGO EN OCASIONES LOS HONGOS QUE PRODUCEN ESPORAS EN CONDICIONES NORMALES, NO LO HACEN CUANDO SON CULTIVADOS EN CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES DESFAVORABLES POR LO QUE ES NECESARIO CULTIVAR LAS CEPAS NO PRODUCTORAS DE ESPORAS SOBRE UNA VARIEDAD DE MEDIOS ANTES DE INCLUIRLOS EN EL GRUPO DE MICELIO ESTÉRIL.

FAMILIA DEMATIACEAE

Alternaria sp.

LA COLONIA PRESENTA UN CRECIMIENTO RÁPIDO, DESARROLLA SU MICELIO CERCA DE LA SUPERFICIE DEL AGAR, ES GRIS AL PRINCIPIO, DESPUÉS SE VUELVE NEGRA Ó VERDE OLIVO AHUMADO, EL REVERSO DE LA COLONIA ES NEGRO. AL PRINCIPIO EL MICELIO AÉREO NO ES ABUNDANTE, PERO POSTERIORMENTE DESARROLLA ÁREAS DE MICELIO ALGODONOSO BLANCO LISO, QUE PRONTO SE TORNA DE MATE A GRIS Y FINALMENTE ES CUBIERTO POR MICELIO NEGRO EN ESPORULACIÓN. LAS HIFAS SON SEPTADAS Y OSCURAS AL IGUAL QUE LOS CONIDIÓFOROS LOS QUE ALGUNAS VECES SON INCONSPICUOS RAMIFICADOS Ó SIMPLES. A PARTIR DE LOS EXTREMOS DE LOS CONIDIÓFOROS SE PRODUCEN LOS CONIDIOS MURIFORMES TÍPICOS EN CADENA, DE COLOR PARDO OSCURO Y CON TABIQUES LONGITUDINALES Y TRANSVERSOS, VARIANDO EN FORMA DE OBOCLAVADA A ELÍPTICA Ó OVOIDE. CUALQUIER CÉLULA DEL CONIDIO PUEDE PRODUCIR UN TUBO GERMINAL. CADA CONIDIO PRODUCIDO POR GERMINACIÓN DEL INME

DIATO INFERIOR, ES OVAL CON EL EXTREMO TERMINADO EN PUNTA. LAS ESPORAS SE PRODUCEN POR MECANISMO ACROPÉALO SUCESIVO, ENCONTRÁNDOSE A MENUDO CADENAS RAMIFICADAS. ESTE CRECE COMO PARÁSITO Ó SAPRÓFITO SOBRE MATERIAL VEGETAL.

Cercospora sp.

ESTE HONGO FRUCTIFICA A PARTIR DE GRANDES MANCHAS QUE SE LOCALIZAN SOBRE LA SUPERFICIE DE LA HOJA DEL MANGLE ROJO, APARECIENDO COMO HIFAS DE COLOR CENIZO A CAFÉ OLIVÁCEO OSCURO. FUE RECONOCIDO BAJO EL MICROSCOPIO ÓPTICO DIRECTAMENTE DE LA HOJA INFECTADA Y NO FUE AISLADO EN LAS PLACAS DE CULTIVO. PARECE SER QUE SÓLO ES UNA ESPECIE LA QUE PARASITA LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO, DENOMINÁNDOSE Cercospora rhizophorae.

AL PRINCIPIO LAS MANCHAS APARECEN COMO ABSESOS CLORÓTICOS, LAS QUE VAN SUFRIENDO UNA NECROSIS A MEDIDA QUE SE DESARROLLA EL HONGO, RESULTANDO ASÍ LESIONES COLOR CAFÉ CLARO Ó CANELA SOBRE LA SUPERFICIE DE LA HOJA BORDEADAS POR MÁRGENES ROJIZOS Ó CAFÉS OSCUROS, Y POR COLORACIONES AMARILLENTAS, LAS HIFAS DE ESTE HONGO SE DESARROLLAN EN FORMA INTERCELULAR, SIENDO MÁS OBYIAS EN LA CÁMARA SUBESTOMAL DONDE COMIENZA EL DESARROLLO ESTROMÁTICO (CREAGER, 1962).

LOS CONIDIÓFOROS SURGEN DEL ESTROMA ERUMPIENDO EN DENSOS Y COMPACTOS FASCÍCULOS, ESTOS SON (INDIVIDUALMENTE) EN LA PARTE INFERIOR, COLOR OLIVÁCEO CLARO Y SE VUELVEN HIALINOS O SUBHIALINOS EN LOS EXTREMOS.

LOS HAY SEPTADOS ERECTOS O SINUOSOS Y OCASIONALMENTE RAMIFICA-

DOS, PRESENTAN ARTICULACIONES CON EXTREMOS SUBCÓNICOS O IRREGULARES. LOS CONIDIOS SON HIALINOS U OLIVÁCEOS CILINDRO-OBLOCLAVADOS, ERECTOS Ó SUAVEMENTE CURVEADOS, SUS EXTREMOS SON OB- TUSOS Y PRESENTAN DESDE SU BASE TRUNCADA DE UNO A ONCE SEPTOS. COMÚNMENTE CAUSA LESIONES EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS.

Chalara sp.

COLONIA DE CRECIMIENTO RÁPIDO, CONSISTENCIA DURA, ACUMINADA, LIMITADA, PRESENTA COLORACIONES VERDES OSCURAS. MICELIO TÍPI- CAMENTE OSCURO BAJO EL MICROSCOPIO; CONIDIÓFOROS UNICELULARES Ó COMPUESTOS DE UNAS POCAS CÉLULAS, EN LOS EXTREMOS LAS CÉLU- LAS APICALES SE VAN ADELGAZANDO LIGERAMENTE Y PRODUCEN CONI- DIOS ENDÓGENOS, LAS COLORACIONES DE LOS CONIDIOS TAMBIÉN SON OSCURAS. LAS ENDOCONIDIAS SON HIALINAS, EN FORMA DE BASTÓN Y VARIABLES EN LONGITUD, FRECUENTEMENTE SE OBSERVAN COLGANDO JUNTAS EN CADENAS. PUEDEN SER PARÁSITOS Ó SAPRÓFITOS.

Cladosporium sp.

PRESENTA CRECIMIENTO LENTO, CON PIGMENTACIONES CAFÉ PARDO, VER- DE OLIVÁCEO, GRISES Ó NEGRAS; ES ACUMINADA, ATERCIOPELADA Ó VE- LLOSA, SI LA COLONIA ES ATERCIOPELADA PUEDE PRESENTAR PLIEGUES

RADIALES; EL REVERSO PRESENTA COLORACIONES VERDE OSCURAS Ó NEGRAS. LOS CONIDIÓFOROS SON ERECTOS, SENCILLOS Ó EN RACIMOS, PIGMENTADOS, SEPTADOS, RAMIFICADOS IRREGULARMENTE HACIA LAS PUNTAS PARA FORMAR ESTRUCTURAS CONIDIALES ARBORESCENTES, EL EXTREMO DE CADA RAMA PRODUCE UNO Ó MÁS CONIDIOS OVALES, CILINDRICOS Ó EN FORMA DE BROQUEL LOS QUE SECUNDARIAMENTE BROTRAN DE SU POLO DISTAL, PRODUCIENDO UNA Ó DOS CADENAS ACROPÉTALAS DE CONIDIOS. LOS CONIDIOS PUEDEN ESTAR DÉBIL Ó PROFUNDAMENTE PIGMENTADOS, CON UNA Ó DOS CÉLULAS VARIABLES EN FORMA Y MEDIDA, LISOS Ó RUGOSOS, ESTOS SE DISGREGAN RÁPIDAMENTE DEJANDO CICATRICES EN LAS PUNTAS DE INSERCIÓN DEL CONIDIÓFORO, Ó COMO RESULTADO DE LA INSERCIÓN CON OTRO CONIDIO EN LA CADENA DE ESPORAS. ES PARÁSITO.

Curvularia sp.

COLONIA DE CRECIMIENTO RÁPIDO, AL PRINCIPIO PRESENTA UNA PIGMENTACIÓN ROJIZA EN SU MICELIO, QUE SE TORNA A COLOR GRIS PARDO Ó NEGRO A MEDIDA QUE SE VA DESARROLLANDO. DA COLONIAS ATERCIOPELADAS Ó ALGODONOSAS, BAJO EL EXAMEN MACROSCÓPICO SE OBSERVAN FILAMENTOS PARDUSCOS CON GRANDES ENSANCHAMIENTOS. EL MICELIO ES HIALINO Ó OSCURO, SEPTADO; SUS CONIDIÓFOROS SON ERECTOS, CAFÉS, USUALMENTE SIMPLES Ó CON SEPTOS. LOS CONIDIOS PRODUCIDOS APICALMENTE CRECEN EN FORMA SIMPODIAL Ó EN

VERTICILIOS Y SURGEN A TRAVÉS DE POROS DE LA PARED DE LOS CONIDIÓFOROS; LOS CONIDIOS SON TÍPICAMENTE INCURVADOS, ELIPSOIDES Ó PIRIFORMES CON TRES Ó MÁS SEPTOS TRANSVERSALES, LAS CÉLULAS CENTRALES SON ASIMÉTRICAMENTE MÁS LARGAS Y OSCURAS QUE LAS CÉLULAS DE LOS EXTREMOS. ESTE GÉNERO ES COSMOPOLITA PUDIENDO SER PARÁSITO Ó SAPRÓFITO.

Helminthosporium sp.

LA COLONIA CRECE RÁPIDAMENTE, ES AL PRINCIPIO DE COLOR GRIS Y DESPUÉS FORMA UN MICELIO CENTRAL DEPRIMIDO NEGRO MATE CON PERIFERIA ELEVADA GRIS, ES VELLOSA, NO LIMITADA; PRESENTA PIGMENTACIONES OSCURAS AL REVERSO. LOS CONIDIÓFOROS SON CORTOS Y NUDOSOS, SEPTADOS, SIMPLES Ó RAMIFICADOS; SOBRE ÉSTOS APARECEN EN RACIMOS LOS CONIDIOS, LOS CUALES SON LARGOS, REDONDEADOS Ó OVALES CON VARIOS TABIQUES TRANSVERSALES (FRAGMOSPORAS), OBSERVÁNDOSE MÁS DE TRES CÉLULAS CILÍNDRICAS Ó ELIPSOIDES, ALGUNAS VECES ÉSTOS SON SUAVEMENTE CURVEADOS. LOS CONIDIÓFOROS DESARROLLAN RAMAS A PARTIR DEL MICELIO, DILATÁNDOSE EN SUS EXTREMOS Y PRODUCIENDO UN SÓLO CONIDIO A UN LADO, LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LA PUNTA, EL CONIDIÓFORO CONTINÚA ALARGÁNDOSE DESDE LA PUNTA Y PRODUCE OTROS CONIDIOS HASTA QUE SE DESARROLLA EL CONIDIÓFORO TÍPICO. EL DESPRENDIMIENTO DE LOS CONIDIOS LE DA AL CONIDIÓFORO ASPECTO NUDOSO, (CON ÁREAS OSCURAS

EN LAS CUALES SE FIJAN LOS CONIDIOS). EL MICELIO, LOS CONIDIÓFOROS Y LOS CONIDIOS PRESENTAN PIGMENTACIONES PARDO OSCURAS. SON PARÁSITOS Y FRECUENTEMENTE CAUSAN MANCHAS EN LAS SUPERFICIES FOLIARES.

Leptographium sp.

LA COLONIA ES NO LIMITADA, VELLOSA Y PULVURULENTA PRESENTA PIGMENTACIONES QUE VAN DEL AMARILLO AL CAFÉ CASTAÑO; EL REVERSO PRESENTA LIGERA PIGMENTACIÓN QUE DIFUNDE EN EL MEDIO. CONIDIÓFOROS VERTICALES Y RAMIFICADOS; LA PARTE SUPERIOR PRESENTA FORMA "PENICILADA"; LA PORCIÓN INFERIOR VARÍA EN Matices OSCUROS, LAS RAMIFICACIONES SUPERIORES SON HIALINAS; LAS FIÁLIDES SON DELGADAS; LOS CONIDIOS SON HIALINOS, OVOIDES Y ESTÁN DISPUESTOS EN CABEZUELAS (SOSTENIDOS POR UNA SUSTANCIA MUCILAGINOSA), PUEDE SER PARÁSITO Ó SAPRÓFITO.

Nigrospora sp.

PRESENTA CRECIMIENTO RÁPIDO SU MICELIO ES LANUDO AÉREO Ó COMPACTO, VA DE COLOR BLANCO A GRISÁCEO (POR LA ESPORULACIÓN). EL REVERSO DEL CULTIVO ES NEGRO. LOS CONIDIÓFOROS SON CORTOS, DILATADOS Ó AMPULIFORMES, PRESENTAN PIGMENTACIONES OSCURAS,

SON SIMPLES Ó RAMIFICADAS; LOS CONIDIOS UNICELULARES, SON NEGROS, BRILLANTES, GLOBULOSOS O APLANADOS, ÉSTOS SE SITUAN EN FORMA HORIZONTAL SOBRE UNA VESÍCULA HIALINA LOCALIZADA AL FINAL DEL CONIDIÓFORO, SE ENCUENTRAN EN LA NATURALEZA COMO PARÁSITOS Ó SAPRÓFITOS.

FAMILIA TUBERCULARIACEAE

Fusarium sp.

HONGO DE CRECIMIENTO RÁPIDO; AL PRINCIPIO VELLOSO Ó ALGODONOSO DE COLOR BLANCO PERO A MEDIDA QUE TRANSCURRE EL TIEMPO PRESENTA TINCIONES DE ROSADO, PÚRPURA, AZUL Ó AMARILLO EN SU MICELIO (MEZCLADOS). PRESENTA RAMAS CORTAS DE HIFAS QUE DAN ORIGEN A LOS CONIDIÓFOROS VERTICILADOS Y SIMPLES, DELGADOS Ó ENGROSADOS, LOS QUE PUEDEN SURGIR SENCILLAMENTE Ó EN ESPOROQUIOS. LAS CÉLULAS ESPORÓGENAS SON FIÁLIDES HIALINAS QUE SURGEN DIRECTAMENTE DE HIFAS VEGETATIVAS Ó DE CONIDIÓFOROS, ESTAS SE VAN ADELGAZANDO DISTALMENTE A MANERA DE CANOA; LOS CONIDIOS NACEN SENCILLAMENTE Ó EN GRUPOS DE ESPORAS QUE SE ENCUENTRAN SOSTENIDOS POR UNA MASA DE MATERIAL GELATINOSO. EXISTEN DOS TIPOS DE CONIDIOS; LOS MACROCONIDIOS QUE PRESENTAN UNO Ó MÁS SEPTOS DE FORMA CILÍNDRICA Ó FRECUENTEMENTE EN FORMA DE MEDIA

LUNA, Y LOS MICROCONIDIOS (MÁS PEQUEÑOS) DE FORMA OVOIDE Ó CILÍNDRICA, CORTOS, ALGUNAS VECES LIGERAMENTE CURVEADOS, SIN SEPTOS Ó CON UNO SOLO. HAY ESPECIES FITOPATÓGENAS PERO GENERALMENTE SE LOCALIZA COMO SAPRÓFITO SOBRE PLANTAS EN DESCOMPOSICIÓN.

SUBDIVISION PHYCOMYCOTINA

CLASE ZYGOMYCETES

ORDEN MUCORALES

FAMILIA MUCORACEAE

Mucor sp.

HONGO DE CRECIMIENTO RÁPIDO, COLONIA NO LIMITADA, VELLOSA, CON MICELIO AÉREO, AL PRINCIPIO ES BLANCA Y DESPUÉS SE VUELVE GRIS OSCURO Ó PARDO AMARILLENTO, NO PRESENTA PIGMENTACIO-

NES AL REVERSO DE LA COLONIA. LAS HIFAS SON GRUESAS Y HIALINAS, NO SEGMENTADAS Y DE PARED DELGADA, FRECUENTEMENTE CON LA EDAD DEL MICELIO SE PUEDEN OBSERVAR SEPTOS TRANSVERSALES (SEPARANDO HIFAS VIEJAS O ESPORANGIÓFOROS). EL MICELIO VEGETATIVO NO TABICADO DE ORIGEN A GRAN NÚMERO DE ESPORANGIÓFOROS DE LONGITUD DESIGUAL QUE SE RAMIFICAN IRREGULARMENTE, ESTOS PRESENTAN EN EL ÁPICE DE CADA RAMA, ESPORANGIOS ESFÉRICOS MULTIESPORADOS LOS QUE SE VAN OBSCURECIENDO. LA PARED DEL ESPORANGIO ES DELGADA Y SE ROMPE CON FACILIDAD DISEMINANDO ASÍ UNA GRAN CANTIDAD DE ESPORAS ELÍPTICAS, GLOBOSAS Ó OVALES DE PAREDES DELGADAS Y LISAS; ÉSTAS SON HIALINAS Ó PIGMENTADAS. AL ROMPERSE EL ESPORANGIO SE PUEDE OBSERVAR EN LA BASE DE LA COLUMNILLA ESFÉRICA UN FRAGMENTO DE LA PARED (COLLARETE), EL CUAL ES EL EXTREMO DILATADO DEL ESPORANGIÓFORO QUE SE EXTIENDE EN EL INTERIOR Y ES VISIBLE SÓLO CUANDO ES ROTA LA PARED DEL MISMO. EN ALGUNAS ESPECIES SE PRODUCEN SOBRE LAS HIFAS ESTRUCTURAS LISAS REDONDEADAS U OVALES COMO CLAMIDOSPORAS, SIN PIGMENTACIÓN, DISPUESTAS EN FORMA INTERCALAR Ó TERMINAL. ESTE HONGO ES PATÓGENO Ó SAPRÓFITO.

SECUENCIA FUNGICA SOBRE EL SUSTRATO FOLIAR

UNA DIVERSIDAD DE HONGOS VIVEN SOBRE LA HOJA A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO, EXISTIENDO DE ESTA MANERA UNA SUCESIÓN EN LA DEGRADACIÓN DEL MATERIAL FOLIAR.

A PESAR DE QUE MUCHOS DE LOS GÉNEROS NO SE ENCONTRARON, CIERTOS HONGOS FUERON PREVALECIENTES Y UNA SECUENCIA EN LA COLONIZACIÓN FUE APARENTE (TABLA 3). LAS HOJAS COLECTADAS DIRECTAMENTE DE LOS ÁRBOLES, CON FRECUENCIA PRESENTABAN MANCHAS Y LESIONES SOBRE SU SUPERFICIE, PROVOCADAS POR LA COLONIZACIÓN DE HONGOS PARÁSITOS COMO Collelotrichum sp. y Cercospora sp.

A SIMPLE VISTA LAS COLONIAS DE Collelotrichum sp., ERAN EVIDENTES TANTO POR SUS PIGMENTACIONES GRISÁCEAS Ó NEGRAS COMO POR SUS CUERPOS FRUCTÍFEROS EN FORMA DE DISCO Ó ALMOHADILLA; MIENTRAS QUE EL DETERIORO CAUSADO POR Cercospora sp., SE PERCIBIÓ COMO PÚSTULAS CLORÓTICAS, LAS CUALES VAN SUFRIENDO UNA NECROSIS EN EL ÁREA CENTRAL DANDO ASÍ GRANDES LESIONES PARDAS BORDADAS POR MÁRGENES ROJIZOS Y HALOS AMARILLENOS.

LAS HOJAS SON SEVERAMENTE AFECTADAS POR ESTOS MICROORGANISMOS, LLEGANDO EN OCASIONES A OCURRIR LA CAÍDA PREMATURA ANTES DE LA ABSICIÓN (CHUPP, 1953).

TABLA 3. GÉNEROS DE HONGOS IDENTIFICADOS EN LA SUCESIÓN FÚNGICA DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (R. mangle) EN EL ÁREA DE ESTERO PARGÓ (A) Y BOCA CHICA (B) EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP.

	Días						
	Cero	7	14	21	28	49	101
Fam. AGONOMYCETACEAE	A	B	AB	AB	AB	AB	AB
<u>Papulospora</u> sp.		xx	x	x			
Fam. DEMATIACEAE							
<u>Alternaria</u> sp.			x	xx	xx		
<u>Cercospora</u> sp.	x	x					
<u>Chalara</u> sp.						xx	x
<u>Cladosporium</u> sp.			xx	xx	x	x	x
<u>Curvularia</u> sp.			x	x	x		x
<u>Helmithosporium</u> sp.			xx	x			
<u>Leptographium</u> sp.				x		x	x
<u>Nigrospora</u> sp.		x	x		x		
Fam. MONILIACEAE							
<u>Aspergillus</u> sp.			xx	x	xx	xx	x
<u>Aureobasidium</u> sp.		x				x	
<u>Cephalosporium</u> sp.			xx	x	xx		
<u>Geotricum</u> sp.			xx	xx	x		
<u>Histoplasma</u> sp.			x				
<u>Penicillium</u> sp.				x	xx	xx	x
<u>Scopulariopsis</u> sp.			xx	xx		x	x
<u>Trichoderma</u> sp.			xx	x	xx	x	x
<u>Verticillium</u> sp.		xx					
<u>Zygosporium</u> sp.		x	x	x	x		
Fam. TUBERCULARIACEAE							
<u>Fusarium</u> sp.			xx	x	x	x	x
Clase COELOMYCETES							
Fam. MELANCONIACEAE							
<u>Collelotrichum</u> sp.	x	x					
<u>Monochaetia</u> sp.			xx	xx	xx		
<u>Pestalotia</u> sp.			xx	xx	xx	xx	xx
Fam. SPHAEROPSISACEAE							
<u>Phoma</u> sp.		x					

Cero	7	14	21	28	49	101
A B	AB	AB	AB	AB	AB	AB

Class ZYGOMYCETES
Fam. MUCORACEAE

Mucor sp.

x

x

x

AUNQUE NINGÚN ESTUDIO DE INOCULACIÓN FUE REALIZADO, LA CONSISTENTE ASOCIACIÓN DE ESTE HONGO CON LAS CARACTERÍSTICAS MANCHAS EN LAS HOJAS DE R. mangle INDICAN QUE Cercospora sp. ES UN PATÓGENO PRIMARIO (CREAGER, 1962).

EN GENERAL LOS HONGOS SE DESARROLLAN SOBRE LA SUPERFICIE FOLIAR DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE SUMERSIÓN; ENCONTRÁNDOSE GÉNEROS COMO Alternaria, Aureobasidium, Cladosporium, Curvularia, Nigrospora, Papulospora, Pestalotia, Phoma, Verticillium y Zygosporium.

A LA SEMANA FUERON APARENTES HONGOS COMO Aspergillus, Cephalosporium, Fusarium, Geotrichum, Helminthosporium, Histoplasma, Monochaetia, Mucor, Scopulariopsis y Trichoderma, Y A LOS 49 DÍAS HIZO SU APARICIÓN Chalara.

GÉNEROS CORRESPONDIENTES A LA CLASE DE LOS COELOMYCETES COMO Pestalotia FUERON REGISTRADOS FRECUENTEMENTE EN AMBOS SITIOS EXPERIMENTALES; MIENTRAS QUE HONGOS PERTENECIENTES A LA CLASE DE LOS HYPHOMYCETES COMO Chalara, Curvularia, Fusarium, Geotrichum y Scopulariopsis AISLADOS EN ESTERO PARGO, JUNTO CON Aspergillus, Cladosporium, Leptographium, Mucor, Penicillium y Trichoderma EN BOCA CHICA FUERON PERSISTENTES A LOS 101 DÍAS DE EXPOSICIÓN DEL MATERIAL FOLIAR AL AGUA.

LOS HONGOS QUE HABITAN LAS HOJAS EN SENECTUD VARÍAN EN SU HABILIDAD PARA SOBREVIVIR A TRAVÉS DE TODO EL PROCESO DE DEGRADACIÓN. DE ESTA MANERA ES COMO GÉNEROS COMO Phoma y Verticillium YA NO SE OBSERVARON DESPUÉS DE LA PRIMERA SEMANA DE SUMERSIÓN DE LA HOJA. Aspergillus y Alternaria FUERON PREVALECIENTES ENTRE EL 2° Y 3° MUESTREO (SIENDO MÁ S COMÚNES A MEDIDA QUE LA HOJA SE VA VOLVIENDO MÁ S FRÁGIL) Y Cladosporium y Fusarium ALREDEDOR DE LOS 28 DÍAS FUERON MENOS FRECUENTES EN LAS PLACAS DE AISLACIÓN.

PARA EL CUARTO MUESTREO DESAPARECEN Alternaria y Zygosporium; MIENTRAS QUE Pestalotia y Aspergillus VINIERON A SER LOS HONGOS MÁ S PERSISTENTES EN LA DESCOMPOSICIÓN.

LOS GÉNEROS RESTANTES QUE SE ENCUENTRAN DEGRADANDO EL MATERIAL FOLIAR VAN DESAPARECIENDO EN EL TRANCURSO DEL PROCESO, A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO.

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA HOJA

PARA LA EVALUACIÓN QUÍMICA DEL MATERIAL FOLIAR EN DESCOMPOSICIÓN, LOS RESULTADOS REFERIDOS A PESO SECO EN FORMA PORCENTUAL SE MUESTRAN EN LA TABLA 4.

TABLA 4. VALORES OBTENIDOS EN EL ANALISIS QUIMICO DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO (*R. mangle*), EN FORMA PORCENTUAL REFERIDOS A PESO SECO EN FUNCION DEL TIEMPO EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES.

TIEMPO	DÍAS	PROTEINA CRUDA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		FIBRA CRUDA (%)	
		ESTERO PARGO	BOCA CHICA	ESTERO PARGO	BOCA CHICA	ESTERO PARGO	BOCA CHICA
16 OCT.	0	2.62	2.53	3.55	3.91	15.69	15.81
22 OCT.	7	4.06	5.50	3.27	3.69	15.85	16.50
29 OCT.	14	4.41	5.91	3.41	2.32	15.00	15.50
7 NOV.	21	6.25	6.88	2.07	1.82	22.51	23.22
12 NOV.	28	5.92	6.40	1.79	1.62	16.35	13.01
2 DIC.	49	6.01	7.44	1.30	1.30	15.17	11.67
24 ENE.	101	8.31	8.03	0.26	0.56	13.44	8.61

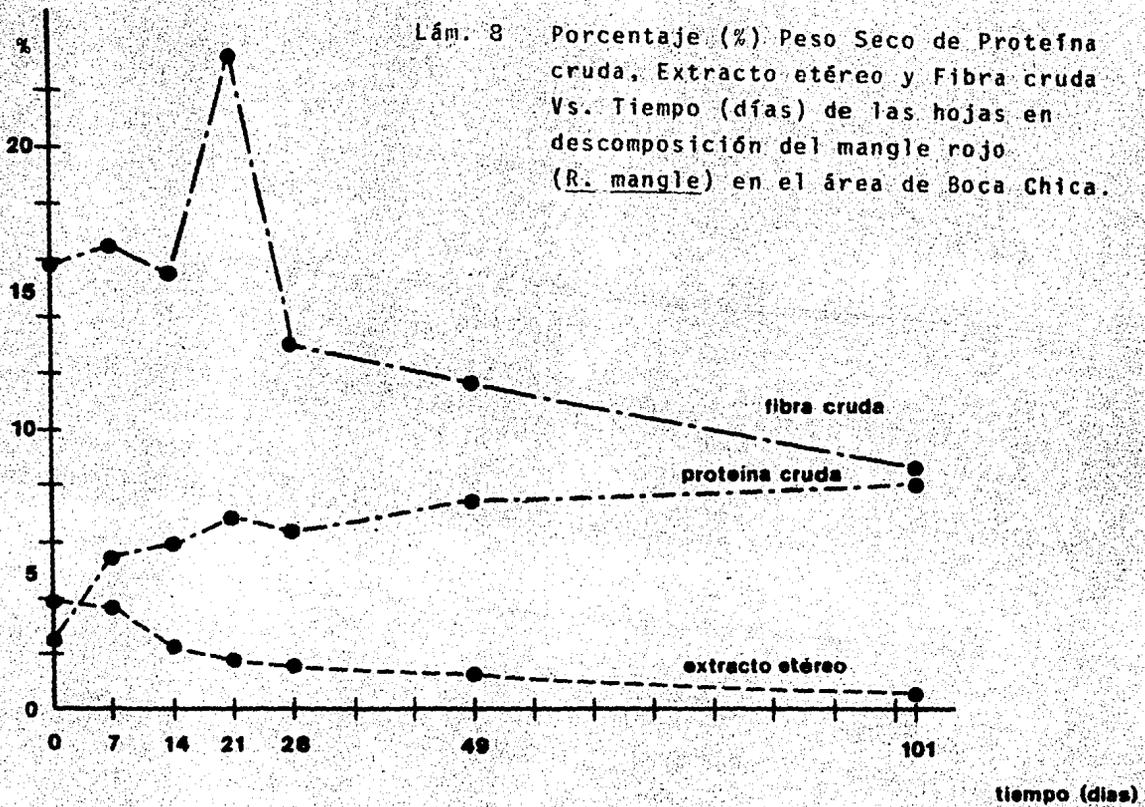
DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS EN UN PERÍODO COMPREN-
DIDO ENTRE MEDIADOS DE OCTÚBRE Y FINALES DE ENERO, ES DIFÍCIL
PRETENDER EN ESTE CASO UN ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL;
SIN EMBARGO LA DIVERSIDAD DE LOS VALORES SI PUEDE ATRIBUIRSE
AL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LOS DIFERENTES MUESTREOS.

EN LAS LÁMINAS 8 Y 9, SE PUEDEN OBSERVAR LOS CAMBIOS REGISTRA-
DOS DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DURANTE LA CONVERSIÓN DE
LA HOJA A MATERIAL DETRÍTICO EN UN PERÍODO DE TRES MESES EN
LAS ÁREAS DE BOCA CHICA Y ESTERO PARGO, MIENTRAS QUE LA GRÁFI-
CA DE LA LÁMINAS 10 Y 11 SE INDICAN LOS CAMBIOS SUSCITADOS EN LOS
PORCENTAJES DE LAS FRACCIONES DE NUTRIENTES DE LA HOJA DEL MAN-
GLE ROJO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES).

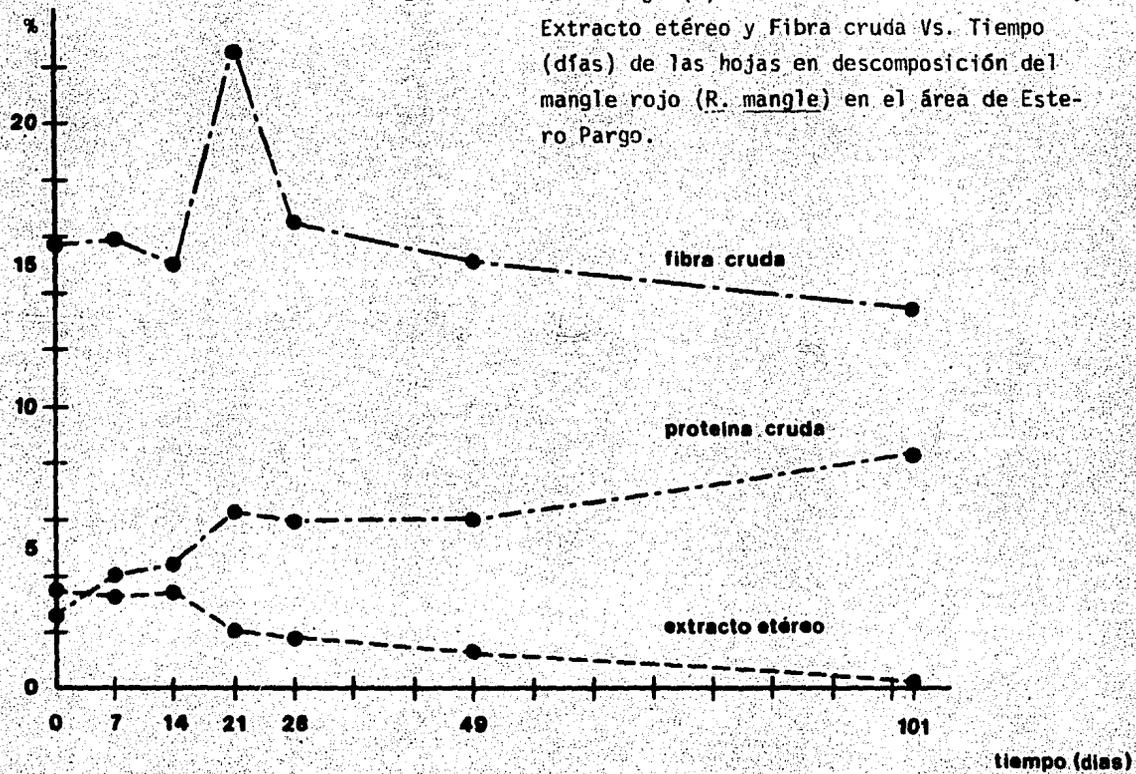
EL PORCENTAJE DE NITRÓGENO PROTEICO EN EL PROCESO DE DESCOMPO-
SICIÓN DE LAS HOJAS DE R. mangle DE LAS ÁREAS DE ESTERO PAR-
GO Y BOCA CHICA A LOS TRES MESES DE DESCOMPOSICIÓN ES MOSTRADO
EN LA LÁMINA 12.

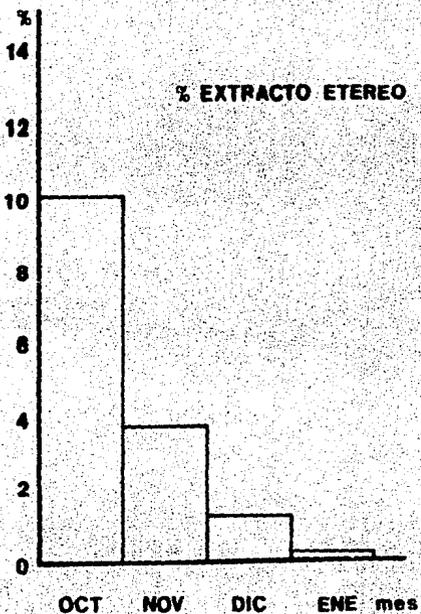
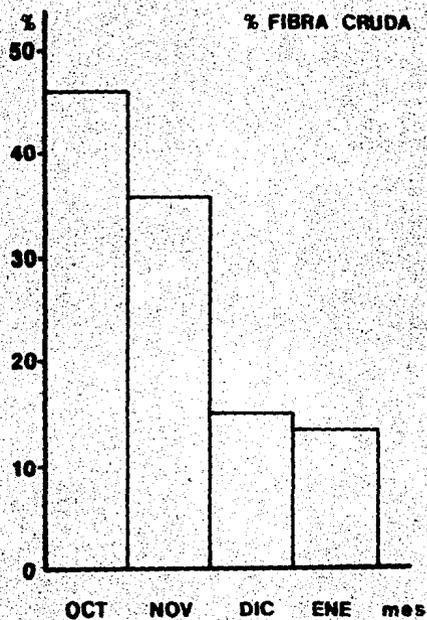
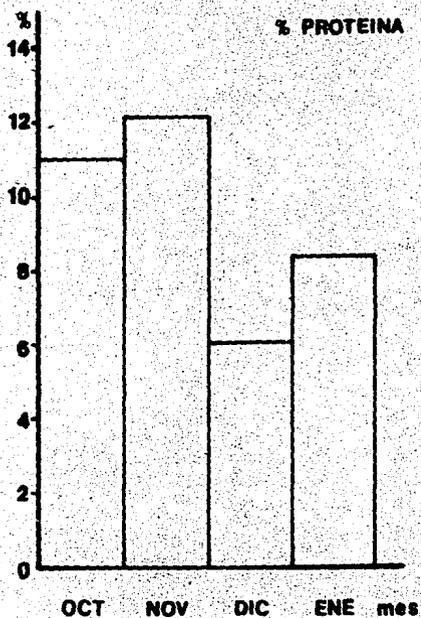
EN ESTA GRÁFICA LA DETERMINACIÓN DE LOS PORCENTAJES DE PROTEÍ-
NA DE HOJAS VERDES (COLECTADAS DIRECTAMENTE DE LOS ÁRBOLES) IN-
DICARON VALORES TAN ALTOS COMO EL 6% PROT/PESO SECO, DISMINU-
YENDO A CERCA DEL 2% PROT/PESO SECO DESPUÉS DE LA ABSICIÓN FO-
LIAR Y AUMENTANDO NUEVAMENTE DEL 4-5% PROT/PESO SECO DURANTE

Lám. 8 Porcentaje (%) Peso Seco de Protefna
cruda, Extracto etéreo y Fibra cruda
Vs. Tiempo (días) de las hojas en
descomposición del mangle rojo
(R. mangle) en el área de Boca Chica.

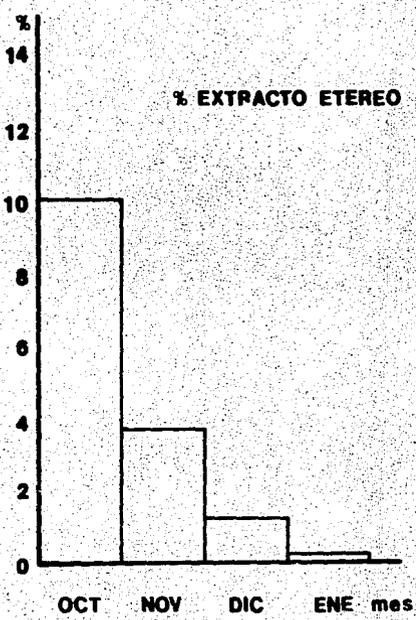
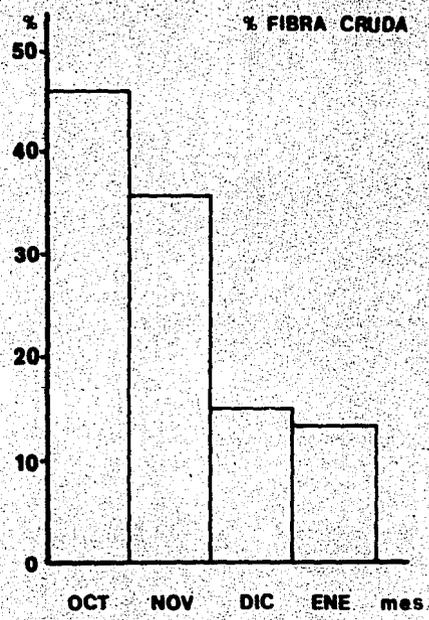
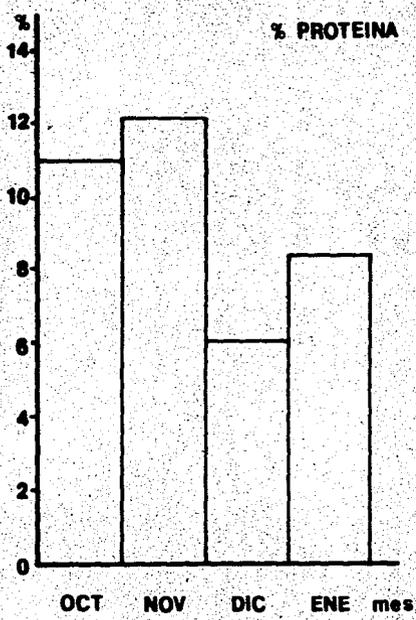


Lám. 9 Porcentaje (%) Peso Seco de Proteína cruda, Extracto etéreo y Fibra cruda Vs. Tiempo (días) de las hojas en descomposición del mangle rojo (*R. mangle*) en el área de Estero Pargo.

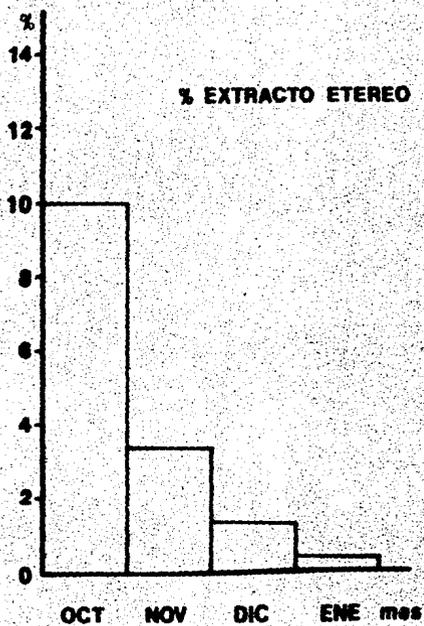
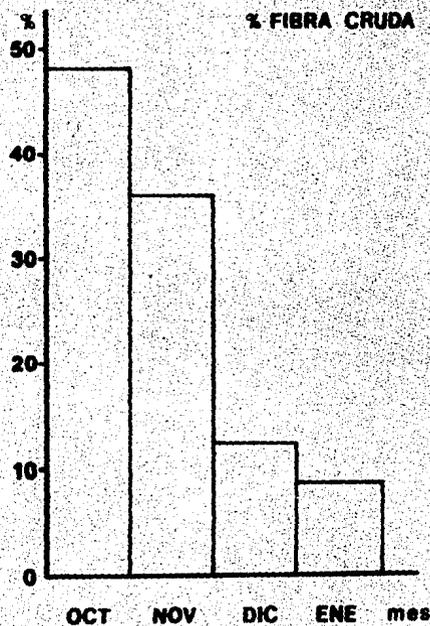
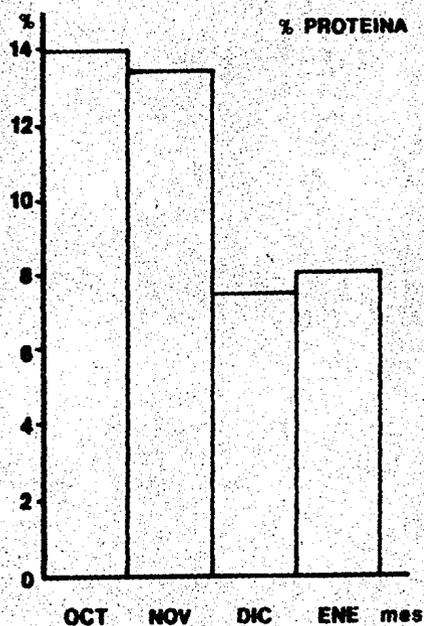




Lám. 10 Análisis químico de las hojas en degradación del mangle rojo en función del tiempo (meses) en Estero Pargo.

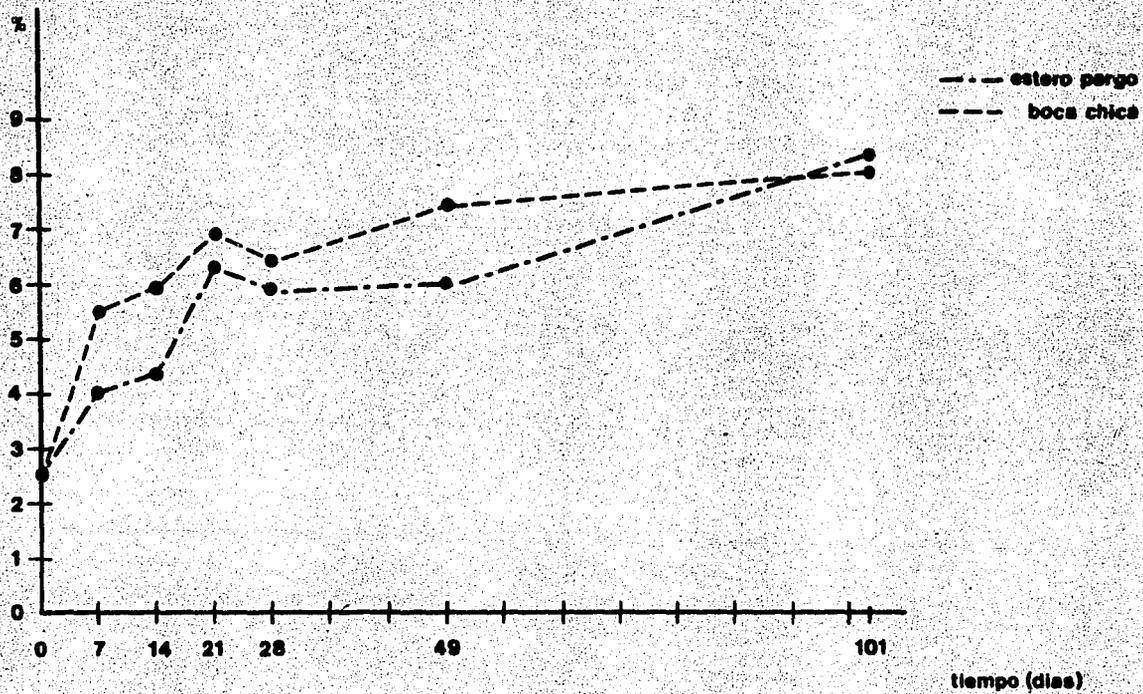


Lám. 10 Análisis químico de las hojas en degradación del mangle rojo en función del tiempo (meses) en Estero Pargo.

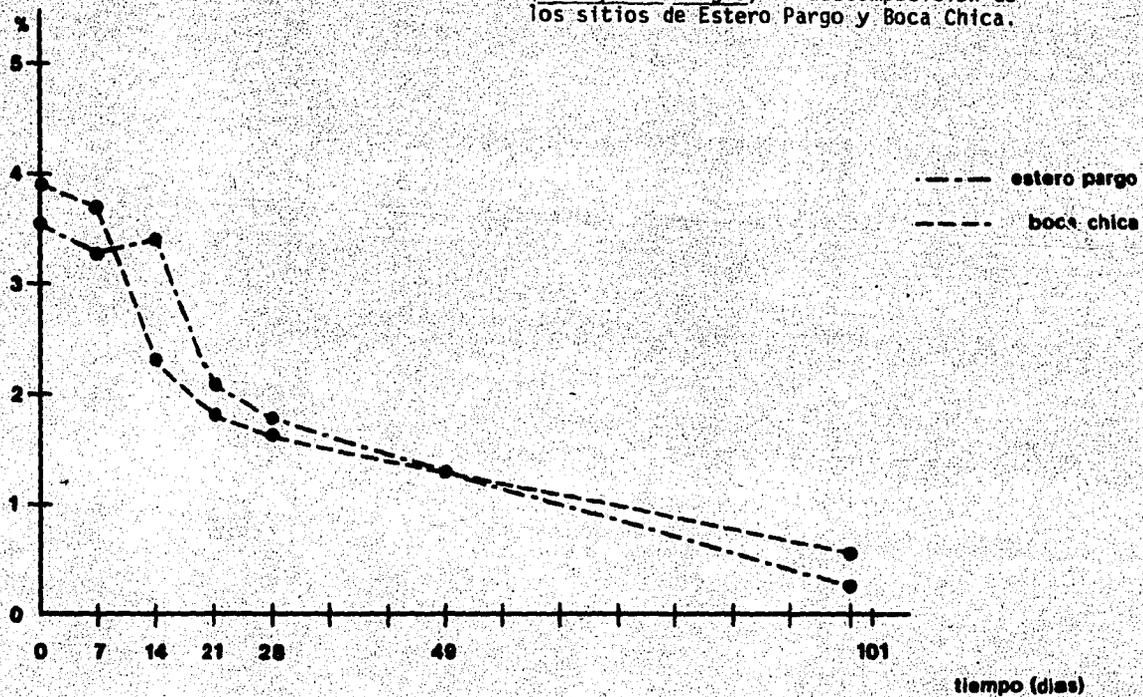


Lám. 11
 Análisis químico de las hojas en de-
 gradación del mangle rojo en función
 del tiempo (meses) en Boca Chica.

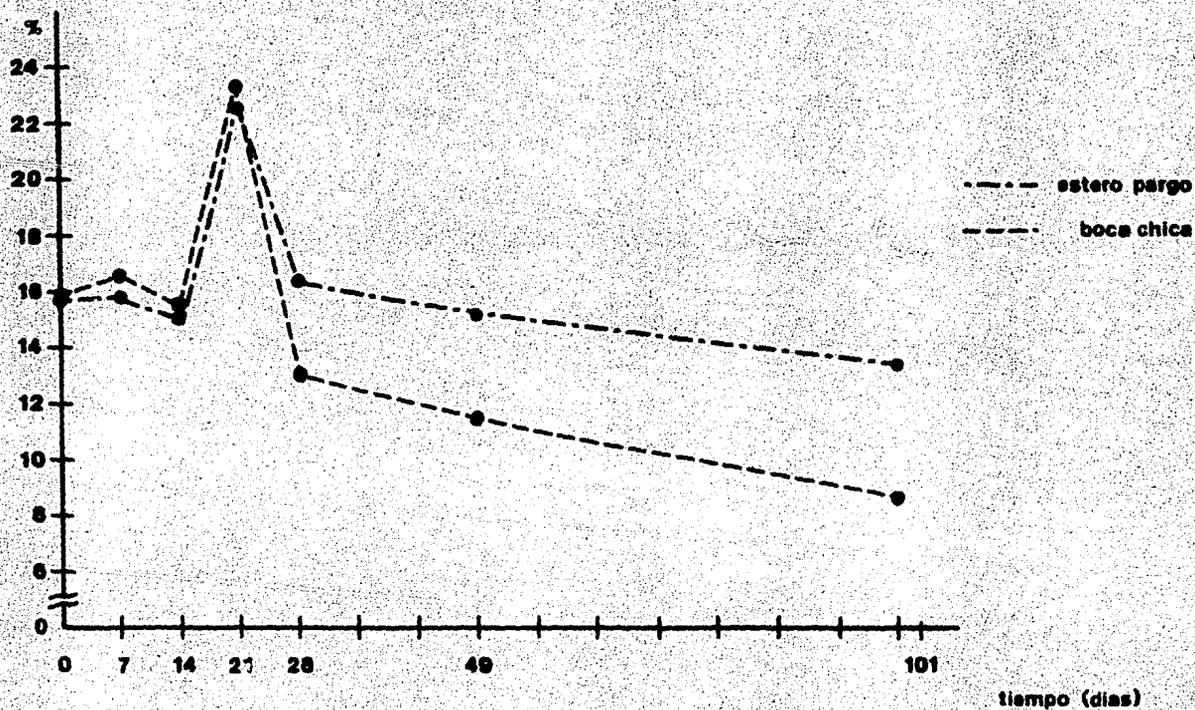
Lám. 12 Porcentaje (%) Protefnas Vs. Tiempo (días)
de las hojas del mangle rojo
Rhizophora mangle en Estero Pargo y Boca
Chica.



Lám. 13 Porcentaje (%) Extracto etéreo Vs. Tiempo (días) de las hojas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en descomposición de los sitios de Estero Pargo y Boca Chica.



Lám. 14 Porcentaje (%) Fibra Cruda Vs. Tiempo (días) de las hojas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en descomposición de los sitios de Estero Pargo y Boca Chica.



LA PRIMERA SEMANA DE SUMERSIÓN HASTA VALORES EXTREMADAMENTE ALTOS COMO EL 8% PROT/PESO SECO A LOS TRES MESES DE EXPOSICIÓN AL AGUA (TABLA 4). DE ESTOS MISMOS LOS VALORES CORRESPONDIENTES AL NITRÓGENO PROTEICO, EXPRESADOS COMO UN PORCENTAJE DEL MATERIAL FOLIAR, COMENZARON EN CERCA DEL 0.4% NITR/PESO SECO Y AUMENTARON HASTA CERCA DEL 0.9-1% NITR/PESO SECO EN UN PERÍODO DE SEIS SEMANAS. LA CONCENTRACIÓN INICIAL DE LÍPIDOS FUE CASI SIMILAR EN AMBOS SITIOS (LÁM. 13) SIENDO DEL 3.55% EXTRACTO ETÉREO/PESO SECO EN ESTERO PARGO Y DEL 3.91% E.E./PESO SECO EN BOCA CHICA (TABLA 4); ESTOS VALORES FUERON DISMINUYENDO GRADUALMENTE A TRAVÉS DE TODO EL PROCESO ALCANZADO A LOS TRES MESES DE DEGRADACIÓN VALORES CORRESPONDIENTES AL 0.56% E.E./PESO SECO EN BOCA CHICA Y DEL 0.36% E.E./PESO SECO EN ESTERO PARGO.

NO OBSTANTE, LA MAYOR PÉRDIDA DEL PORCENTAJE DE EXTRACTO ETÉREO OCURRIÓ ENTRE EL PRIMERO Y TERCER MUESTREO.

LOS ANÁLISIS REALIZADOS, PARA OBTENER EL PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA PROPORCIONARON AL INICIO VALORES DEL 15.81% FIBRA CRUDA/PESO SECO EN BOCA CHICA Y 15.69% FIBRA CRUDA/PESO SECO EN ESTERO PARGO (TABLA 4) AL INICIO DEL PROCESO, AUMENTANDO NOTABLEMENTE DE LA SEGUNDA A LA TERCERA SEMANA LÁMINA 14. ENTRE EL 21 Y 28 DÍA SE PRESENTÓ UNA SUBITA DISMINUCIÓN EN EL PORCENTAJE DE ESTA FRACCIÓN, SEGUIDA POR UNA DISMINUCIÓN MÁS GRA-

DUAL DE ESTE COMPONENTE EN LAS ÚLTIMAS ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN.

LA DETERMINACIÓN DE CENIZAS DE LA HOJA, PROPORCIONARON PORCENTAJES MUY VARIABLES DE ESTE CONSTITUYENTE, EXISTIENDO VALORES QUE FLUCTUARON ENTRE 8-10% CENIZA/PESO SECO EN LAS PRIMERAS SEMANAS HASTA PORCENTAJES TAN ALTOS COMO EL 53.02% CENIZA/PESO SECO; POR LO QUE LOS DATOS REGISTRADOS EN ESTE ANÁLISIS NO FUERON TOMADOS EN CUENTA.

DISCUSION

EL TIEMPO DE DEGRADACIÓN FOLIAR DEPENDE EN GRAN PARTE DE DONDE SON COLOCADAS LAS BOLSAS DE NYLON QUE CONTIENEN LAS HOJAS; ESTUDIOS REALIZADOS POR HEALD Y ODUM (1960) Y FELL Y MASTER (1973) SOBRE LAS HOJAS DE R. mangle DEMUESTRAN QUE SI SON EXPUESTAS CERCA DE LA COLUMNA DE AGUA, ÉSTAS SON CONVERTIDAS A MATERIAL DETRÍTICO EN UN PERÍODO DE DIEZ SEMANAS, MIENTRAS QUE SI SE SITUAN EN ÁREAS PROTEGIDAS, SE ENCONTRARÁN INTACTAS AÚN DESPUÉS DE UN AÑO. EN ESTE TRABAJO EL MATERIAL RETENIDO A LOS TRES MESES DE INMERSIÓN FUE INSUFICIENTE PARA PROSEGUIR LOS ANÁLISIS CORRESPONDIENTES PROVOCANDO ASÍ, QUE EL TIEMPO DE ESTUDIO SE REDUJERA A ESTE PERÍODO.

LAS CONDICIONES DEL BOSQUE DEL MANGLAR EN AMBOS SITIOS EXPERIMENTALES FUERON MUY DIFERENTES. EL ÁREA DE ESTERO PARGO PRESENTÓ SALINIDADES DE 12 ‰ A 23 ‰ Y ESTUVO REGULARMENTE INUNDADA POR LA MAREA; MIENTRAS QUE EN BOCA CHICA LAS SALINIDADES FLUCTUARON ENTRE LOS 0,50 ‰ A LAS 7,28 ‰, ENCONTRÁNDOSE LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO COMPLETAMENTE INUNDADA POR LAS AGUAS DEL RÍO PALIZADA (DE SEPTIEMBRE-DICIEMBRE, OCURRE EL FLUJO MÁS ALTO DEL RÍO) A EXCEPCIÓN DE FINALES DEL MES DE ENERO EN DONDE EL MATERIAL FUE EXPUESTO A LA INTEMPERIE (SALVO POR LLUVIAS OCASIONALES).

DE ESTA MANERA LA DIFERENCIA EN CUANTO A LA MAYOR FRAGMENTACIÓN OCURRIDA EN BOCA CHICA PUEDE SER RESULTADO DE QUE LAS HOJAS COLOCADAS EN ESTE LUGAR ESTUVIERAN AFECTADAS POR EL CONTINUO EFECTO DE LIXIVIACIÓN PROVOCADO POR LA CORRIENTE DEL RÍO PALIZADA, QUE LAS LLEVÓ A PERDER PESO A UNA MAYOR VELOCIDAD Y A FRAGMENTARSE MUCHO MÁS RÁPIDO QUE LAS HOJAS SITUADAS EN ESTERO PARGO. ESTAS ÚLTIMAS A PESAR DE ESTAR SOMETIDAS TANTO AL EFECTO DEL CICLO DE MAREAS COMO AL PROCESO DE INTEMPERIZACIÓN, AL DISMINUIR EN EL ESTERO EL NIVEL DEL AGUA EN LOS MESES DE OCTUBRE Y ENERO, PRESENTARON UNA FRAGMENTACIÓN MUCHO MÁS LENTA.

LA PÉRDIDA DEL MATERIAL FOLIAR DE LAS MALLAS AUMENTÓ A MEDIDA QUE ÉSTE SE FUE VOLVIENDO MÁS FRÁGIL Y SU CAPA EPIDÉRMICA MÁS FÁCILMENTE DISGREGABLE. EN ESTE TIEMPO FUERON ENCONTRADOS EN LAS CAPAS INTERNAS DE LA HOJA UNA GRAN VARIEDAD DE PEQUEÑOS INVERTEBRADOS, PRINCIPALMENTE POLIQUETOS, NEMÁTODOS Y PEQUEÑOS BIVALVOS (NO SE LLEGÓ A IDENTIFICACIÓN), LOS CUALES NO SON EXCLUIDOS POR LA APERTURA DE MALLA.

A PESAR DE QUE COMO FUE NOTADO POR WIEGUERT Y EVANS (1964), QUE LAS BOLSAS DE NYLON PROTEJEN A LAS HOJAS Y RETARDAN LA FRAGMENTACIÓN FOLIAR, HUBO UNA NOTABLE DISMINUCIÓN DE LOS FRAGMENTOS FOLIARES EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES, DE HASTA TALLAS MENORES A UN CENTÍMETRO DE AMPLITUD.

DAY ET. AL. (1981) EN UN ESTUDIO DE PRODUCCIÓN PRIMARIA DE R. mangle EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, OBSERVARON QUE EN ESTERO PARGO EL RESIDUO DE HOJARASCA CONTENIDO EN LAS BOLSAS DE NYLON, A LO LARGO DE SEIS MESES, FUE DE UN 50%, MIENTRAS QUE EL REMANENTE EN BOCA CHICA FUE DE UN 24%.

NO OBSTANTE A QUE EN ESTE TRABAJO NO SE LLEVÓ A CABO UNA ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE LA DESAPARICIÓN DEL MATERIAL FOLIAR CONTENIDO EN LAS MALLAS DE NYLON, SI SE PUDO OBSERVAR UNA MAYOR PÉRDIDA DE LOS FRAGMENTOS FOLIARES RETENIDOS EN LAS BOLSAS DEL ÁREA DE BOCA CHICA EN RELACIÓN A LAS COLOCADAS EN ESTERO PARGO. ESTO SUGIERE QUE EN LA BOCA DEL RÍO PALIZADA EXISTIÓ UN MAYOR ACARREO DE LOS FRAGMENTOS HACIA EL EXTERIOR DE LAS MALLAS DADO POR EL CONTÍNUO LAVADO DE LA CORRIENTE.

FELL Y MASTER (1973, 1974) REALIZARON VARIOS ESTUDIOS PARA ASCERTAR LA IMPORTANCIA DE LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN EL PROCESO DE DEGRADACIÓN DE LAS HOJAS DE R. mangle, OBTENIENDO EN EL TRANCURSO DE UN AÑO UN TOTAL DE 53 GÉNEROS DE HONGOS.

DE LOS 25 GÉNEROS DE HONGOS ENCONTRADOS EN ESTE ESTUDIO, ÚNICAMENTE GÉNEROS COMO Beltrania, Botryosporium, Chaetomium, Cirrenalia-zateriön, Cladobotrium, Cylindrocephalum, Cylindrocladium, Dendryphiella, Dyctiosporium, Gliocladium, Gloesporium, Idriella, Isonia, Lulworthia, Monocillium, Myrothecium, Phomopsis,

Pithomyces, Phyllosticta, Phytophthora, Rhizophydium, Scolecobasidium, Sporotrichum, Stemphyllium, Stachybotrys, Varicosporina y Virgaria REGISTRADOS POR FELL Y MASTER (1973) EN LAS HOJAS DE R. mangle, NO FUERON OBSERVADOS.

ESTA DIFERENCIA PUEDE DEBERSE EN PARTE A LA SIMILITUD QUE PRESENTAN MUCHOS DE LOS HONGOS EN SUS ESTADOS INMADUROS Y AL CRECIMIENTO IMBRINCADO DE CIERTAS COLONIAS QUE ANTAGONIZAN Ó CUBREN EN MUCHOS CASOS EL DESARROLLO DE OTROS MICELIOS; POR LO QUE POSIBLEMENTE VARIOS DE LOS GÉNEROS ANTES MENCIONADOS CRECIERON EN LAS PLACAS DE AGAR EN UN ESTADO INICIAL, PERO DESAPARECIERON POR EFECTOS COMPETITIVOS DE OTROS HONGOS SOBRE EL MEDIO DE CRECIMIENTO.

POR OTRO LADO HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE LA DURACIÓN DEL PROGRAMA REALIZADO POR ESTOS AUTORES FUE DE UN AÑO Y QUE LAS CONDICIONES DEL MANGLAR AL SUR DE FLORIDA SON DIFERENTES EN RELACIÓN A LAS PREVALECIENTES EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP.

LA SELECCIÓN DE MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE CIERTOS HONGOS Y LAS CONDICIONES DE EXPERIMENTACIÓN EN EL LABORATORIO, SON FACTORES DE SUMA IMPORTANCIA PARA LA DETERMINACIÓN Y AISLAMIENTO DE LA FLORA MICOLÓGICA. LOS ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LOS FRAGMENTOS INCUBADOS SOBRE LOS MEDIOS DE Y.P.G., SABOURAUD Y H.M.A. CON INFUSIONES DE LA HOJA DEL MANGLE EN AGUA DE MAR ARTIFICIAL,

DIERON COMO RESULTADO LA MISMA COMPOSICIÓN GENÉRICA.

NO FUE POSIBLE DIFERENCIAR ENTRE LOS HONGOS QUE DEGRADAN Y COLONIZAN LA HOJA ACTIVAMENTE DE AQUELLOS CUYAS ESPORAS EN FORMA LATENTE Ó INACTIVA SE ENCONTRABAN ACCIDENTALMENTE SOBRE EL SUSTRATO, COMO ES EL CASO DE Histoplasma sp. ESTE GÉNERO SE DESARROLLA COMÚNMENTE EN CUEVAS SOBRE EL EXCREMENTO DE MURCIÉLAGOS, POR LO QUE SU INCIDENCIA PUEDE SER EL RESULTADO DEL ASENTAMIENTO DE SUS ESPORAS SOBRE LA SUPERFICIE FOLIAR DEL MANGLE ROJO, DESPUÉS DE SER TRANSPORTADAS POR LAS CORRIENTES DE AGUA.

LA HOJA PRESENTA UNA FLORA MICOLÓGICA POTENCIAL QUE SE ENCUENTRA PRESENTE AÚN ANTES DE LA ABSICIÓN FOLIAR, (Cercospora sp. Collelotrichum sp. y Pestalotia sp.), LA CUAL PERSISTE POR ALGÚN TIEMPO HASTA QUE ES REEMPLAZADA POR LAS POBLACIONES DE HONGOS EXISTENTES EN EL SUELO (ESTAS COMUNIDADES SON MÁS NUMEROSAS Y SE DESARROLLAN CON RELATIVA RAPIDEZ).

LA CONFINACIÓN DE LAS HOJAS EN LAS BOLSAS DE NYLON, NO PARECE TENER NINGÚN EFECTO SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA FLORA MICOLÓGICA QUE AHÍ HABITA, YA QUE EN TRABAJOS REALIZADOS POR RAI (1969) Y FELL Y MASTER (1973), LAS POBLACIONES DE HONGOS QUE INCIDEN TANTO EN EL SEDIMENTO CIRCUNDANTE AL MANGLAR COMO EN LAS HOJAS

PROPORCIONARON RESULTADOS SIMILARES.

LA MÁXIMA DIVERSIDAD DE HONGOS (ENTRE LAS DOS PRIMERAS SEMANAS DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR) COINCIDE CON EL RESURGIMIENTO DE UN GRUPO DE SAPRÓFITOS TÍPICOS DE LA FLORA MICOLÓGICA ASOCIADA A COMUNIDADES TERRESTRES COMO Aspergillus, Cephalosporium, Mucor, Penicillium y Trichoderma. SU INCIDENCIA POSIBLEMENTE PUEDE SER CAUSA DEL ASENTAMIENTO Y DESARROLLO DE UN NÚMERO CONSIDERABLE DE ESPORAS ANTES DE LA ABSICIÓN FOLIAR (KAUSHIK Y HYNES 1968, 1971; PARK 1972) Ó BIEN A QUE LOS PROPÁGULOS LATENTES SEAN ACARREADOS POR EL SEDIMENTO Ó LA CORRIENTE DE AGUA HASTA SER ATRAPADAS POR LAS HOJAS, COMO HA SIDO DEMOSTRADO POR PARK (1974).

EN CONTRASTE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR FELL Y SUS COLABORADORES (1975), DONDE LAS BOLSAS CON HOJAS FUERON DEPOSITADAS SOBRE LA SUPERFICIE DEL SEDIMENTO CUNDELL (1979) COLOCÓ EN LA COLUMNA DE AGUA ADYACENTE AL MANGLAR MALLAS AMARRADAS A LAS RAÍCES EPÍGEAS DEL MANGLE ROJO, LO QUE TRAJÓ CONSIGO DURANTE LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN UNA PREDOMINANCIAS EN EL CRECIMIENTO DE BACTERIAS Y LEVADURAS SOBRE LA FLORA MICOLÓGICA.

EN ESTE ESTUDIO EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES LAS BOLSAS SUS-

PENDIDAS EN EL AGUA PROPORCIONARON DURANTE LOS PRIMEROS SIETE DÍAS RESULTADOS SIMILARES A LOS OBTENIDOS POR CUNDELL (1979). TANTO EN ESTERO PARGO COMO EN BOCA CHICA LA COMPOSICIÓN GENÉRICA FUE SIMILAR, EXCEPCIÓN HECHA DE HONGOS COMO Histoplasma, Leptographium, Mucor, Nigrospora, Zygosporium, y Aureobasidium, EN DONDE LOS CINCO PRIMEROS SOLO FUERON AISLADOS DE LAS MUESTRAS RECOLECTADAS EN EL ÁREA DE BOCA CHICA, MIENTRAS QUE LOS DOS ÚLTIMOS SE REGISTRARON ÚNICAMENTE EN ESTERO PARGO. ESTAS DIFERENCIAS PUEDEN SER ATRIBUIDAS A FACTORES MEDIO AMBIENTALES, TALES COMO LA CONCENTRACIÓN SALINA QUE PUEDE ELIMINAR DIFERENCIALMENTE CIERTOS GÉNEROS DE HONGOS EN DETERMINADO PERÍODO (SWIFT, 1976); POR EJEMPLO HONGOS COMO Aureobasidium y Phoma SON TOLERANTES A LAS ALTAS CONCENTRACIONES DE SALINIDAD, PRESENTANDO UN MEJOR DESARROLLO EN CONDICIONES HALÓFITAS (JOHNSON Y SPARROW, 1961; HUDSON, 1971). ESTA PUDO SER UNA DE LAS RAZONES POR LAS QUE ESTOS HONGOS INCIDIERON ÚNICAMENTE EN ESTE LUGAR AÚN CUANDO LAS SALINIDADES NO FUERON MUY ELEVADAS. POR OTRO LADO HONGOS COMO Mucor y Trichoderma SON AISLADOS MÁS FRECUENTEMENTE EN MEDIOS DULCEACUÍCOLAS (BADER, 1971; RAI, 1969).

PANNIER Y PANNIER (1981) ENFATIZAN EN SU TRABAJO QUE EXISTEN UNA SERIE DE FACTORES LIMITANTES PARA LA ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA DEL MANGLAR, QUE DEPENDEN A SU VEZ DE LAS CARACTERÍSTI-

CAS PROPIAS DEL AMBIENTE (COMO FLUCTUACIÓN DE MAREAS, TEMPERATURAS Y SALINIDADES ENTRE OTRAS).

LA APARENTE DIFERENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS HONGOS EN LAS DOS ÁREAS EXPERIMENTALES TAMBIÉN PUEDE ATRIBUIRSE EN GRAN PARTE A LOS ERRORES DE RECOLECCIÓN Y/O A LOS FACTORES FÍSICOS COMO EL LAVADO PERIÓDICO AL QUE SON SUJETAS CONSTANTEMENTE POR LA CORRIENTE DEL RÍO, LAS HOJAS DEL MANGLAR EN EL ÁREA DE BOCA CHICA, PROPORCIONANDO ASÍ, UN SUSTRATO INESTABLE PARA EL ASENTAMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PRIMEROS COLONIZADORES DE LA HOJA.

ESTOS Y OTROS EFECTOS SELECTIVOS PARA LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN LA DEGRADACIÓN FOLIAR DEL MANGLE ROJO PUDIERON SER IMPUESTAS EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES DURANTE EL PERÍODO DE ESTUDIO.

KAUSHIK Y HYNES (1968, 1971) Y TRISKA (1970) HAN CONSIDERADO QUE LA SELECCIÓN DE HOJARASCA COMO FUENTE DE ALIMENTO PARA LOS ORGANISMOS DETRITÍVOROS INTEGRANTES DE LAS CADENAS ALIMENTARIAS ESTUARINAS, SE RELACIONA CON EL GRADO DE COLONIZACIÓN MICROBIAL Y DE MANERA MÁS ESTRECHA CON LA MAYOR COLONIZACIÓN DE HONGOS COMPONENTES DE LA MICROFLORA (MAC KAY Y KALFF 1973, BARLÖCHER Y KENDRICK 1973 a, b.).

ESTOS MISMOS AUTORES CONCLUYERON QUE AL MENOS DURANTE LOS PRIMEROS ESTADOS DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DE LAS HOJAS EN SISTEMAS RIBEREÑOS, LAS POBLACIONES DE HONGOS SON LOS MIEMBROS MÁS DOMINANTES.

SEGÚN TRISKA (1970) Y BARLÖCHER Y KENDRICK (1974), DENTRO DE LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN LA DEGRADACIÓN FOLIAR, LOS HYPHOMYCETES CONSTITUYEN UNO DE LOS GRUPOS MÁS IMPORTANTES. ESTO FUE REAFIRMADO EN ESTE ESTUDIO AL OBSERVAR UNA PREDOMINANCIA DE HONGOS PERTENECIENTES A ESTA CLASE. ESTUDIOS ECOLÓGICOS LLEVADOS A CABO POR NILSSON (1964) Y TRISKA (1970) CONFIRMAN LA IMPORTANCIA DE ESTOS HONGOS.

QUIZÁS EL VALOR ECOLÓGICO DE LA FLORA MICOLÓGICA DENTRO DEL PROCESO DE DEGRADACIÓN, RESIDA TANTO EN LA COMBINACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS FÚNGICAS (HIFAS) CON LA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS EXTERNAS QUE LES PERMITE ROMPER Y PENETRAR (POR MEDIO DE HAUSTORIOS Y APRESORIOS) POR LAS PAREDES QUE DELIMITAN A LAS CÉLULAS VEGETALES, ESPARCIÉNDOSE MÁS FÁCILMENTE SOBRE EL SUSTRATO DONDE SE DESARROLLAN, ASÍ COMO A LA FUSIÓN DE HIFAS PROVENIENTES DE DIFERENTES ESPORAS QUE LES PERMITE FORMAR UN "ORGANISMO SOCIAL" (HARLEY, 1968) CON EL CUAL EXISTE UNA MEJOR UTILIZACIÓN DEL SUSTRATO.

ESTAS CARACTERÍSTICAS LES PROPORCIONAN VENTAJAS SOBRE LOS DEMÁS COMPO

NENTES DE LA MICROFLORA COMO LAS BACTERIAS Y LAS LEVADURAS, QUE TIENDEN A SER MÁS IMPORTANTES CUANDO EL MATERIAL YA HA SIDO MECÁNICAMENTE FRAGMENTADO; POR LO QUE ESTOS MICROORGANISMOS DEBEN "ESPERAR" A QUE SE LLEVE A CABO LA ACTIVIDAD FÚNGICA, LO QUE TRAE CONSIGO UNA MAYOR SUPERFICIE DE COLONIZACIÓN Y LA LIBERACIÓN DE COMPUESTOS SOLUBLES CONTENIDOS EN EL MATERIAL CELULAR (SUBERKROPP Y KLUG, 1976).

SECUENCIA EN LA COLONIZACION

EXISTE ENTRE LOS HONGOS UNA DIFERENCIA ECOLÓGICAMENTE IMPORTANTE, SEGÚN SU DESARROLLO, QUE ES DADA POR LOS MICROORGANISMOS QUE RÁPIDAMENTE EXPLOTAN EL SUSTRATO Y UTILIZAN LOS COMPONENTES SOLUBLES (SUS HIFAS SON EFÍMERAS Y CRECEN RÁPIDAMENTE SOBRE EL MATERIAL FOLIAR) Y EL DE LOS HONGOS QUE SON RELATIVAMENTE PERENNES (DE LARGA VIDA) CAPACES DE UTILIZAR CARBOHIDRATOS COMPLEJOS COMO LA CELULOSA Y LA LIGNINA (SU DESARROLLO ES MUCHO MÁS LENTO QUE EL DE LOS HONGOS QUE UTILIZAN NUTRIENTES MÁS SIMPLES).

GARRETT (1951, 1962, 1963) PROPUSO QUE EXISTE UNA SECUENCIA DE MICROORGANISMOS EN LA COLONIZACIÓN FOLIAR, DADA POR LA DO-

MINACIÓN DE DIFERENTES POBLACIONES DE HONGOS DE ACUERDO A UN "GRUPO DE SUSTRATOS". ESTA SUCESIÓN INVOLUCRA EN PRIMER TÉRMINO A MICROORGANISMOS DEGRADADORES DE AZÚCARES SEGUIDOS POR HONGOS CELULOLÍTICOS Y POR ÚLTIMO LIGNOLÍTICOS.

LA FLORA PRIMARIA EN EL INICIO DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN COMPRENDE "PARÁSITOS DÉBILES" LOS CUALES NO SON ESPECÍFICOS EN SUS NECESIDADES NUTRICIONALES, SIN EMBARGO AÚN ENTRE ELLOS EXISTE UN EFECTO DE COMPETICIÓN, EL CUAL DETERMINA SU PERÍODO ACTIVO DE CRECIMIENTO.

ESTOS MICROORGANISMOS PARA COMENZAR A DECOMPONER LOS TEJIDOS DEBEN "ESPERAR" HASTA QUE SU HOSPEDERO PRESENTE Ó ALCANCE EL ESTADO DE SENECTUD, LO QUE LES PERMITE UNA MÁS FÁCIL PENETRACIÓN A LOS TEJIDOS FOLIARES (PUGH Y BUCKLEY, 1971). QUIZÁS ESTA HABILIDAD DE PARASITAR TEJIDOS VIVOS LES PROPORCIONE UNA VENTAJA ADICIONAL SOBRE LOS SAPRÓFITOS "ESTRICTOS" COMO LO ENUNCIA HUDSON (1968).

LOS HONGOS SAPRÓFITOS "ESTRICTOS" SE ENCUENTRAN ENTRE AQUELLOS HONGOS QUE DEGRADAN COMPUESTOS ESPECÍFICOS POR EJEMPLO EN LA SUCESIÓN FÚNGICA LOS PRIMEROS COLONIZADORES UTILIZAN DE LA HOJARASCA LAS FUENTES SIMPLES DE CARBONO (AZÚCARES) HUDSON (1963), COMO ES EL CASO DE Alternaria, Aspergillus, Penicillium y Zygosporium. MIENTRAS QUE LOS COMPONENTES MÁS RESISTENTES

COMO LA CELULOSA Y LA HEMICELULOSA SON DEGRADADOS AL RESURGIR EL GRUPO DE HONGOS CELULOLÍTICOS; ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRAN Alternaria, Aspergillus fumigatus, Cephalosporium, Cladosporium, Fusarium, Penicillium, Trichoderma y Verticillium, SEGÚN SELBY (1968) Y PARK (1976), ESTOS MICROORGANISMOS PRODUCEN ENZIMAS E HIDROLAS EXTERNAS CAPACES DE ROMPER ESTE MATERIAL REMANENTE. A PESAR DE LO POCO QUE SE SABE DE LA CAPACIDAD FISIOLÓGICA DE LOS HONGOS DENTRO DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR (THORTHON, 1973), SE CREE QUE LA PRINCIPAL FUNCIÓN DE LOS SAPRÓFITOS PRIMARIOS ES LA DE DEGRADAR LOS COMPUESTOS SIMPLES DE CARBONO, EXISTIENDO LA POSIBILIDAD DE QUE ALGUNOS POSEAN TAMBIÉN CIERTA ACTIVIDAD CELULOLÍTICA (SWIFT, 1976) Y PERSISTAN ASÍ DURANTE TODO EL PROCESO DE DEGRADACIÓN. ESTO PODRÍA SER APLICADO A GÉNEROS COMO Cladosporium y Pestalotia QUE FUERON AISLADOS A LO LARGO DE TODO EL PERÍODO DE ESTUDIO; SIENDO FACTIBLE PENSAR QUE ESTOS MICROORGANISMOS NO ESTÁN CONFINADOS ÚNICAMENTE A UNA FUENTE EFÍMERA DE CARBONO. AL IGUAL GÉNEROS COMO Aureobasidium (IDENTIFICADO EN ESTERO PARGO EN EL 7 Y 49 DÍA) SE HA OBSERVADO TANTO EN LA DESCOMPOSICIÓN DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES COMO EN LA DEGRADACIÓN DE HEMICELULOSA Y CELULOSA (HUDSON, 1968).

GÉNEROS DE LA FAMILIA DE LOS MUCORÁCEOS (Mucor) PRESENTA UN PATRÓN FISIOLÓGICO QUE PODRÍA SER UBICADO DENTRO DE LAS ETAPAS FINALES DEL PROCESO DE DEGRADACIÓN (HUDSON, 1971); SIN EMBARGO SU PRESENCIA DE LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN PODRÍA

SER CONSECUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE CARBOHIDRATOS DURANTE ESTE PERÍODO.

DE ESTA MANERA ES POSIBLE QUE DENTRO DE DIFERENTES COMUNIDADES UNA ESPECIE ADOpte DIFERENTES FUNCIONES BIOQUÍMICAS Y QUE UN MICROORGANISMO QUE ACTÚA COMO CELULOLÍTICO EN UNA COMUNIDAD ACTÚE COMO DEGRADADOR DE AZÚCARES EN OTRA MUY DISTINTA. GARRETT (1963) RECONOCIÓ QUE ORGANISMOS DEGRADADORES DE COMPUESTOS SIMPLES DE CARBONO PUEDEN CO-EXISTIR CON OTROS QUE DESCOMPENEN CELULOSA, BENEFICIÁNDOSE ESTOS ÚLTIMOS DEL EXCESO DE AZÚCARES PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EXTRACELULAR.

ÉL POTENCIAL DE CO-EXISTENCIA ASÍ, ES UNA MANERA DE RELACIÓN NO COMPETITIVA ENTRE LOS HONGOS QUE LES PERMITE ADOPTAR DIFERENTES PATRONES DE UTILIZACIÓN DEL SUSTRATO, POR LO QUE LA INTERACCIÓN ENTRE ESPECIES Y GÉNEROS EN LA NATURALEZA, ES MÁS SIMBIÓTICA QUE ANTAGÓNICA AL MENOS DURANTE LOS PRIMEROS ESTADIOS DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR (GARRETT, 1951).

ANÁLISIS QUÍMICOS

EN ESTE ESTUDIO LOS RESULTADOS DEBEN SER CONSIDERADOS COMO OBSERVACIONES PRELIMINARES, YA QUE EL NÚMERO DE MUESTRAS NO ES

REPRESENTATIVO ESTADÍSTICAMENTE, NO OBSTANTE A ESTO LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN AMBAS ZONAS EXPERIMENTALES DE PROTEÍNA, FIBRA Y GRASAS DE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO EN DESCOMPOSICIÓN, SON MUY SIMILARES A LOS ENCONTRADOS SOBRE EL MISMO MATERIAL FOLIAR POR HEALD (1969).

NYKVIST (1963), KAUSHIK Y HYNES (1971) Y PETTERSEN Y CUMMINS (1974) DESCRIBEN QUE DURANTE LAS PRIMERAS VEINTICUATRO HORAS DE EXPOSICIÓN DE LAS HOJAS AL AGUA, OCURRE LA MÁXIMA PERDIDA POR LIXIVIACIÓN DE LOS COMPONENTES SOLUBLES, MIENTRAS QUE LOS CONSTITUYENTES MÁS RESISTENTES SON LIBERADOS EN FORMA MÁS GRADUAL DEL DETRITUS.

EL DECREMENTO OBSERVADO EN EL ANÁLISIS DE NITRÓGENO PROTEICO DURANTE EL PRIMER MUESTREO (BOCA CHICA DEL 6.15 AL 2.5% Y ESTERO PARGO DEL 5.98% AL 2.62%) PODRÍA REFLEJAR POR UN LADO EL EFECTO DE LIXIVIACIÓN AL QUE SON SUJETAS LAS HOJAS AL CAER EN EL AGUA (RAVEN ET. AL., 1976) Y/O A QUE LAS CANTIDADES RELATIVAMENTE ALTAS DE CARBONO SOLUBLE (QUE ES RÁPIDAMENTE ACCESIBLE EN SOLUCIÓN A LAS POBLACIONES MICROBIANAS EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN), LLEVA A AUMENTAR LA COMPETICIÓN INTER E INTRA CELULAR POR LA FUENTE DE NITRÓGENO, DANDO ASÍ COMO RESULTADO LA DEFICIENCIA DE ESTE COMPONENTE (PARK, 1974).

FELL ET. AL. (1975) OBSERVARON QUE LAS HOJAS DEL MANGLE ROJO

PIERDEN DE ESTA MANERA UNA PORCIÓN SIGNIFICATIVA DE SUS COMPONENTES NITROGENADOS DURANTE LOS PRIMEROS DÍAS DE SUMERSIÓN EN EL AGUA, DE MANERA QUE LA PÉRDIDA INICIAL DE SUSTANCIAS NITROGENADAS EXCEDE A LA GANANCIA DE NITRÓGENO QUE RESULTA DE LA COLONIZACIÓN POR MICROORGANISMOS SOBRE EL SUSTRATO DE LA HOJA.

EXISTEN SUSTANCIAS COMO LOS FENOLES DE LAS PLANTAS QUE FORMAN COMPLEJOS CON LAS PROTEÍNAS DE LAS HOJAS CERCA DE SU SENECTUD (HANDLEY, 1954; Y DAVIES ET. AL., 1964), LAS CUALES INACTIVAN ENZIMÁTICAMENTE A LOS MICROORGANISMOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN E INHIBEN EL CRECIMIENTO DE VARIAS ESPECIES DE HONGOS (HARRISON, 1971). TALES COMPLEJOS DE FENOLES-PROTEÍNAS SE COMBINAN CON OTROS COMPUESTOS EN LA HOJA COMO LIGNINA Y CELULOSA FORMANDO ASÍ COMPLEJOS ESTABLES Y MUY RESISTENTES (HANDLEY, 1954). EL COMPLEJO DE PROTEÍNAS DE ESTA MANERA EN ADICIÓN A LA EFECTIVA INHIBICIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LOS MICROORGANISMOS HA DEMOSTRADO REDUCIR LA DISPONIBILIDAD DE LA FUENTE DE NITRÓGENO PARA LOS ORGANISMOS DESPUÉS DE LA ABSICIÓN FOLIAR (DAVIES ET. AL., 1964).

LA PÉRDIDA DE NITRÓGENO PROTEÍCO DE LAS HOJAS DEL MANGLAR ES SUSTITUIDA DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE SUMERSIÓN. EXISTEN EVIDENCIAS DE QUE UNA PORCIÓN SIGNIFICATIVA DEL NITRÓGENO RE

QUERIDO PARA ESTE REEMPLAZAMIENTO ES PROVISTO DE LA FIJACIÓN DEL NITRÓGENO INORGÁNICO CIRCUNDANTE EN EL AGUA POR LA FLORA MICOLÓGICA ASOCIADA A LAS HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN (NÖMMIK Y POPOVIC, 1971).

ESTE AUMENTO EN EL PORCENTAJE DE NITRÓGENO HA SIDO OBSERVADO EN LA DESCOMPOSICIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE HOJAS EN MEDIOS DULCEACUÍCOLAS Y ESTUARINOS POR INVESTIGADORES COMO ODUM Y DE LA CRUZ (1967), DE LA CRUZ Y GABRIEL (1974), FELL ET. AL. (1976) Y SUBERKROPP ET. AL. (1976), LOS CUALES CONCLUYEN QUE ES FAC-TIBLE QUE PARTE DE LA PRODUCTIVIDAD DE ESTOS ECOSISTEMAS SEA DEPENDIENTE DE LA PROLIFERACIÓN DE HONGOS COMO FUENTE ALIMEN-TARIA PARA LOS CONSUMIDORES DETRITÍVOROS.

DEL TERCERO AL CUARTO MUESTREO FUE OBSERVADO NUEVAMENTE UN DE-CREMENTO EN EL PORCENTAJE PROTEÍCO QUE PUEDE ATRIBUIRSE POR UN LADO A UNA DISMINUCIÓN Ó A UN METABOLISMO MENOS ACELERADO DE LA POBLACIÓN DE MICROORGANISMOS QUE UTILIZAN CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES (DE LA ROSA, 1982) Ó BIEN A LA SUCESIÓN DADA POR LA FLORA MICOLÓGICA CELULOLÍTICA QUE EN ESTE PERÍODO ES MÁS NOTABLE. ESTO ES CONSTATADO POR LA DISMINUCIÓN OBSERVADA DEL PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA DE LA GRÁFICA 14 DEL 21 AL 28 DÍA, QUE SE PRESUME SEA DADA POR LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LOS HONGOS CELULOLÍTICOS.

EXISTEN DIFICULTADES COMO ENFATIZA FELL Y MASTER (1973) EN INTERPRETAR EXACTAMENTE LAS RAZONES POR LAS CUALES EL NITRÓGENO PROTEÍCO DECRECE Ó AUMENTA; SIN EMBARGO HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE LOS HONGOS NO SON LOS ÚNICOS MICROORGANISMOS QUE COLONIZAN E INTERVIENEN EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR. DE MANERA QUE ESTAS DIFERENCIAS PUEDEN SER INTERPRETADAS COMO LA SUCESIÓN DE MICROORGANISMOS, DADA EN EL PROCESO DE DEGRADACIÓN DE LA HOJA DEL MANGLE ROJO.

EN LAS ÚLTIMAS ETAPAS DE MUESTREO LOS DATOS OBTENIDOS SÓLO PUEDEN SER APLICADOS A LOS FRAGMENTOS FOLIARES RETENIDOS EN LAS MALLAS DE NYLON Y NADA PUEDE SER CONCLUIDO DE LOS NIVELES DE NITRÓGENO PROTEÍCO DE LAS PEQUEÑAS PARTÍCULAS QUE ESCAPAN DE LAS BOLSAS.

LA DISMINUCIÓN DE LAS GRASAS A LO LARGO DEL PERÍODO DE ESTUDIOS PODRÍA REFLEJAR POR UN LADO EL EFECTO DE LIXIVIACIÓN AL QUE ES SOMETIDA LA HOJARASCA DESPUÉS DE LA ABSICIÓN FOLIAR Y POR OTRO LADO A LA DISMINUCIÓN DE pH DEBIDO A LA INGESTIÓN Y EXCRECIÓN DEL DETRITUS POR LOS ORGANISMOS DETRITÍVOROS, EL CUAL REDUCE EL CONTENIDO DE GRASAS Y CARBOHIDRATOS DE FÁCIL DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJA (VAN DER DRIFT & WITHAMP, 1960; NICHOLSON ET. AL. 1966; Y Mc BRAYER ET. AL. 1974). LA MAYOR PÉRDIDA DEL PORCENTAJE DE EXTRACTO ETÉREO (DETECTADA EN EL SEGUNDO

MUESTREO) CONCUERDA CON LA MAYOR INCIDENCIA DE HONGOS SOBRE LA SUPERFICIE FOLIAR.

LOS VALORES OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS DE FIBRA CRUDA FUERON FLUCTUANTES A TRAVÉS DEL ESTUDIO; NO OBSTANTE EXISTIÓ UN MAYOR AUMENTO DE ESTE COMPONENTE DURANTE LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN LO QUE PODRÍA DEBERSE A QUE DESPUÉS DE LA SENECDUD Y MUERTE DE LOS TEJIDOS FOLIARES LOS CONSTITUYENTES MÁS RÁPIDAMENTE METABOLIZADOS SON CONSUMIDOS POR LA MICROFLORA, MIENTRAS QUE LAS SUSTANCIAS MÁS RESISTENTES COMO LA CELULOSA Y LA HEMICELULOSA CASI NO SON ALTERADAS (HANDLEY, 1954).

AUNQUE EN ESTE ESTUDIO NO FUE POSIBLE DETERMINAR LA CANTIDAD DE TANINOS CONTENIDOS EN LA HOJA DEL MANGLAR, ES CONOCIDO POR CUNDELL (1979) QUE EXISTE UNA CONCENTRACIÓN DE HASTA EL 8.4% EN LA HOJA DEL MANGLE ROJO DESPUÉS DE LA ABSICIÓN, LA CUAL EN UNA ETAPA POSTERIOR DISMINUYE HASTA VALORES MENORES AL 1% AL MES DE EXPOSICIÓN AL AGUA.

BENOIT Y STARKEY, (1968) HAN DEMOSTRADO QUE LA CONCENTRACIÓN DE TANINOS CONTENIDOS EN LAS HOJAS, PUEDEN INACTIVAR LAS ENZIMAS FÚNGICAS CONCERNIDAS EN LA RUPTURA DE LOS CONSTITUYENTES ESTRUCTURALES DE LA HOJA PARTICULARMENTE LA CELULOSA Y LA HEMICELULOSA. POR LO QUE ES FACTIBLE QUE ANTES DE SER AGOTADOS DE LA HOJA POR LIXIVIACIÓN EXISTA UNA INHIBICIÓN ENZIMÁTICA

DE LOS MICROORGANISMOS INVOLUCRADOS EN LA DESCOMPOSICIÓN.

PROBABLEMENTE LOS VALORES DE PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA DURANTE LAS PRIMERAS SEMANAS DE DESCOMPOSICIÓN SE RELACIONAN CON LA CANTIDAD DE TANINOS CONTENIDOS EN LA HOJA, MIENTRAS QUE EN LA SEGUNDA SEMANA JUNTO CON LA DISMINUCIÓN DESCRITA POR CUNDELL (1979) DE ESTE COMPONENTE, HAYA UN DECREMENTO EN LA FIBRA CRUDA DADA POR LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LOS HONGOS CELULOLÍTICOS.

OTRA RESPUESTA AL DECREMENTO OBSERVADO EN LA FIBRA, PUEDE DEBERSE AL SUPLEMENTO DE NITRÓGENO QUE CAPACITA A LA BIOMASA DE HONGOS CELULOLÍTICOS PARA UTILIZAR MÁS CELULOSA.

DEL SEGUNDO AL TERCER MUESTREO SE DETECTÓ UN CONSIDERABLE AUMENTO EN LA FRACCIÓN DE FIBRA LO QUE SUGIERE QUE EXISTE UNA LENTA Y GRADUAL DISPONIBILIDAD DE ESTE CONSTITUYENTE AL METABOLISMO MICROBIAL. ESTO TRAE COMO CONSECUENCIA LA ACUMULACIÓN DE ESTE MATERIAL A CAUSA DEL RANGO TARDÍO DE DESCOMPOSICIÓN QUE PRESENTA (SUBERKROPP ET, AL., 1976).

POSTERIORMENTE DEL TERCERO AL CUARTO MUESTREO SE OBSERVÓ UNA MARCADA DISMINUCIÓN EN EL PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA, LO QUE PODRÍA ATRIBUIRSE A LA MAYOR INCIDENCIA EN ESTE PERÍODO DE HONGOS CONSIDERADOS CELULOLÍTICOS COMO Alternaria, Aspergillus.

fumigatus, Cephalosporium, Cladosporium, Fusarium y Trichoderma.

EN LAS ÚLTIMAS ETAPAS DE MUESTREO LOS HONGOS VAN DESAPARECIENDO PAULATINAMENTE, SIENDO MÁS HOMOGÉNEA LA INCIDENCIA DE LOS GÉNEROS QUE SE ENCUENTRAN COLONIZANDO LOS FRAGMENTOS FOLIARES.

LA DETERMINACIÓN DE CENIZAS SE REALIZÓ CON EL FIN DE OBTENER LOS MINERALES CONTENIDOS EN LA HOJA; SIN EMBARGO ESTOS VALORES NO FUERON TOMADOS EN CUENTA YA QUE LOS DATOS REGISTRADOS EN EL ANÁLISIS QUÍMICO DE ESTE COMPONENTE FUERON SUMAMENTE VARIABLES, PRESENTANDO FLUCTUACIONES MUY ALTAS EN LAS ÚLTIMAS ETAPAS DEL PROCESO, LAS CUALES PUEDEN SER EL RESULTADO DEL EXCESO DE MATERIAL SEDIMENTARIO ACUMULADO EN LAS PARTÍCULAS FOLIARES DURANTE LOS ÚLTIMOS PERÍODOS DE DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJA. EN GENERAL PODEMOS DECIR QUE LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES FUE MAYOR EN EL ÁREA DE BOCA CHICA; LO QUE PODRÍA DEBERSE POR UN LADO A QUE EL AGUA QUE CIRCUNDA ESTA ÁREA, LLEVA CONCENTRACIONES DE NITRATOS Y FOSFATOS MÁS ALTAS QUE LAS CONCENTRACIONES TÍPICAS DE LA LAGUNA (BOTELLO Y MANDELLI, 1978 Y YAÑEZ Y DAY, 1981) Y POR OTRO A QUE LA MAYOR FRAGMENTACIÓN DE LA HOJARASCA EN ESTA ZONA PROVOCA UNA ALTA INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA HOJA. DE MANERA QUE LA MAYOR PROLIFERACIÓN DE HONGOS JUNTO CON EL EFECTO DE FERTILIZACIÓN OCASIONADO POR EL RÍO PALIZADA (DAY, ET. AL., 1981) CAUSA UNA MAYOR DESCOMPOSICIÓN FOLIAR EN ESTE LUGAR.

PARA COMPRENDER LA DINÁMICA DEL ECOSISTEMA DEL MANGLAR ES NECESARIO ENTENDER SU SISTEMA DEGRADATIVO, YA QUE LA ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES PUEDE PRODUCIR UNA TRANSFORMACIÓN POTENCIAL EN LAS COMUNIDADES FÚNGICAS Y SUS FUNCIONES (PANNIER Y PANNIER, 1978). AUNQUE EN LA ACTUALIDAD LA LAGUNA DE TÉRMINOS NO HA PRESENTADO ÁREAS LOCALIZADAS DE CONTAMINACIÓN COMO LO DESCRIBEN BOTELLO (1978), YÁÑEZ-ARANCIBIA Y DAY (1981), ES DE PREVEERSE QUE EN FUTURO CERCANO LA ADICIÓN DE MATERIALES INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS A LA LAGUNA, COMO AGUAS DE DESAGÜE, INSECTICIDAS Y PETRÓLEO, AFECTEN LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN EL SISTEMA DETRÍTICO DEL MANGLAR Y CONSECUENTEMENTE REPERCUTA EN LA RED ALIMENTARIA DEL ECOSISTEMA LAGUNAR.

CONCLUSIONES

ESTE ESTUDIO SIRVIÓ PARA DETERMINAR DURANTE EL PROCESO DE DEGRADACIÓN DEL MATERIAL FOLIAR DE R. mangle, LA FLORA MICOLÓGICA ESPECÍFICA QUE CONVIERTE LOS CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES DE LA HOJA A PROTEÍNA MICROBIAL, EN DOS DIFERENTES SITIOS LUGUNARES.

EN AMBAS ZONAS EXPERIEMNTALES LA TRANSFORMACIÓN DE LAS HOJAS A MATERIAL DETRÍTICO, SE LLEVO A CABO EN UN PERIODO DE TRES MESES.

DURANTE EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN, SE DETERMINÓ UN TOTAL DE 25 GÉNEROS DE HONGOS; OBSERVÁNDOSE UNA SECUENCIA EN LA COLONIZACIÓN.

LA MAYOR PARTE DE LOS HONGOS IDENTIFICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE LOS HYPHOMYCETES LO QUE SUGIERE QUE ÉSTOS CONTRIBUYEN MARCADAMENTE AL PROCESO DE DEGRADACIÓN FOLIAR.

TANTO EN ESTERO PARGO COMO EN BOCA CHICA, LA MAYOR INCIDENCIA DE LA FLORA MICOLÓGICA SOBRE LA HOJA OCURRIÓ ENTRE LAS DOS PRIMERAS SEMANAS DE SUMERSIÓN.

LA MAYOR FRAGMENTACIÓN OCURRIDA EN BOCA CHICA JUNTO CON LOS

CONDICIONES IMPERANTES EN UN MEDIO DULCEACUÍCOLA, TRAJERON CONSIGO UNA ABUNDANCIA EN LOS GÉNEROS DE HONGOS QUE COLONIZAN LA SUPERFICIE FOLIAR; EXISTIENDO ASÍ, UNA MAYOR DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJA EN ESTE LUGAR.

LOS ANÁLISIS QUÍMICOS LLEVADOS A CABO DURANTE TODO EL PROCESO DE DEGRADACIÓN, PROPORCIONARON VALORES DEL 2% PROTEÍNA/PESO SECO HASTA PORCENTAJES CONSIDERABLES DEL 8% PROTEÍNA/PESO SECO A LOS TRES MESES DE SUMERGIDAS LAS HOJAS EN EL AGUA; ESTE AUMENTO PUEDE SER ATRIBUIDO EN GRAN PARTE A LA PROLIFERACIÓN FÚNGICA ASOCIADA. LOS VALORES DE GRASAS DISMINUYERON PAULATINAMENTE DEL 3% PESO SECO HASTA EL 0.26% PESO SECO EN ESTE MISMO PERIODO, MIENTRAS QUE COMPONENTES COMO LA HEMICELULOSA, LIGNINA Y CELULOSA PROPORCIONARON PORCENTAJES ELEVADOS DE FIBRA CRUDA (DEL 16% FIBRA CRUDA/PESO SECO HASTA VALORES DEL 22% FIBRA CRUDA/PESO SECO AL MES DE SUMERSIÓN) EN EL MATERIAL ESTUDIADO.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTA INVESTIGACIÓN CONFIRMAN LA IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD DE LA FLORA MICOLÓGICA INVOLUCRADA EN EL PROCESO DE DEGRADACIÓN DE LA HOJARASCA DEL MANGLE ROJO (R. mangle), LA CUAL CONSTITUYE A SU VEZ UNA PARTE DE LAS CADENAS ALIMENTARIAS DETRITÍVOROS DE LOS ECOSISTEMAS ESTUARINOS DONDE ESTAN PRESENTES.

RECOMENDACIONES

A TRAVÉS DE MODELOS DE LABORATORIO SERÍA POSIBLE ENTENDER EL SISTEMA DEGRADATIVO DE LAS HOJAS DEL MANGLAR, LLEVANDO A CABO UN CONTROL DE OXÍGENO DISUELTO, PH, POTENCIAL REDOX, TEMPERATURAS Y SALINIDADES PARA DETERMINAR EL EFECTO QUE PRODUCEN LAS DIFERENTES CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES SOBRE LOS MICROORGANISMOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN FOLIAR.

DENTRO DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS EN LA HOJA, SERÍA CONVENIENTE LLEVAR A CABO UN MUESTREO QUE ABARQUE UN AÑO, CON UN NÚMERO MAYOR DE MUESTRAS (MÍNIMO DIEZ) PARA OBTENER RESULTADOS MÁS REPRESENTATIVOS.

ES IMPORTANTE LLEVAR A CABO EL AISLAMIENTO DE OTROS MICROORGANISMOS INTEGRANTES DE LA MICROFLORA COMO BACTERIAS Y LEVADURAS QUE JUNTO CON LOS HONGOS TOMAN PARTE EN EL PROCESO DE DEGRADACIÓN FOLIAR.

COMO NO ES POSIBLE EN OCASIONES DIFERENCIAR ENTRE LOS HONGOS QUE DEGRADAN Y COLONIZAN LA HOJA ACTIVAMENTE DE AQUELLOS CUYAS ESPORAS EN FORMA LATENTE Ó INACTIVA SE ENCUENTRAN ACCIDENTALMENTE SOBRE EL SUSTRATO, PODRÍA SER FACTIBLE USAR TÉCNICAS QUE ENVUELVAN LA HOMOGENEIZACIÓN DE SUSTRATOS.

DILUYENDO EN AGUA Y SEMBRANDO EN MEDIOS DE GELOSA; DE MANERA QUE LAS COLONIAS PUEDAN SER CONTADAS E IDENTIFICADAS. LA VENTAJA QUE PROPORCIONA ESTO ES EL DETECTAR LOS HONGOS QUE NO SON VISIBLES EN LA SUPERFICIE FOLIAR.

POR ÚLTIMO SERÍA RECOMENDABLE REALIZAR ESTUDIOS MÁS ESPECÍFICOS SOBRE LA CAPACIDAD FISIOLÓGICA Y COMPETITIVA DE LOS HONGOS JUNTO CON EL PAPEL ECOLÓGICO QUE DESEMPEÑAN DENTRO DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN; YA QUE LA COMPRESIÓN DE ESTE MECANISMO ES ESCENCIAL PARA ENTENDER LA DINÁMICA PRODUCTIVA COSTERA RELACIONADA AL ECOSISTEMA DEL MANGLAR.

LITERATURA CITADA

- ALEXOPOULLUS J. C., 1966. INTRODUCCIÓN A LA MICOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. ARGENTINA 615 P.
- AMERICAN INSTRUMENT CO. INC., 1959. THE DETERMINATION OF NITROGEN BY KJELDAHL PROCEDURE INCLUDING DIGESTION, DESTILLATION AND TITRATION. AMINCO REPRINT No. 104: 4 PP.
- ANASTASIOU C. J. AND L. M. CHURCHLAND, 1969. FUNGI ON DECAYING LEAVES IN MARINE HABITATS. CAN. J. BOTANY, 47: 251-257.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1960. METHODS OF ANALYSIS. ASSOC. OFF. AGRIC. CHEMISTS. WASHINGTON, D. C., 832 P.
- BADER, R. G. AND M. A. ROESLER, 1971. PROGRESS REPORT TO U. S. ATOMIC ENERGY COMMISSION AND FLORIDA POWER & LIGHT COMPANY. AN ECOLOGICAL STUDY OF SOUTH BICAYNE BAY AND CARD SOUND FLORIDA.

BARLOCHER F. AND B. KENDRICK, 1973A. FUNGI IN THE DIET OF
Gammarus pseudolimnaeus (AMPHIPODA) OIKOS, 24:
295-300.

-----, 1973B. FUNGI AND FOOD PREFERENCES
OF Gammarus pseudolimnaeus. ARCH. HYDROBIOL.,
72: 501-516.

-----, 1974. DYNAMICS OF THE FUNGAL
POPULATION ON LEAVES IN STREAM. J. ECOL., 62:
761-791.

BARNETT, H. L., 1960. ILLUSTRATED GENERA OF IMPERFECT FUNGI.
MINNEAPOLIS; BURGUES PUB. CO.

BARRON, G. L., 1968. THE GENERA OF HYPHOMYCETES FROM SOIL.
BALTIMORE: WILLIAMS & WILKINS CO.

BENOIT R. AND R. L. STARKEY, 1968. ENZYME INACTIVATION AS A
FACTOR IN THE INHIBITION OF DESCOMPOSITION OF
ORGANIC MATTER BY TANNINS. J. SOIL. SCIENCE,
105 (4): 203-208.

BONET, F. AND J. RZEDOWSKY, 1962. LA VEGETACIÓN DE LAS ISLAS DEL ARRECIFE ALACRANES, MÉXICO. ANALES ESC. NAC. CI. BIÓL., 11 (1-4): 15-59.

BRETHAUER, R., 1971. QUANTITATIVE ESTIMATION OF LOW MOLECULAR NINHYDRIN-POSITIVE MATTER IN WATERS RICH IN AUTUMN SHED LEAVES. INT. REV. GESAMTEN HYDROBIOL., 56: 123-128.

BOTELLO, A. V., E. HICKS Y E. F. MANDELLI, 1978. ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE LOS NIVELES DE ALGUNOS CONTAMINANTES EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. MÉXICO. FAO FISHERIES-REPORT No. 200 SUPPLEMENT P. 267-280.

BOTELLO, A. V., 1978. VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS HIDROLÓGICOS EN LAS ÉPOCAS DE SEQUÍA Y LLUVIAS (MAYO Y NOVIEMBRE DE 1974) EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. MÉXICO. AN. CENTRO CIENC. DEL MAR Y LIMNOL. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉX.: 5 (1): 159-178.

CHAPMAN, S. B., 1976. PRODUCTION ECOLOGY AND NUTRIENTS BUGGETS. IN: S. B. (ED. METHODS IN PLANT ECOLOGY. BLACKWELL, SCIENTIFIC PUBLICATIONS LONDON P. 157-288.

CHUPP, CH., 1953. A MONOGRAPH OF THE FUNGUS GENUS *Cercospora*.
CAYUGA PRESS, ITHACA N. Y. 667 P.

CREAGER, D. P., 1962. A NEW *Cercospora* OF RHIZOPHORA MANGLE.
MYCOLOGY, 54: 539-539.

CUNDELL, A. M., W. C. MUELLER AND R. W. TRAXLER, 1976.
MORPHOLOGY AND ULTRASTRUCTURE OF A *Penicillium* sp.
GROWN ON N-HEXADECANE OR PEPTONE. APPLIED AND
ENVIRONMENT. MICROBIOL. MAR., 31 (3): 408-414.

-----, M.S. BROWN, R. STAFORD AND R. MITCHELL, 1979.
MICROBIAL DEGRADATION OF *Rhizophora mangle*
LEAVES INMERSED IN THE SEA. ESTUARINE AND
COASTAL MARINE SCIENCE, 9: 281-286.

DAVIES, R. I., C. B. COULSON AND D. A. LEWIS, 1964. POLYPHENOLS
IN PLANT HUMUS AND SOIL. III STABILIZATION OF
GELATIN BY POLYPHENOL TANNING. J. SOIL. SCIENCE
15: 299-309.

DAY, JR., J. W., R. H. DAY, M.T. BARREIRO AND F. LEY-LOU, 1981.
PRIMERY PRODUCTION IN THE LAGUNA DE TÉRMINOS, A
TROPICAL ESTUARY IN THE SOUTHERN GULF OF MÉXICO.

PROC. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL LAGOON.
ISCOL UNESCO. BOEDEAUX, FRANCE SEPT., 8-14, 1981.

DE LA CRUZ, A. A., AND B. C. GABRIEL, 1974. CALORIC ELEMENTAL
AND NUTRITIVE CHANGES IN DECOMPOSING Juncus roemerians
LEAVES. ECOLOGY, 55: 882-886.

DE LA ROSA, V. J., 1981. ESTUDIO SOBRE LA DEGRADACIÓN DE HO-
JAS DEL MANGLAR BLANCO (Laguncularia racemosa) EN
CONDICIONES DE LABORATORIO, EN EL ESTERO DEL VER-
DE, SIN. INF. SEM. DE MAESTRÍA DEL INST. CIENC.
DEL MAR Y LIMN. U.N.A.M. (NO PUBL.).

DRIFT, J. VAN DER & WITKAMP, 1960. THE SIGNIFICANCE OF THE
BREAKDOWN OF OAK LITTER BY Enoicyla pusilla.
BURM. ARCH. NEERL. LOOL., 13: 486-492.

EMMONS, C. W., C. H. BINFORD AND J. P. UTY, 1963. MEDICAL
NICOLOGY. LEA & FEBIGER, FILADELPHIA.

ESPINOZA, M., 1980. LA FAUNA SÉSIL INTERMAREAL DEL MANGLAR
RELACIONADA CON ALGUNOS PARÁMETROS AMBIENTALES
DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. MÉXICO P.P.
102-120. IN: ESTUDIO CIENTÍFICO E IMPACTO HU-

MANO EN EL ECOSISTEMA DE MANGLARES. SEM. SEMINARIO UNESCO-COLOMBIA CALI NOV. 27 - DIC. 1, 1978.

FELL, J. W. AND I. M. MASTER, 1973. FUNGI ASSOCIATED WITH DEGRADATION OF MANGROVE LEAVES (Rhizophora mangle) LEAVES IN SOUTH FLORIDA P. 455-465. IN: ESTUARINE MICROBIAL ECOLOGY ED. V. H. STEVERSON AND R. R. COWELL UNIV. S. CAROLINA PRESS COLOMBIA.

----- R. C. CEFALU, I. M. MASTER AND A. S. TALLMAN, 1974. MICROBIAL ACTIVITIES IN THE MANGROVE (Rhizophora mangle) LEAF DETRITAL SYSTEM. PAPER SULIMITED TO THE INT. SYMP. BIOL. & MGT. MANGROVES HONOLULU.

-----, 1975. MICROBIAL ACTIVITIES IN THE MANGROVE (Rhizophora mangle) LEAF DETRITAL SYSTEM. IN BIOLOGY AND MANAGEMENT OF MANGROVE PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOL. AND MANAG. OF MANGROVES (WALSH, G. E., SNEDAKER, S. C. & TEAS H. J. EDS) UNIV. FLORIDA, GAINESVILLE. 661-679 P.P.

FELL, W. J., I. M. MASTER AND S. Y. NEWELL, 1979. LABORATORY MODEL OF THE POTENTIAL ROLE OF FUNGI IN THE DECOMPOSITION OF THE RED MANGROVE (Rhizophora mangle) LEAF LITTER. MARINE BENTHIC DYNAMICS. BELLE W. BARUCH INST. FOR MARINE BIOL. AND COASTAL RESEARCH BY THE UNIVERSITY OF CAROLINA PRESS P. 359-372.

-----, AND I. L. HUNTER, 1979. FUNGI ASSOCIATED WITH THE DECOMPOSITION OF THE BLACK RUSH Juncus roemerianus IN SOUTH FLORIDA. MYCOLOGIA 61 (2): 332-342.

GARCIA, E., 1973. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO. INST. GEOL. : 9-84.

GARRETT, S. D., 1951. ECOLOGICAL GROUPS OF SOIL FUNGI: A SURVEY OF SUBSTRATE RELATIONSHIPS. NEW PHYTOL., 50: 149-166.

-----, 1956. BIOLOGY OF THE ROOT-INFECTING FUNGI. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.

-----, 1962. DECOMPOSITION OF CELLULOSE IN SOIL BY Rhizoctonia solani. KUHN, TRANS. BR. MYCOL. SOC.

45: 115-120.

GARRETT, S. D., 1963. SOIL FUNGI AND SOIL FERTILITY. PERGAMON OXFORD.

GOERING, H. K., AND P. J. VAN SOEST, 1972. FORAGE FIBER ANALYSES (APPARATUS REAGENT, PROCEDURE AND APPLICATIONS) U. S. DEP. AGRIC. HANDB. P. 379.

GOMEZ-POMPA, A., 1966. ESTUDIOS BOTÁNICOS EN LA REGIÓN DE MISANTLA, VERACRUZ. PUBL. INS. MEX. RED. NAT. RENOV. MÉXICO 173 P.

GOTTO, W. J. AND B. F. TAYLOR, 1976. N_2 FIXATION ASSOCIATED WITH DECAYING LEAVES OF RED MANGROVE (Rhizophora mangle). APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 31 (5): 781-783.

GRAY, R. V., 1979. EL MANGLAR DE LA LAGUNA DE LA MANCHA, VER. ESTRUCTURA Y PRODUCTIVIDAD NETA. TESIS PROF. FAC. CIENC. UNIV. NAL. AUTÓN. MEX. MÉXICO P. 56.

GROVE, W. B., 1937. (REPRINTER 1967). BRITISH STEM-AND LEAF-FUNGI (COELOMYCETES) VOL. 1 Sphaeropsidales and Melanconiales. NEW ROCHELLE, N. Y.; CAMBRIDGE UNIV. PRESS.

HANDLEY, W. R., 1954. MULL AND MOR. FORMATION IN RELATION TO FOREST SOIL. G. B. FOR COMM. BULL., 23. 113 P.

HARLEY, J. L., 1968. FUNGAL SYMBIOSIS. TRANS. BR. MYCOL. SOC. 51: 1-11.

-----, 1968. THE BIOLOGY OF MYCORRHIZA. 2 END EDN. LONDON.

-----, 1971. FUNGI IN ECOSYSTEMS J. APPL. ECOL. 8: 627-642.

HARRISON, A. F., 1971. THE INHIBITORY EFFECT OF OAK LEAF LITTER TANNINS ON THE GROWTH OF FUNGI, IN RELATION TO LLITER DECOMPOSITION. SOIL. BIOL. BIOCHEM., 3: 167-172.

HARRISON, P. G. AND K. H. HANN. DETRITUS FORMATION FROM EELGRASS (Zoostera marina L.) THE RELATIVE EFFECTS OF FRAGMENTATION LEACHING AND DECAY. LIMNOLOGY AND OCEANOLOG. 20 (6): 924-934.

HEALD, E. J., 1969. THE PRODUCTION OF ORGANIC DETRITUS IN A SOUTH FLORIDA ESTUARY. PH. D. DISSERTATION, UNIV. OF MIAMI, 110 P.

HEALD, E. J. AND W. E. ODUM, 1969. THE CONTRIBUTION OF MANGROVE SWAMP TO FLORIDA FISHERIES ROSENSTIEL SCHOOL OF MARINE AND ATMOSPHERIC SCIENCES. GULF AND CARIBBEAN FISHERIES INSTITUTE UNIV. OF MIAMI, 22: 130-135.

HEDGPETH, J. W., 1975. CLASIFICACION DE MARINE ENVIRONMENTS. IN: TREATISE ON MARINE ECOLOGY AND PALEOECOLOGY. J. W. HEDGPETH (ED.) UNIV. OF CALIFORNIA 1: 17-27.

HOFHERR, L., 1978. A NEW TECHNIQUE FOR THE PREPARATION OF PERMANENT REFERENCE CULTURES OF FUNGI. CAN. J. OF MICROBIOL., 24: 101: 1275-1277.

HORNELAS, Y., 1975. COMPARACIÓN DE LA BIOMASA, DENSIDAD Y ALGUNOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE LA FANERÓGAMA MARINA Thalassia testudinum (KONING 1805), ENTRE DIFERENTES ÁREAS GEOGRÁFICAS DEL GOLFO DE MÉXICO. TESIS PROF. FAC. CIENCIAS UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO. 54 PP.

HUDSON, H. J., 1968. THE ECOLOGY OF FUNGI ON PLANT REMAINS ABOVE THE SOIL. NEW PHYTOL., 67: 837-74.

IDYLL, C. P. 1965. SHRIMP NEED FRESH WATER TOO. NATN. PKS. MAG., OCT. 14-15.

IVERSEN, I. M., 1973. DECOMPOSITION OF AUTUMN SHED BEECH LEAVES IN A SPRING BROOK AND ITS SIGNIFICANCE FOR THE FAUNA ARCH. HYDROBIOL. 72: 305-312.

JOHNSON I. W. AND F. R. SPARROW, 1961. FUNGI IN OCEANS AND ESTUARIES. J. CRAMER. NEW YORK. 1-668 P.

KARNOVSKY, M. J., 1965. A FORMALDEHIDE-GLUTARALDEHIDE FIXATION OF HIGH OSMOLATY FOR USE IN ELECTRON MICROSCOPY. J. CELL. BIOL., 27: 137 A.

KAUSHIK, N. K., AND H.B.N. HYNES, 1968. EXPERIMENTAL STUDY ON THE ROLE OF AUTUMN-SHED LEAVES IN AQUATIC ENVIRONMENTS. J. ECOL., 56: 229-242.

-----, 1971. THE FATE ON THE DEAD LEAVES THAT FALL INTO STREAMS. ARCH. HYDROBIOL., 68: 465-515.

KOHLMEYER, J., 1969. ECOLOGICAL NOTES ON FUNGI IN MANGROVE FOREST. TRANS. BR. MYCOL. SOC., 53 (2): 237-250.

KOHLMEYER, J., 1979. FUNGI IN MANGROVES AND OTHER TROPICAL SHORELINE TREES. MAR. MYCOL. THE HIGHER FUNGI. ACADEMIC PRESS, LONDON P. 690.

KRUCZYNSKI, C. B., ET. AL., 1978. STUDIES ON THE PLANT COMMUNITY OF A NORTH FLORIDA SALT MARSH. PART II. NUTRITIVE VALUE AND DECOMPOSITION. BULLETIN OF MARINE SCIENCE, 23 (4): 707-715.

KRUMHOLZ, L. A., 1972. DEGRADATION OF RIPARIAN LEAVES AND THE RECYCLING OF NUTRIENTS IN A STREAM ECOSYSTEM UNIV. KY. WATER RE. INST. RES. REP. 57. 36 P.

LEADLEY, A. A., 1978. ECOLOGY OF SOIL ORGANISMS. HEINEMNN EDUCATIONAL BOOKS, LONDON.

LEON-CAZARES, J. M., 1965. PLANO DE VEGETACIÓN DEL SURESTE DEL ESTADO DE VERACRUZ. TESIS FAC. CIENCIAS. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO. 40 P.

LEY LOU, F., 1979. ALGUNOS FACTORES ECOLÓGICOS-ABIÓTICOS EN ESTERO PARGO, CAMP. TESIS PROF. FAC. CIENCIAS UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, 39 P.

LOT-HELGUERAS, A. C. VAZQUEZ-YANEZ AND F. MENENDEZ, 1974.

PHYSIOGNOMIC AND FLORISTIC CHANGES NEAR THE
NORTHERN LIMIT OF MANGROVES IN THE GULF OF MEXI-
CO. PAPER SUBMITTED TO INT. SYMPOS. BIOL. &
MGT. MANGROVES HONOLULU.

LUSH, D. L. AND H. B. N. HYNES, 1973. THE FORMATION OF
PARTICLES IN FRESHWATER LEACHATES OF DEAD LEAVES.
LIMNOL. AND OCEANOGR., 18: 968-977.

MAC KAY, R. J. AND J. KALFF, 1973. ECOLOGY OF TWO RELATED
SPECIES OF CADDIS FLY LARVAE IN THE ORGANIC
SUBSTRATES OF A WOODLAND STREAM. ECOLOGY, 54:
499-511.

MC BRAYER, J. F., 1973. EXPLOITATION OF DECIDUOUS LEAF
LITTER BY Apheloria montana (DIPLOPODA: FURY-
DESMIDAE) PEDOBIOLOG., 13: 9-18.

MC CONNELL, W. J., 1968. LIMNOLOGICAL EFFECTS OF ORGANIC
EXTRACTS OF LITTER IN A SOUTHWESTERN IMPOUNDMENT.
LIMNOL. OCEAN., 13: 343-347.

MANCILLA, P. M. Y N. V. FLORES, 1980. LOS PRIMEROS ESTUDIOS
SOBRE LA CIRCULACIÓN Y EL FLUJO NETO DE AGUA A

TRAVÉS DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMP. AN. CENTRO CIENC. MAR. Y LIMN. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, 7 (2): 1-12.

MARTINEZ, Y. A., 1980. TASAS DE DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA FOLIAR DE ESPECIES ARBÓREAS DE SELVAS EN CLIMAS ESTACIONALES. TESIS PROF. FAC. CIENCIAS. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO. 121 P.

MATHEWS, C. P. AND A. KOWALCZEWSKI, 1969. DISAPPEARANCE OF LEAF LITTER AND ITS CONTRIBUTION TO PRODUCTION IN THE RIVER THAMES. J. ECOL., 57: 543-552.

MIRANDA, F., 1953. LA VEGETACIÓN DE CHIAPAS. SECCIÓN AUTOGRÁFICA DEPTO. DE PRENSA Y TURISMO, TUXTLA GUTIÉRREZ. MÉXICO 2 V.

-----, 1957. LA VEGETACIÓN DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS Y SUS RELACIONES FLORÍSTICAS. PROC. BIGHT PACIFIC SCI. CONGR. 4: 438-453.

-----, 1958. LOS RECURSOS NATURALES DEL SURESTE Y SU APROVECHAMIENTO. ESTUDIOS ACERCA DE LA VEGETA-

CIÓN. PUBL. INST. MÉX. REC. NAT. RENOV. MÉXICO,
2: 215-271.

MULLER, I Y WOLFAGANG LAEFFLER, 1976. MICOLOGÍA. OMEGA P.
345.

MURPHY, J. A., L. L. CAMPBELL AND A. J. PAPPALIS, 1974.
MORPHOLOGICAL OBSERVATION OF Diplodia maydis
ON SYNTHETIC AND NATURAL SUBSTRATES AS REVEALED
BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY. APPL. MICROBIOL.
29: 646-652.

NEWELL, S. Y., 1972. SUCCESSION AND ROLE OF FUNGI IN THE
DEGRADATION OF RED MANGROVE (Rhizophora mangle)
SEEDLINGS ESTUARINE MICROBIAL ECOLOGY, 1:
467-479.

NICHOLSON P. B., K. L. BOCK AND O. W. HEAL, 1966. STUDIES
ON THE DECOMPOSITION OF THE FAECAL PELLETS OF A
MILLIPEDE (Glaucis marginata) (VILLERS) J. ECOL.
54: 755-756.

NILSSON, S., 1964. FRESHWATER HYPHOMYCETES, TAXONOMY,
MORPHOLOGY AND ECOLOGY. SYMB. BOT. NPS. 183-130.

NOMMIK, H. & B. POPOVIC, 1971. RECOVERY AND VERTICAL DISTRIBUTION OF ^{13}N LABELLED FERTILIZER IN FOREST SOIL. STUD. FOREST. SUECIA 92: 1-20.

NYKVIST, N., 1963. LEACHING AND DECOMPOSITION OF WATER SOLUBLE ORGANIC SUSTANCE FROM DIFFERENT TYPES OF LEAF AND NEEDLE LITTER. STU. FOR. SUEC. 3: 3-29.

ODUM, E. P. AND A. A. DE LA CRUZ, 1967. PARTICULATE DETRITUS IN A GEORGIA SALT MARSH ESTUARINE ECOSYSTEM P. 381-388 IN G. H. LAUFF, ED. ESTUARIES. AMERICAN ASSOC. ADVANCE SCI. PUB. 83 WASHINGTON, D. C. 757 PP.

ODUM, W. E., 1970. UTILIZATION OF THE DIRECT GRAZING AND PLANT DETRITUS FOOD CHAIN BY THE STRIPED MULLET Mugil cephalus. SYMPOSIUM ON MARINE FOOD CHAINS. UNIV. AARHUS DENMARK, 23-26 JULY 1968: 222-240.

-----, AND E. J. HEALD, 1972. THE ROLE THE DETRITUS IN A SOUTH FLORIDA ESTUARY III. PATHWAYS OF ENERGY FLOW. ECOLOGY (IN PRESS).

-----, J. C. ZIEMAN AND E. J. HEALD, 1973. THE IMPORTANCE OF VASCULAR PLANTS DETRITUS TO

ESTUARIES. PP. 91-135. IN: R. H. CHABRECK (ED)
PROCEEDINGS OF THE COASTAL MARSH AND ESTUARY
MANAGEMENT SYMPOSIUM L.S.D. DIV. OF CONTINUING
EDUCATION. BATON ROUGE.

PANNIER, P. Y PANNIER R., 1978. ESTRUCTURA Y DINÁMICA DEL
ECOSISTEMA DE MANGLAR. UN ENFOQUE GLOBAL DE LA
PROBLEMÁTICA. MEMORIAS DEL SEMINARIO ORGANIZADO
POR LA UNESCO CON EL AUSPICIO DEL GOB. DE CALI,
COLOMBIA. MONTEVIDEO P. 46-55.

PARK, D., 1972. METHODS OF DETECTING FUNGI IN ORGANIC DETRITUS
IN WATER. TRANS. BR. MYCOL. SOC., 58: 281-290.

-----, 1974. ACCUMULATION OF FUNGI BY CELLULOSE EXPOSED
IN A RIVER. TRANS. PR. MYCOL. SOC., 63: 437-447.

PETTERSEN, R. C. AND K. W. CUMMINS, 1974. LEAF PROCESSING
IN A WOODLAND STREAM. FRESHWATER BIOL., 4:
343-368.

PHLEGER, F. B. AND A. AYALA-CASTAÑARES, 1971. PROCESSES AND
HISTORY OF TÉRMINOS LAGOON, MÉX. AM. ASSOC.
PETROL. GEOL., 55 (12): 2130-2140.

PORTER, K. R., D. KELLEY AND P. M. ANDREWS, 1972. THE PREPARATION OF CULTURES CELLS AND SOFT TISSUES FOR SCANNING ELECTRON MICROSCOPY. 1-19 IN: PROCEEDINGS, 5TH ANNUAL STEMOSCAN COLLOQUIUM, KENT CAMBRIDGE SCIENTIFIC INC., CHICAGO.

PUGH, G. J. AND N. G. BUCKLEY, 1971. THE LEAF SURFACE AS A SUBSTRATE FOR COLONIZATION BY FUNGI. IN: ECOLOGY OF SURFACE MICROORGANISMS (EDS. T. T. PRECE AND C. H. DICKINSON) ACADEMIC PRESS, LONDON P. 431-446.

RAI, J. N., J. P. TEWARI AND K. G. MUKERJI, 1969. MYCOFLORA OF MANGROVE MUD. MYCOPATH MYCOL. APPL., 38: 17-31.

RAVEN, P. H., R. F. EVERT AND H. CURTIS, 1976. BIOLOGY OF PLANTS. TORTH PUBLISHERS, INC. N. Y. 685 P.

RZEDOWSKY, J. Y Mc VAUGH, R., 1966. LA VEGETACIÓN DE NUEVA GALICIA. CONTR. UNIV. MICHIGAN HERB., 9: 123 P.

SANCHEZ, R. M., 1963. DATOS RELATIVOS A LOS MANGLARES DE MÉXICO. ANALES FAC. NAC. CI. BIOL. MÉXICO, 12: 61-72.

SANCHEZ, R. M., 1965. ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA VER. SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFÍA, ENSENADA, B. C. (MIMEOGR. 19 P.

SEGRETAİN, G., E. DROUHET Y F. MARIAT, 1966. DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO DE MICOLOGÍA MÉDICA. LA PRENSA MÉDICA MEXICANA. MÉXICO, P.P. 115.

SELBY, K., 1968. MECHANISMS OF BIODEGRADATION OF CELLULOSE. IN: BIODETERIORIZACIÓN OF MATERIALS EDS. A. H. WALTERS & J. J. ELPHICK P.P. 62-78 ELSEVIER AMSTERDAM.

SPARROW, F. K., JR. 1960. AQUATIC PHYCOMYCETES. ANN. ARBOR: UNIV. OF MICHIGAN PRESS.

SUBERKROPP K. AND M. J. KLUG, 1976. FUNGI AND BACTERIA ASSOCIATED WITH LEAVES DURING PROCESSING IN A WOODLAND STREAM. ECOLOGY, 57: 707-719.

-----, . CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES DURING PROCESSING IN A WOODLAND STREAM. ECOLOGY, 57: 720-727.

SWIFT, M. J., 1976. SPECIES DIVERSITY AND THE STRUCTURE OF MICROBIAL COMMUNITIES IN TERRESTRIAL HABITATS. THE ROLE OF TERRESTRIAL AND AQUATIC ORGANISMS IN DECOMPOSITION. PROCESS BLACKWELL CIENTIFIC, LONDON. 185-219.

TABB, D. C., 1966. THE ESTUARY AS A HABITAT FOR SPOTTED SEA-TROUT (Cynoscion nebulosus) SPEC. PUBL. AM. FISH. SOC., 3: 59-67.

THOM, B. G., 1967. MANGROVE ECOLOGY AND DELTAIC GEOMORPHOLGY, TABASCO, MÉXICO. J. ECOL., 55: 301-343.

THORNTON, D. R., 1963. THE PHYSIOLOGY AND NUTRITION OF SOME AQUATIC HYPHOMYCETES. J. GEN. MICROBIOL., 33: 23-31.

TRISKA, F. J., 1970. SEASONAL DISTRIBUTION OF AQUATIC HYPHOMYCETES IN RELARION TO THE DISAPPEARANCE OF LEF LITTER FROM WOODLAND STREAM. PH. D. THESIS UNIV. PITTSBURGH 189 P.

-----, J. R. SEDELL AND B. CUKLEY, 1975. THE PROCESS-ING OF CONIFER AND HARDWOOD LEAVES IN TWO CONIFEROL FOREST STREAMS. II BIOCHEMICAL AND NUTRIENTS

CHANGES. VERK VEREIN. LIMNOL., 19: 1625-1639.

ULLOA, M. Y R. T. HANLIN, 1978. ATLAS DE MICOLOGÍA BÁSICA.
CONCEPTO. MÉXICO P.P. 158.

VARGAS MALDONADO, I., A. YAREZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA LINARES, 1981. ECOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE PECES EN ÁREAS DE Rhizophora mangle y Thalassia testudinum DE LA ISLA DEL CARMEN, LAGUNA DE TÉRMINOS, SUR DEL GOLFO DE MÉXICO. AN. INST. CIENC. DEL MAR Y LIMN. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO 8 (1) (IN PRESS).

VAZQUEZ-SOTO, J., 1963. CLASIFICACIÓN DE LAS MASAS FORESTALES DE CAMP. BOL. INST. NAC. INV. FOREST. MÉXICO. 10: 3-30.

VAZQUEZ-YAREZ, C., 1971. FLORA DE VERACRUZ. ANAL. INST. BIOL. UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, 42: 49-94.

-----, 1972. PROBLEMAS ECOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN DEL MANGLAR PP. 135-163. IN: UNAM, PROBLEMAS BIOLÓGICOS DE LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VER., GUADARRAMA IMPRESOS. MÉXICO.

VAZQUEZ-YANEZ, C., A. LOT-HELGUERAS, M. G. GUTIERREZ, E. GALLE
GOS MARTINEZ AND A. NOVELO RETANA, 1974. DETECTION OF
PHYSIOLOGICAL ECOTIPOS IN Rhizophora mangle L.
PAPER SUBMITTED TO INT. SYMP. BIOL. & MGT.
MANGROVES HONOLULU.

WALSH, G. E., 1974. MANGROVES A REVIEW. IN. R. RENHOLD AND
W. QUEEN (EDS, ECOLOGY OF HALOPHYTES. ACADEMIC
PRESS. NEW YORK, P. 51-174.

WERRING, W. P., 1972. ULTRASTRUCTURAL COMPARISON OF MICRO-
BODIES IN PATHOGENIC AND SAPROPHYTIC HYPHAE OF
Fusarium oxysporum F. SP. TYCOPERSICI.
PHYTOPERTHOLOGY, 62: 1041-1045.

WINGUERT, R. G. AND F. G. EVANS, 1964. PRYMARY PRODUCTION
AND THE DISAPPEARANCE OF DEAD VEGETATION ON AN
OLD FIELD IN SOUTHEASTERN MICHIGAN. ECOLOGY,
45: 49-63.

WITKAMP, B. AND S. AUSMUS, 1976. PROCESSES IN DECOMPOSITION
AND NUTRIENT TRANSFER IN FOREST SYSTEMS. THE
RELE OF TERRESTRIAL AND AQUATIC ORGANISMIS IN
DECOMPOSITION PROCESS, BLACKWELL, CIENTIFIC.
LONDON 375-393.

YAREZ-ARANCIBIA, A. AND J. W. DAY, 1981. ECOLOGICAL CHARACTERIZATION OF TERMINOS LAGOON, A TROPICAL LAGOON-ESTUARINE SYSTEM IN THE SOUTHERN GULF OF MEXICO. IN: ISCOL UNESCO'81. BORDEAUX FRANCE (IN PRESS).

-----, 1980. ECOLOGY IN PUERTO REAL INLET, TERMINOS LAGOON. DISCUSSION AN TROPHIC ESTRUCTURE OF FISH COMMUNITIES IN BANKS OF Thalassia testudinum IN: P. LASERRE H. POSTMA, J. COSTLOW AND M. STEYERT (EDS.) COASTAL LAGOONS RESEARCH PRESENT AND FUTURE. II. PROC. SEMIN. ON COASTAL LAGOONS, DUKE UNIV. MAR. LAB. IABO/UNESCO. BEAUFORT, N.C. TECH. PAP. MAR. SCI. 33 (IN PRESS).

ZAPATER, R. C., 1962. ATLAS DE DIAGNÓSTICO MICOLÓGICO. (APLICACIÓN DE LABORATORIO). EL ATENEO BUENOS AIRES.

Impresiones
arios al instante s.a. de c.v.
REP. DE COLOMBIA No. 6, 1er. PISO
(CASI ESQ. CON BRAUN)
MEXICO 1, D. F.

526-04-72

528-11-18