

## Diversidad de microorganismos cultivables aislados de suelo en plantaciones de bambú

Yelenys Alvarado-Capó<sup>1\*</sup>, Mileidy Cruz-Martín<sup>1</sup>, Mayra Acosta-Suárez<sup>1</sup>, Michel Leiva-Mora<sup>1</sup>, Berkis Roque<sup>1</sup>, Cynthia Sánchez-García<sup>1</sup>, Marisol Freire-Seijo<sup>1</sup>, Manuel Alfonso Mariño<sup>2</sup> \*Autor para correspondencia

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central 'Marta Abreu' de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5.5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54 830. e-mail: yelenys@ibp.co.cu

<sup>2</sup>Empresa Forestal Integral. Buen Viaje y Río No. 176 Santa Clara, Cuba

### RESUMEN

Los bambúes tienen gran importancia económica por sus aplicaciones y su impacto en el ambiente, principalmente en la protección del suelo y las cuencas. Sin embargo, no se han caracterizado comunidades microbianas asociadas a plantaciones de especies de bambú cultivadas en Cuba. Esto podría contribuir a validar su impacto ambiental favorable. Teniendo en cuenta lo anterior este trabajo tuvo como objetivos: cuantificar, caracterizar e identificar bacterias y hongos filamentosos de suelo en plantaciones de diferentes especies de bambú. Se muestrearon plantas de la colección de bambúes del Jardín Botánico de Cienfuegos de más de 60 años de establecidas y plantaciones jóvenes de algunas de estas especies. Además, se incluyeron muestreos de suelo de otras especies vegetales y de suelo sin cultivo para comparar los resultados. Los análisis microbiológicos se enmarcaron en microorganismos cultivables. Se comprobó que la concentración de hongos filamentosos se encontraba entre  $10^3$  y  $10^4$  ufc/g y la de bacterias entre  $10^5$  y  $10^7$  ufc/g, órdenes similares a los de otras especies vegetales muestreadas. Se identificaron un total de 13 géneros de hongos y tres familias de bacterias que demuestran la diversidad de microorganismos del suelo asociados a diferentes especies de bambú cultivadas en Cuba y sientan las bases para profundizar en el estudio sobre su impacto ambiental.

Palabras clave: bacteria, hongos filamentosos, rizosfera, bambúes

### ABSTRACT

Bamboos have a great economic importance due to their applications and their impact on the environment, mainly in protecting soil and watersheds. However, microbial communities associated with plantations of bamboo species grown in Cuba have not been characterized. This could help to validate its favourable environmental impact. Then, this paper aims to quantify, characterize and identify bacteria and filamentous fungi from soil in plantations of different species of bamboo. Plants, with more than 60 years of establishment from the bamboo collection in Cienfuegos Botanical Garden and young plantations of some of this species were sampled. In addition, soil samples of other plant species and uncultivated soil were included to compare the results. Microbiological analyses were circumscribed to cultivable microorganisms. It was found that the concentration of filamentous fungi was between  $10^4$  and  $10^5$  cfu/g and the bacteria concentration was between  $10^6$  and  $10^7$  cfu /g, orders similar to those of other plant species sampled. We identified a total of 13 fungi genera and three bacterial families that show the diversity of soil microorganisms associated with different species of bamboo grown in Cuba. It is also the basis for further studies on its environmental impact.

Keywords: bacterium, bamboo, filamentous fungi, rhizosphere

### INTRODUCCIÓN

Los bambúes tienen gran importancia económica por sus aplicaciones y su impacto en el ambiente, principalmente en la protección del suelo y las cuencas. Sin embargo, no se han caracterizado comunidades microbianas asociadas a plantaciones de especies de bambú cultivadas en Cuba. Esto podría contribuir a validar su impacto ambiental favorable. Es por ello que se

requieren estudios que permitan identificar los microorganismos para comprender su papel y su contribución tanto al desarrollo del cultivo como su impacto en el ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior este trabajo tuvo como objetivos: cuantificar, caracterizar e identificar bacterias y hongos filamentosos de suelo en plantaciones de diferentes especies de bambú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis microbiológico de suelo se efectuó en tres localidades de la región central de Cuba donde se encontraban plantaciones de bambú (Manicaragua y Santa Clara en Villa Clara y Jardín Botánico de Cienfuegos, JBC).

En todos los casos se tomaron muestras a una profundidad de 0-10cm y a una distancia de 30cm del plantón. Además, se analizaron muestras de suelo de otras dos especies vegetales para comparar los resultados, estas fueron: yagruma (*Cecropia peltata* L.) y eucalipto (*Eucalyptus grandis* L.). Igualmente, se muestreó suelo sin cultivo para ser utilizado como control.

### Muestreos:

- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* y *Bambusa vulgaris* var. *vittata* de 4 años de cultivo en suelo pardo grisáceo sin carbonato de la localidad El Sijú (Finca forestal Integral), Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara. Muestras de suelo de Yagruma (*Cecropia peltata* L.) y sin cultivo como control.

- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* de 3 años de cultivo en suelo pardo sin carbonato ubicadas en el kilómetro 259 de la autopista nacional, Santa Clara, Villa

Clara. Muestras de suelo de eucalipto (*Eucalyptus grandis* L.) y sin cultivo como control.

- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris*, *Bambusa vulgaris* var. *vittata*, *Dendrocalamus strictus*, *Guadua angustifolia* y *Bambusa longispiculata* de más de 60 años de cultivo en suelo pardo sin carbonato típico sobre rocas ígneas intermedias del Jardín Botánico de Cienfuegos, Cienfuegos.

A partir de 1g de suelo (tamizado y libre de raíces) de cada tratamiento se hicieron diluciones decimales y se utilizó el método del conteo en placa, con medios de cultivo para hongos (Agar Rosa Bengala) y bacterias (Agar para Conteo en placa al cual se adicionó NaCl; 0,5 g l<sup>-1</sup>). Las placas de Petri se incubaron a 28°C y oscuridad constante por 96 horas. Se cuantificó el número de colonias por placa y se calculó el número de unidades formadoras de colonias por gramo de suelo (ufc/g). Además, se describieron las características culturales de las colonias y se hicieron preparaciones microscópicas para la observación de las características morfológicas.

De las muestras analizadas se observaron las colonias crecidas y se seleccionaron las que poseían caracteres culturales diferentes para su aislamiento y purificación.



Figura 1. Plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* donde se realizó el análisis microbiológico de suelo. Arriba: localidad «El Sijú» (Finca Forestal Integral) (Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara), abajo: Jardín Botánico de Cienfuegos.

La concentración de hongos filamentosos en suelo de plantaciones de las diferentes especies de bambú, osciló entre  $10^4$  y  $10^5$  ufc/g y las bacterias se encontraban en el orden de  $10^6$  y  $10^7$  ufc/g de suelo, similar a lo registrado en las plantas de yagruma, eucalipto y en el suelo sin cultivo (Tabla 1, Figura 2).

Tabla 1. Cuantificación de hongos filamentosos y bacterias cultivables (ufc/g de suelo) en muestras de suelo de diferentes especies de bambú en tres localidades de la región central de Cuba. Yagruma, Eucalipto y suelo sin cultivo se tomaron de referencia.

Especie	Sitio de muestreo	ufc/g de suelo	
		Bacterias	Hongos filamentosos
<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	El Sijú, Manicaragua	$2.1 \times 10^6$	$2.6 \times 10^4$
	JBC, Cienfuegos	$2.9 \times 10^6$	$2.6 \times 10^5$
	km 259, Santa Clara	$1.9 \times 10^7$	$3.1 \times 10^4$
<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vittata</i>	El Sijú, Manicaragua	$1.7 \times 10^6$	-
	JBC, Cienfuegos	$2.1 \times 10^7$	-
<i>Dendrocalamus asper</i>	JBC, Cienfuegos	$1.7 \times 10^7$	-
<i>Guadua angustifolia</i>	JBC, Cienfuegos	$2.9 \times 10^7$	-
<i>Bambusa longispiculata</i>	JBC, Cienfuegos	$3.6 \times 10^7$	-
<i>Cecropia peltata</i>	El Sijú, Manicaragua	$9.9 \times 10^6$	$1.4 \times 10^4$
Suelo sin cultivo	El Sijú, Manicaragua	$3.8 \times 10^6$	$1.1 \times 10^4$
<i>Eucaliptus grandis</i>	km 259, Santa Clara	$6.2 \times 10^7$	$1.3 \times 10^4$
Suelo sin cultivo	km 259, Santa Clara	$1.5 \times 10^7$	$1.3 \times 10^4$

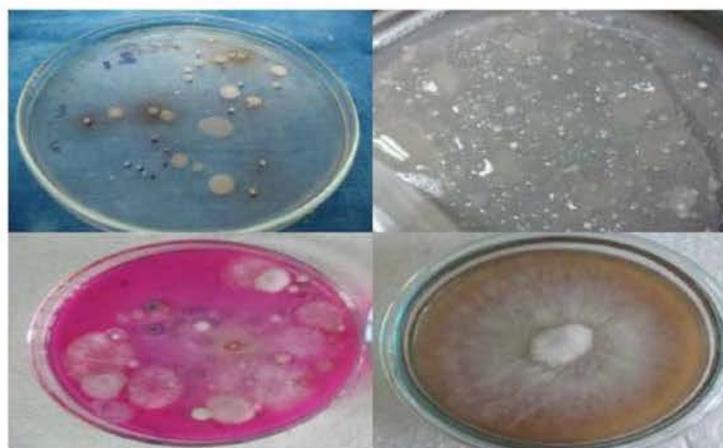


Figura 2. Análisis microbiológico de suelo de plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris*. Arriba: Colonias de bacterias, abajo: colonias de hongos filamentosos.

Estos resultados están en concordancia con informes previos en otras especies de bambú. Por ejemplo, Han *et al.* (2009) informaron que la densidad de población de bacterias cultivables en la rizofera de *Phyllostachys edulis*, se encontraba entre  $4.65 \times 10^6$  y  $1.27 \times 10^7$  ufc/g de suelo, en dos medios de cultivo.

Se identificaron un total de 13 géneros de hongos (*Aspergillus*, *Botryotrichum*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Cunninghamella*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pythium*, *Pyrenochaeta*, *Rhizoctonia*, *Trichocladium* y *Trichoderma*) y tres familias de bacterias (*Bacillaceae*, *Lactobacillaceae*, *Pseudomonaceae*) que demuestran la diversidad de microorganismos del suelo asociados a diferentes especies de bambú cultivadas en Cuba y sientan las bases para profundizar en el estudio sobre su impacto ambiental.

Los géneros y especies de hongos y bacterias identificados en suelo de plantaciones de bambú fueron similares a los hallados en las muestras de suelo donde se encontraban plantados yagruma, eucalipto y en suelo sin cultivo. Este resultado demostró que las especies de bambúes muestreadas no afectan la diversidad de microorganismos del suelo.

Como resultado de este trabajo se cuenta con una colección de cepas de bacterias y hongos filamentosos que se incorporaron a la Colección de cultivos microbianos del Instituto de Biotecnología de las Plantas. De ellas, 80 cepas de bacterias y 83 de hongos

filamentosos. Estas pueden ser de utilidad para la formulación de productos biológicos (promotores del crecimiento vegetal, antagonistas) que contribuyan al uso sostenible de los bambúes desde los viveros hasta el campo.

## CONCLUSIONES

Se demostró que las comunidades de bacterias y hongos filamentosos habitantes del suelo en plantaciones de bambú son diversas y en número similares a otras especies de importancia económica.

*Este trabajo fue presentado en el marco de la Primera Conferencia Regional de Bambú: El bambú en el desarrollo local, organizada por la Facultad de Construcciones, el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), INBAR y la red ECOSur, del 17-19 de mayo de 2011. Villa Clara, Cuba.*

## REFERENCIAS

- Jigang, Han, Dongliang Xia, Lubin Li, Lei Sun, Kai Yang, Liping Zhang (2009) Diversity of culturable bacteria isolated from root domains of Moso Bamboo (*Phyllostachys edulis*). *Microbial Ecology* 58(2): 363-373
- Krieg, NR, Holt JG (1984) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 9th Edition. Vol. I. Williams and Wilkins, New York
- Mehta, S, Nautiyal C (2001) An efficient method for qualitative screening of phosphate-solubilizing bacteria. *Current microbiology* 43(1):51-56