

HONGOS FILAMENTOSOS AISLADOS DESDE EL SUELO Y EL AGUA EN LA PLAYA DE BOA VIAGEM (Recife-Brasil)¹

Isabel María de Araújo Pinto*

M.A.Q. Cavalcanti

Departamento de Micología do Centro de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Pernambuco

José Zanon de Oliveira Passavante

Departamento de Oceanografía do Centro de Tecnologia
Universidade Federal de Pernambuco.

Palabras claves: Hongos del suelo y del agua, playa.

Key words: Fungi in soil and water, beach.

RESUMEN

Se investigó la presencia de hongos filamentosos en el suelo y en las aguas de la playa de Boa Viagem, Recife-Pernambuco, Brasil. Se aisló un total de 10.894 colonias de hongos pertenecientes a 49 géneros y 115 especies, mayoritariamente Deuteromycetes. Los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* fueron los dominantes en ambos sustratos.

RESUMO

Investigou-se a presença de fungos filamentosos no solo e na água da praia de Boa Viagem, Pernambuco-Brasil. Foi isolado um total de 10.894 colonias de fungos pertencentes a 49 gêneros e 115 espécies, sendo em sua maioria Deuteromycotina. *Aspergillus* e *Penicillium* foram os gêneros dominantes, tanto no solo quanto na água.

INTRODUCCION

La distribución geográfica de los hongos de ambiente marino es esquematizada por Hughes (17) en cinco zonas litorales: ártica, templada, subtropical, tropical y antártica. Escasos e incompletos son los datos sobre la distribución geográfica de esos organismos. La mayor parte de los trabajos están centralizados en Europa y América del Norte y pocos, los disponibles sobre su presencia en los trópicos (27,29,45). En la América del Sur, 43 áreas fueran analizadas en referencia a la existencia de hongos marinos, habiéndose

SUMMARY

[*Filamentous fungi isolated from soil and water in the Boa Viagem beach (Recife-Brasil)*]

The presence of filamentous fungi was investigated in soil and water of Boa Viagem Beach, Recife-Pernambuco, Brasil. A total of 10.894 c.f.u. representing 49 genera and 115 species, most of which identified as Deuteromycetes were isolates. *Aspergillus* and *Penicillium* were the dominant genera in both substrates.

detectado 62 especies, de las cuales 20 son citadas para el Brasil (5,20). El reconocimiento de la micota filamentososa del suelo y del agua, en especial de la región marítima abierta, es aún poco explorada. Escasos son los trabajos sobre el tema, destacándose los de Dabrova et al (7), Bergen & Wagner-Menner (3), Kirk (22), Kishimoto & Ulken (48) y Udagawa & Ueda (47). La mayoría de éstos se refieren a hongos de ambientes marinos aislados de algas, animales, espuma, vegetales superiores (raíces y hojas) y en especial desde anzuelos de lignocelulosa (madera sumergida y flotante (5, 16, 18, 24, 27, 30, 33, 36 y 46).

El continente brasileño en su mayor parte, es

¹ Parte de la tesis para optar al título de Magister de Isabel de Araújo Pinto.

* Becario del CNPq

bañado por aguas tropicales, difiriendo en ese punto de otros países del mundo. Por esto existe gran interés en ampliar los conocimientos sobre los hongos de ambientes marinos del Brasil.

MATERIAL Y METODO

Se obtuvieron muestras de suelo y del agua de la playa de Boa Viagem, Recife, Pernambuco (Brasil), en el transcurso de un mes, entre el 27 de Enero al 25 de Febrero de 1987. Las colectas fueron realizadas durante la mañana entre las 07:45 y las 11:45 horas, a tres profundidades y en tres estaciones fijas (Fig. 1). **Estación 1.**- Area poco frecuentada por veraneantes a lo largo de todo el periodo de colecta, con varias dunas cubiertas por algunos vegetales, como: *Turnera ulmifolia* L., *Euphoreria hysophifolia* L., *Amarantus* sp., *Ipomoea pes-capre* Sweet, y gramíneas. En la baja mar se visualiza un arrecife continuo, siendo las colectas del suelo y del agua realizadas en el transcurso de todo el periodo entre la playa y el arrecife. **Estación 2.**- Area con mayor frecuencia de bañistas en el transcurso de todo el período de la colecta. La playa es plana en relación al continente, compuesta de una vegetación de *Cocos mucifera* L. y gramíneas. En baja mar, se visualizan arrecifes no continuos, donde fué posible efectuar las muestras de agua. El suelo cercano a los arrecifes también fué muestreado. **Estación 3.**- Area carente de vegetación, menos frecuentada por los bañistas durante todo el tiempo de la colecta, con excepción de Sábados y Domingos. En baja mar, el arrecife es continuo y la colecta del suelo se realizó en la parte anterior a éste.

En la región litoral, el suelo fué colectado (250 gr. app.) con la ayuda de espátulas estériles, a 5 metros de la demarcación de las aguas en las mareas, ya sea en la superficie (0-3 cm) o a profundidades de 10 y 20 cm. El material fué depositado en bolsas plásticas estériles.

La colecta del agua fué realizada de acuerdo con la altura de la marea diaria, entre la zona de arrecifes y el litoral, ya sea superficialmente (0-5 cm) como a profundidades de 0,50 y 1 m.

Se usó una estructura con varillas de madera de 1,70 m. de largo enterrada en dos puntos en el fondo arenoso, con 3 trozos de madera de 20 cm. de largo y 30 cm de ancho, dispuestos en las 3 profundidades mencionadas. En cada trozo de madera se colocó un tubo de ensayo estéril (en el sentido de la corriente), con tapón de goma y sujeto con tela adhesiva. En el momento de la colecta cuando el tubo de ensayo de la superficie empezó a sumergirse por efecto de la pleamar, los tapones de los 3 tubos fueron retirados y recolocados después de 2 minutos, las muestras de suelo y de agua fueron incubadas a la temperatura ambiente.

Para el aislamiento de los hongos del suelo; de cada muestra se efectuó una suspensión acuosa de 50 g. suelo en 90 ml. en agua destilada estéril; usándose alicuotas (previa homogenización) de 0,5 ml. Para agua se emplearon las mismas alicuotas. Tanto muestras del suelo como del agua fueron sembradas triplicado en Sabouraud-Dextrosa-Agar (34) con extracto de levadura al 1%, y cloranfenicol, e incubadas a la temperatura ambiente (app. 28°C) entre 7 y 10 días.

Al iniciarse el desarrollo de las primeras colonias, éstas fueron repicadas en tubos de ensayo con mismo medio de cultivo. Conforme a los requerimientos nutricionales y para la obtención de las estructuras reproductivas de determinados grupos fúngicos, utilizó además los siguientes medios: PDA, Czape Dox-agar, MA y MA Compuesto.

La identificación se basó en exámenes microscópicos de las colonias y cuando fué necesario microcultivos en láminas (8). Para el reconocimiento a nivel del género-especie fueron utilizados los trabajos de Raper & Thom (40), Both (4), Ellis (10,11), Gams (12), Raper & Fennel (39), Domsch et al. (9), Sutton (43) y Pitt (38).

Durante el periodo de la colecta del suelo y agua se consideraron algunos parámetros físico-químicos tales como: Oxígeno disuelto, altura de las mareas, T_{pH} y salinidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante las investigaciones realizadas en 54 muestras del suelo y del agua, fueron obtenidas 10.890 colonias de hongos filamentosos, representados por 49 géneros y 115 especies (41 géneros y 92 especies desde el suelo, y 40 y 93 desde el agua).

La mayor parte de los aislamientos pertenece a la Subdivisión *Deuteromycotina*, con menor frecuencia *Zygomycotina* (4%), *Ascomycotina* (2%) y *Basidiomycotina* (1%). (Tabla 1).

Nuestros resultados coinciden con las observaciones realizadas en suelos marinos de California (7), Hawaii (23) y Florida (3). Garret-Jones (13), considera que casi todos los hongos del ecosistema marino, necesitan del agua para su buena complementación en su ciclo de vida, siendo los *Ascomycetes* un grupo de buen éxito en las riberas arenosas marinas. Tal situación no ocurre en el presente estudio, pues juntamente *Asco* y *Basidiomycetes* fueron los dos grupos que obtuvieron escasos representantes.

De las 3 estaciones, la N° 2 presenta la mayor variedad y cantidad de hongos del suelo, lo que coincide con su alto índice de bañistas (Tablas 2 y 3). Esto

comprueba lo observado por Bergen & Wagner-Merner (3), los cuales citan que todas las playas tienen una enorme variedad en la composición de las especies, a las menos frecuentadas por bañistas. En el agua, el número más grande de propágulos se detectó en la Estación 3 y la mayor presencia de taxa en la estación 1 (Tablas 2 y 3).

La mayor presencia de hongos según las profundidades de las muestras fué, en el suelo a 10 cm, y en el agua en su superficie (Tabla 2 y 3). En este aspecto Kirk (22) considera que la superficie del océano posee una gran cantidad y variedad de hongos que toda la columna del agua.

En la presente investigación observamos que las muestras en las aguas más profundas (50 y 100 cm), los registros fueron muy cercanos (Tabla 2), ésto probablemente se deba al hecho de que la mayor parte de las colectas se realizaron en la zona donde rompen las olas.

Entre los géneros de hongos del suelo con más especies (en paréntesis) destacan cuantitativamente los siguientes: *Aspergillus* (19), *Penicillium* (17), *Phoma* (5), *Trichoderma* (4) *Cladosporium* y *Fusarium* (3), *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Dreschlera*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Periconia* y *Pithomyces* (2).

En el agua *Aspergillus* y *Penicillium* fueron también los dominantes en especies. Subramanian (44), al respecto, cita que *Aspergillus* y *Penicillium* son comunes en aguas profundas, pero no en gran número, probablemente debido a que no están presentes las condiciones óptimas de su ciclo de vida. Por otra parte, registramos 79 taxa comunes en el suelo y el agua, lo que demuestra que probablemente las mareas determinen que los propágulos fúngicos encontrados en las aguas sean depositados en el suelo y viceversa.

Algunas especies de *Aspergillus* y *Penicillium* como: *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. sydowi*, *A. tamarii*, *A. unguis*, *A. ustus*, *A. versicolor*, *A. wentii*, *P. glabrum*, *P. chermesinum*, *P. corylophilum*, *P. implicatum*, *P. decumbens*, *P. lividum*, *P. oxalicum*, *P. paxillii*, *P. steckii*, *P. verruculosum* y *P. vinaceum*, fueron encontradas en condiciones hidrológicas muy variables por Bergen & Wagner-Merner (3), Borut & Johnson (6), Moustafá & Al-Musalan (35) y Ristanovia & Miller (41).

El suelo de la región litoral de la playa de Boa Viagem está constituido en gran parte por arena y cuarzo, pobre en materia orgánica y con pH alcalino, presenta una cantidad de hongos inferior a la encontrada en suelos ácidos (21, 50). Al parecer, el pH no es el único factor que afecta cuantitativamente a los hongos del suelo, pudiendo ser la composición de la materia orgánica el principal factor (37).

En suelos alcalinos algunas de las especies aisladas tales como: *Curvularia lunata*, *C. pallescens*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Geotrichum candidum*, *My-*

rothecium roridum, *Phoma capitulum*, *P. glomerata*, *P. herbarum*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. sphaerospermum*, *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Paecilomyces variotii*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma viride*, *Syncephalastrum racemosum*, *Scopulariopsis brevicaulis* y *Dreschlera hawaiiensis* son también referidas por Abdel-Fattah et al. (1), Borut & Johnson (6), Moustafá & Al-Musalan (35), Parvar & Thirumalachar (37). Los hongos patógenos para el hombre, como los citados por Lacaz (34), fueron aislados en los dos sustratos, destacándose: *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *Geotrichum candidum*, *Rhizopus oryzae*, *Scopulariopsis brevicaulis*, entre otros. Con excepción de *R. oryzae*, estos han sido citados en playas de Florida (3), California (7) y Hawaii (23).

Los aislamientos de hongos obtenidos de muestras de la zona intertidal, no significan necesariamente que ellos sean inherentes a esta sub área (7). Es probable que la espuma del mar tenga una función de agente de dispersión de sus esporas (49), originarias de fuentes marinas, estuarinas y terrestres (26). En nuestro estudio suponemos que algunos de los hongos aislados del suelo y del agua, provenían del estuario de la Playa Barra de Jangada, situada en el Sur, aproximadamente unos 12,2 km del área estudiada. Su procedencia puede atribuirse también a procesos de lixiviación del suelo, descargas pluviales, canales domésticos que llevan los detritus fecales a lo largo de la playa, flujo y reflujos de las mareas y actividades de los turistas y bañistas locales. Ulken (48), en sus primeras observaciones, detectó un alto número de hongos en las muestras del fondo de las aguas ecuatoriales de la costa brasileña, la cual es pobre en nutrientes. Algunas de nuestras especies, fueron aisladas anteriormente de hábitat terrestres y marinos, aunque se considera a los hongos marinos como especies de ciclos casi exclusivos de este último ambiente (31). Sin embargo aún no existen criterios específicos para distinguir en forma precisa entre ambos (7,15,42). Kohlmeyer & Kohlmeyer (31), los separa en facultativos y obligados, por el hecho que algunas de las formas marinas crecen mejor en medios preparados con agua de mar u/o agua del mar a diferentes concentraciones y las formas terrestres en agua destilada (2,7,14,37,42). *Tricladium angulatum* aislado exclusivamente del suelo en la Estación 2, es considerado por Ingold (19) como *Hyphomycete* acuático.

En ambos sustratos se aislaron cepas no determinadas de *Xylariaceae*, *Aphyllphorales* y micelios sin fructificaciones aparentes (hialio y phaeo) (Tabla 1).

Las condiciones hidrológicas presentes durante la época de colecta fueron: para el suelo; marea 0,2-1,9 m; T°. 24 - 33°C, pH 7,85 - 9,9; para el agua; marea 0,2 - 1,9 m, T°. 28,25 - 33°C, DO 2,92 - 6,91 ml/l, pH 7,80 - 8,90 y salinidad 30,62 - 37,12 ‰.

TABLA 1

Hongos aislados del agua y de la arena de la playa de Boa Viagem, Recife Pernambuco, Brasil.

<i>Absidia cylindrospora</i> Hagen (A-3; S-2, 3)	<i>C. lindemuthianum</i> (Sacc. & Magn.) Br. & Cav. (A-1, 2; S-1, 3)
<i>Acremonium bacillisporum</i> (Onions & Barron) W. Gams (A-1, 3; S-2, 3)	<i>Curvularia lunata</i> (Wakken) Boedijn (A-2, 3)
<i>A.rutilum</i> W. Gams (A-2)	<i>C. pallescens</i> Boedijn (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler (A-1, 2, 3; S-1, 2)	<i>Drechslera australiensis</i> (Bugnicourt) Subram. & Jain ex M.B.Ellis (S-1)
<i>A. tenuissima</i> (Kunze ex Pers.) Witts. (S-2)	<i>D. hawaiiensis</i> (Bugnicourt) Subram. & Jain ex M.Ellis (A-1, 2, 3; S-2)
<i>Aphylophorales</i> (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>Fusarium lateritium</i> Nees (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>Arthriniium phaeospermum</i> (Corda) M. B. Ellis (A-1)	<i>F. oxysporum</i> Schlecht. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>Aspergillus awamori</i> Nakazawa (S-1)	<i>F. solani</i> (Mart.) Sacc. (A-1, 3; S-1, 2, 3)
<i>A. bruneo-uniseriatus</i> Singh & Bakshi (A-1, 3)	<i>Geotrichum candidum</i> Link ex Lemm (A-2; S-2)
<i>A. caespitosus</i> Raper & Thom (A-1; S-2)	<i>Gliocladium viride</i> Matr. (A-2)
<i>A. candidus</i> Link (A-1; S-2)	<i>Gliomastix luzulae</i> (Fuckel) Mason ex Hughes (A-1)
<i>A. carbonarius</i> (Bain.) Thom (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>Glomerella cingulata</i> (Stanem.) Spauld. & Schrenk (A-1, 2)
<i>A. carneus</i> Blochwitz (A-1; S-1)	<i>Hymenopsis trochiloides</i> (Sacc) Sacc. (A-1, 3; S-2)
<i>A. duricaules</i> Raper & Fennel (S-1, 2, 3)	<i>Lasiodiplodia theobromae</i> (Pat.) Griff. & Maubl. (S-1)
<i>A. flavipes</i> (Bain. & Sant.) Thom & Church (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>Libertella faginea</i> Desm. (A-1, 3)
<i>A. flavus</i> Link (A-1, 3; S-1, 2, 3)	<i>Malbranchea gypsea</i> Sigler & Carmichael (A-1, 2; S-1, 2, 3)
<i>A. flavus</i> var. <i>columnaris</i> Raper & Fennel (A-3; S-1, 2, 3)	Micelio estéril hialino (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>A. fumigatus</i> Fres. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	Micelio estéril dematiáceo (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>A. japonicus</i> Saito (A-2, 3; S-2, 3)	<i>Microsphaeropsis olivacea</i> (Bonord.) Hohm. (A-1, 2; S-1, 2, 3)
<i>A. nidulans</i> (Eidam) Wint. (A-1; S-3)	<i>Mucor microsporus</i> Namyslowski (S-1)
<i>A. niger</i> van Tiegh. (A-1, 2; S-1, 2, 3)	<i>Myrothecium roridum</i> Tode ex Fr. (A-3; S-2, 3)
<i>A. oryzae</i> (Ahlb.) Cohn (A-2)	<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. & Br) Petch (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>A. oryzae</i> (Ahlb.) Cohn var. <i>effusus</i> (Tiraboschi) Ohara (A-1, 3; S-3)	<i>N. sacchari</i> (Speg.) Mason (A-1, 3; S-2)
<i>A. puniceus</i> Kwon & Fennell (A-3; S-2)	<i>Paecilomyces javanicus</i> (Friederichs & Bally) Borwn Smith (A-2; S-1, 2, 3)
<i>A. restrictus</i> G. Smith (A-1)	<i>P. lilacinus</i> (Thom) Samson (A-2)
<i>A. sclerotiorum</i> Hubber (A-1, 3)	<i>P. variotii</i> Bain (A-2; S-1, 2, 3)
<i>A. sydowii</i> (Bain. & Sart.) Thom & Church (A-1, 2; S-2)	<i>Penicillium brevicompactum</i> Dienckx (A-2)
<i>A. tamarii</i> Kita (A-1, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. chermesinum</i> Biourge (A-2)
<i>A. terreus</i> Thom (A-2; S-1, 2)	<i>P. chrysogenum</i> Thom (A-3; S-2)
<i>A. unguis</i> (Emile-Weil & Gaudin) Thom & Raper (S-1)	<i>P. citreo-viride</i> Biourge (A-2, 3; S-1, 2, 3)
<i>A. ustus</i> (Bain.) Thom & Church (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. commune</i> Thom (S-3)
<i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi (A-3)	<i>P. corylophilum</i> Dierckx (S-1, 3)
<i>A. wentii</i> Wehmer (S-1)	<i>P. decumbens</i> Thom (A-2)
<i>Bartalinia robillardoides</i> Tassi (S-1)	<i>P. glabrum</i> Westling (A-1, 2, 3; S-1)
<i>Beauveria alba</i> (Limber) Sacc. (A-1, 2; S-2, 3)	<i>P. implicatum</i> Biourge (A-2, 3; S-1, 3)
<i>Chaetomella raphigera</i> Swift (A-2, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. islandicum</i> Sopp. (A-1; S-2)
<i>Chrysonilia sitophila</i> (Montagne) Sacc. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. janczewskii</i> Zaleski (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
<i>Chrysosporium queeslandicum</i> Apinis & Rees (A-1, 2, 3; S-2)	<i>P. lividum</i> Westling (A-1, 2; S-1)
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. oxalicum</i> Currie & Thom 8 (A-1; S-2)
<i>C. sphaerospermum</i> Penz. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)	<i>P. paxilli</i> Bain (A-1, 3; S-1, 2, 3)
<i>C. tenuissimum</i> Cooke (A-1, 2; S-1, 2)	<i>P. purpurogenum</i> Stoll (A-1; S-1)
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc. (S-1, 2, 3)	<i>P. restrictum</i> Gilman & Abbott (S-1, 2, 3)
	<i>P. spinulosum</i> Thom (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)

- P. steckii* Zaleski (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
P. variabile Sopp. (A-2)
P. verruculosum Gilman & Abbot (A-1, 2, 3)
P. vinaceum Gilman & Abbot (A-1, 2)
P. waksmanii Zaleski (A-1, 3; S-1, 2, 3)
Periconia saraswatipurensis Bilgrami (A-1, 2; S-2)
P. tirupatiensis Subram. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
Pestalotiopsis guepinii (Desm.) Stey. (S-1, 2, 3)
Phaeoscytostroma sacchari (Ell. & Ev.) Sutton (S-2)
Phialophora oxyspora W. Gams (A-1)
Phoma capitulum Pawan Mathur & Thirum (A-2,3; S-2,3)
P. exigua Desm. (S-1)
P. glomerata (Corda) Wollenw. & *P. glomerata* (Corda) Wollenw. & Hochapf. (A-2; S-1)
P. herbarum Wested. (A-1, 2, 3; S-1)
P. tropica Schneider & Boerema (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
Phomyces chartarum (Berk. & Curt.) M.B. Ellis (A-1, 2; S-1, 2, 3)
Phk. maydicus (Sacc.) M.B. Ellis (S-3)
Pseudorobillarda agrostidis (Sprague) Nag Raj, Moganones & Kendrick (A-1; S-1)
Ramichloridium subulatum de Hoog (A-2,3; S-1, 2, 3)
- Rhizopus oryzae* Went. & Prinsen Geerligs (A-2, 3; S-2)
Sclerotium sp. (A-2)
Scolecobasidium humicola Barron & Busch. (A-1)
Scopulariopsis brevicaulis (Sacc.) Bain. (S-1, 2)
Scytalidium lignicola Pesante (A-1; S-1, 2)
Syncephalastrum racemosum Cohn ex Schrot. (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
Tetraploa aristata Berk. & Br. (S-1, 3)
Thielavia terrestris (Apinis) Malloch & Cain (A-3; S-2)
Thilachlidium brachiatum (Batsch. per Fr.) Petch. (A-2; S-1)
Trichoderma aureoviride Rifai (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
T. harzianum Rifai (A-2, 3; S-1, 2, 3)
T. pseudokoningii Rifai (A-3; S-1, 2, 3)
T. viride Pers. ex S.F. Gray (A-1, 2, 3; S-1, 2, 3)
Tricladium angulatum Ingold (S-2)
Verticillium lecanii (Zimm.) Viègas (A-1)
Xylariaceae (A-1, 2, 3; S-1)

A = agua
 S = suelo
 Estación = 1, 2, 3.

FIGURA 1
Ubicación geográfica de las Estaciones de Muestreo

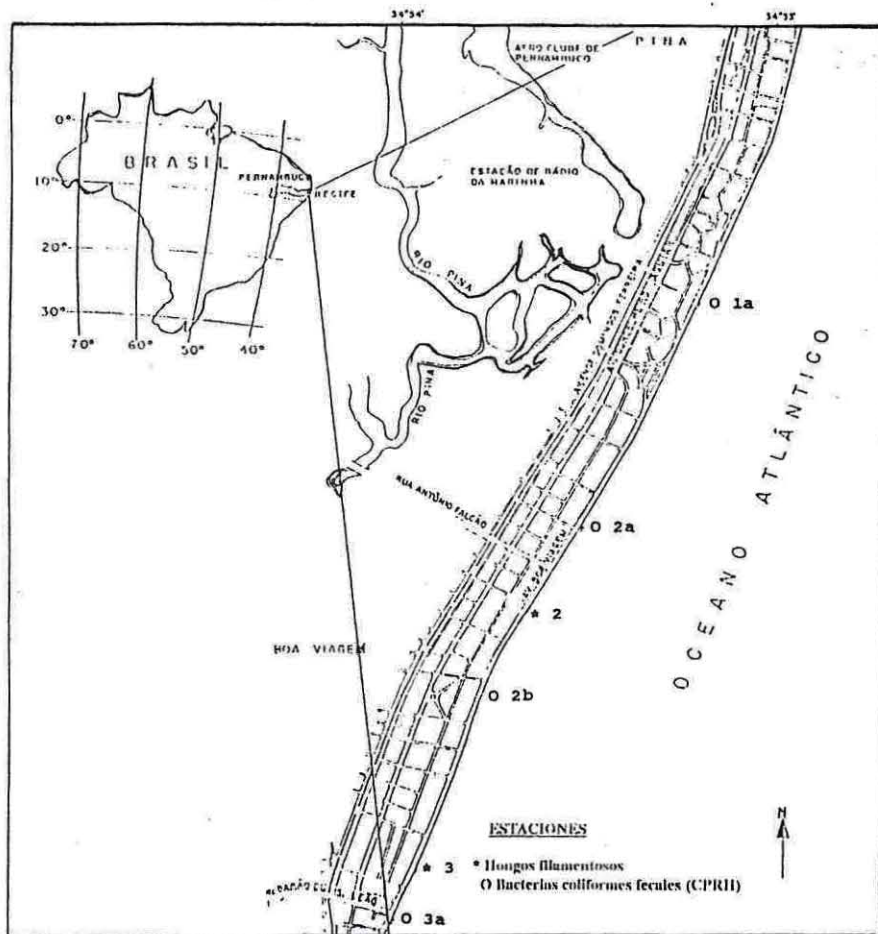


Tabla 2
Número de colonias aisladas desde el agua y desde el suelo (colonias/10 ml) en superficie y a diferentes profundidades.

Estación	Substrato			Total	Substrato			Total
	Agua Sup/Prof.	(col./10ml)			Suelo Sup./Prof.	(col./g)		
	-	50cm	100cm		-	10cm	20cm	
1	1.011	650	782	2.443	140	91	77	308
2	648	621	896	2.165	255	883	707	1.840
3	1.229	748	1.057	3.034	565	234	301	1.100
Total	2.888	2.023	2.735	7.646	960	1.208	1.080	3.248

Tabla 3
Número de especies aisladas en las Estaciones 1, 2 y 3 en los días de colecta.

Estación	Substrato	
	Agua	Suelo
1	66	68
2	65	74
3	60	56

REFERENCIAS

- Abdel-Fattah, H.M.; Moubasner, A.N.; Abdel-Hafez, S.I. (1977). Studies on mycoflora of salt marshes in Egypt. I. Sugar fungi. *Mycopathol.* 61 : 19-26.
- Barghoorn, E.S. & Linder, D.H. (1944). Marine fungi their taxonomy and biology. *Farlowia*, 1 : 395-467.
- Bergén, L. & Wagner-Merner, D.T. (1977). Comparative survey of fungi and potential pathogenic fungi from selected beaches in the Tampa Bay area. *Mycologia* 69 : 299-308.
- Booth, C. (1971). The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute. England.
- Booth, T. (1979). Strategies for study of fungi in marine and marine influenced ecosystems. *Rev. Microbiol.* 10 : 123-138.
- Borut, S.Y. & Johnson, T.W. (1962). Some biological observations on fungi in estuarine sediments. *Mycologia* 54 (2): 181-193.
- Dabrowa, N.; Landau, J.W.; Newcorner, V.D.; Plunkett, D.A. (1954). A survey of tide-washed coastal area of southern California for fungi potentially pathogenic to men. *Mycopath. Mycol. Appl.* 24 : 137-150.
- Dalmau, L.M. (1929). Remarques sur la technique mycologique. Caracteres macroscopiques des cultures des champignons. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 7 : 536.
- Domsch, K.H, Gams, W. & Anderson, T.H. (1980). Compendium of soil fungi. London, Academic Press.
- Ellis, M.B. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew.
- _____ (1976). More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew.
- Gams, W. (1971). *Cephalosporium*artige Schimmelpilze (Hyphomycetes), Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Gareth Jones, E. B. (1988). Do fungi occur in the sea? *The Mycologist*. 2 : 150-157.
- _____ & Jennings, D.H. (1964). The effect of salinity on the growth of marine fungi in comparison with non-marine species. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 47 : 619-625
- Grein, A. & Meyers, S.P. (1958). Growth characteristics and antibiotic production of Ascomycetes isolated from littoral sediments and material suspended in sea water. *J. Bact.*, 76 : 457-466.
- Haythorn, J.M.; Gareth Jones, E. B. & Harrison, J.L. (1980). Observations on marine algaliculous fungi, including the Hyphomycete *Signoidea marina* sp. nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 76 : 615-623
- Hughes, G.C. (1974). Geographical distribution of the higher marine fungi. *Veröff. Inst. Neeresforsch Bremerch. Suppl.* 5: 419-447.
- Hyde, K.D. & Gareth Jones, E.B. (1986). Marine fungi from Seychelles: II. *Lanspora coronata*, new genus species from driftwood. *Can. J. Bot.* 64 : 1581-1585
- Ingoild, C.T. (1942). Aquatic Hyphomycetes of decaying old leaves. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 25 : 339-417
- Johnson, T.W. Jr. (1967). The stuarine mycoflora. In: *Estuarine Washington, D.C., Amer. Assoc. Adv. Sci*, pp. 303-305
- Jensen, H.L. (1971). The fungus flora of the soil. *Soil. Sci.*, 31 : 121-158.
- Kirk, P.W. Jr. (1983). Direct enumeration of marine arenicolous fungi. *Mycol.*, New York, 75 (4): 670-682.
- Kishimoto, R.A. & Baker, G.E. (1969). Pathogenic fungi isolated from beach sands and selected soils of Oahu, Hawaii. *Mycol. New York*, 61 (3): 537-548.
- Koch, J. (1986). Some lignicolous marine fungi from Thailand, including two new species. *Nord. J. Bot.*, 6 (4): 497-500.
- Koehn, R.D. (1979). A new checklist of Mycelial fungi from marine habitats of Mustang Island, Texas. *Southwest Nat.*, 24 (2): 365-369.

38. Meyer, J. (1966). Ecological observations on arenicolous marine fungi. *Zeitschrift für Allg. Mikrobiologie*, Berlin, 6 (2): 95-106.
39. (1977). Bermuda Marine Fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 68 (2): 207-219.
40. (1981). Marine fungi from Eastern Island and notes on *Thalassosphaera*. *Mycol.*, New York, 73 (5): 833-842.
41. (1983). Geography of marine fungi. *Australian Journal of Botany*, Suppl., 10, 67-76.
42. (1985). Marine fungi (Ascomycete) within and on nests of foraminifera. *Man. Biol. (Berl.)*, 90 (1): 147-149.
43. & Kohlmeier, E. (1964). Synoptic plates of higher marine fungi. 2nd ed. J. Cramer, Weinheim, 64 p.
44. & Schatz, S. (1985). *Aigialus* gen. nov. (Ascomycetes) with two new marine species from mangroves. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 85 (4): 699-707.
45. & Vittall, B.P.R. (1986). *Lophiastoma mangrovis*, a new marine Ascomycete from tropics. *Mycol.*, New York, 78 (3): 485-489.
46. C.S.; Porto, E. & Martins, J. E. C. (1984). *Micologia Médica*, 7. ed. São Paulo, Sarvier Editora de Livros Médicos Ltda. 450p.
47. A. F. & Al-Musallan, A. A. (1975). Contribution to the fungal flora of Kuwait. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 65 (3): 547-553.
48. N.J. & Fenwick, G.D. (1984). Marine algae and marine fungus, from Open Bay Islands, Westland, New Zealand. *N. Z. J. Bot.*, 22 (3): 425-432.
49. V.H. & Thirumalachar, M. J. (1966). Studies on Halophilic soil fungi from Bombay. *Nov. Hedw.*, Weinheim, 12 (3/4): 497-508.
50. J.A. (1985). Laboratory guide to common *Penicillium* species. Australia, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization Division of Food Research, 182 p.
- 39.-Raper, K.B & Fennell, D. I. (1977). The genus *Aspergillus*. Malabar, Florida, Robert & Krieger, 68 p.
- 40.-Raper, K.B. & Thom, C.A. (1949). *Manual of the Penicillia*, Baltimore, Williams & Wilkin, 857 p.
- 41.-Ristanović, B. & Miller, C. E. (1969). Salinity tolerances and ecological aspects of some fungi collected from freshwater, estuarine and marine habitats. *Mycopathol. Mycol. Appl.*, 37 (3): 273-280.
- 42.-Ritchie, E. (1959). The effect of salinity and temperature on marine and other fungi from various climates. *Bull. Torrey Bot. Club.*, 86: 367-373.
- 43.-Sutton, B.C. (1980). *The Coelomycetes: Fungi imperfecti with Piconidia acervulii and stromata*. Key, Surrey, England, Commonwealth Mycological Institute, 698 p.
- 44.-Subramanian, C. V. (1983). *Hyphomycetes: Taxonomy and Biology*. London, Academic Press. 502 p.
- 45.-Tan, T.K. (1985). Observations on marine fungi of Singapura and Penang (Malaysia). *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 85 (4): 726-727.
- 46.-Toruga, R. (1982). Arenicolous marine fungi from Japanese beaches. *Trans. Mycol. Soc. Japan.*, 7 (4): 423-434.
- 47.-Udagawa, S. & Ueda, S. (1985). A new species of *Podospora* from marine sediment. *Mycotaxon*, 22 (2): 399-406.
- 48.-Ulken, A. (1966). Sobre a ocorrência de fungos em amostras do Atlântico Equatorial. Rio de Janeiro, Ministério da Marinha, Instituto de Pesquisas da Marinha. Nota técnica N° 28-66, 13 p.
- 49.-Wagner-Merner, D. T. (1972). Arenicolous fungi from south and central gulf coast of Florida. *Nov. Hedw.*, Weinheim, 23 (4): 915-922.
- 50.-Waksman, S. A. (1924). Influence of soil reaction upon the distribution of filamentous fungi in soil. *Ecology*, 5: 54-59.