

# Evaluación de la harina de plátano como sustrato para el crecimiento de *Streptomyces* sp. nativa con actividad contra bacterias resistentes a antibióticos

Karen Echeverri R<sup>1</sup>, Miguel Angel Lopeza<sup>1</sup>, Alexander Machado<sup>1</sup>, Alexandra Mosquera M<sup>1</sup>, Daniela Múnera C<sup>1</sup>, María Camila Orozco C<sup>1</sup>, Diana Rodríguez<sup>1</sup>, Víctor Osorio<sup>2</sup>

1. Estudiante Biotecnología. Facultad de Ciencias de la Salud. I.U. Colegio Mayor de Antioquia.

2. Docente Biotecnología. Grupo Biociencias. Facultad de Ciencias de la Salud. I.U. Colegio Mayor de Antioquia

Correspondencia: victor.osorio@colmayor.edu.co

## INTRODUCCIÓN



El género *Streptomyces* es uno de los más investigados para la búsqueda de nuevos antibióticos. Estas bacterias pueden usar una gran cantidad de fuentes de carbono como el almidón. El plátano verde, que en ocasiones es considerado como un residuo, cuenta con una alta concentración de almidón y puede ser utilizado como sustrato para el crecimiento de estas. Por lo tanto el objetivo de este proyecto es evaluar la harina de plátano como sustrato para el crecimiento de un aislado nativo de *Streptomyces* sp. con actividad contra bacterias resistentes a antibióticos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Determinación de la actividad antibacteriana

Antagonismos por estrías perpendiculares.  
Agar Mueller Hinton

*Streptomyces* sp.: aislada del suelo de un cerco de limoncillo. patrón McFarland 2.0 (estría principal 20ul) Incubación por 5 días a 30°C

Bacterias testigo: aislamientos clínicos. patrón McFarland 0.5 (estrías perpendiculares 5ul) Incubación por 24 horas a 37°C

### Aislamientos usados para los ensayos de antagonismo con sus perfiles de sensibilidad

Aislamiento	Antibiótico														
	SAM	TZP	FOX	CAZ	CRO	FEP	DOR	ETP	IPM	MEM	GEN	CIP	TGC	BLEES	MET
1 <i>Serratia marcescens</i>	NA	NA	R	S	S	S	S	S	NA	S	S	S	S	NA	NA
2 <i>Escherichia coli</i>	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NEG	NA
3 <i>Citrobacter freundii</i>	NA	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S	NA	NA
4 <i>Staphylococcus aureus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S	NA	R
5 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	POS	NA
6 <i>Escherichia coli</i>	R	S	I	R	R	R	S	S	S	S	R	R	S	POS	NA
7 <i>Enterococcus cloacae</i>	R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S	NA	NA
8 <i>Enterococcus cloacae</i>	R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S	NA	NA
9 <i>Escherichia coli</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	POS	NA
10 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	R	S	S	R	R	R	S	S	S	S	R	R	S	POS	NA
11 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	R	S	S	R	R	R	S	S	S	S	R	R	S	POS	NA
12 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	NA	S	NA	S	NA	S	S	NA	S	S	S	S	R	NA	NA

SAM: Ampicilina/Sulbactam. TZP: Piperazilina/Tazobactam. FOX: Cefoxitina. CAZ: Ceftazidima. CRO: Ceftriaxona. FEP: Cefepima. DOR: Doripenem. ETP: Ertapenem. IPM: Imipenem. MEM: Meropenem. GEN: Gentamicina. CIP: Ciprofloxacino. TGC: Tigeciclina. MET: Meticilina

### Evaluación del crecimiento de *Streptomyces* sp. en fermentaciones sumergidas

#### Sustrato

##### Harina de plátano

- Secado a 60°C por 24 h de rodajas de pulpa de plátanos verdes
- Trituración en molino
- Tamizado en tamiz malla 30

#### Condiciones de cultivo

Temperatura: 30°C  
Agitación: 180 rpm  
% inóculo: patrón de McFarland 2.0  
Tiempo de incubación: 7 días.

#### Determinación de la biomasa

Diluciones de 10<sup>-1</sup> hasta 10<sup>-7</sup> de cada tratamiento  
Conteo directo de UFC/ml en agar *Streptomyces*

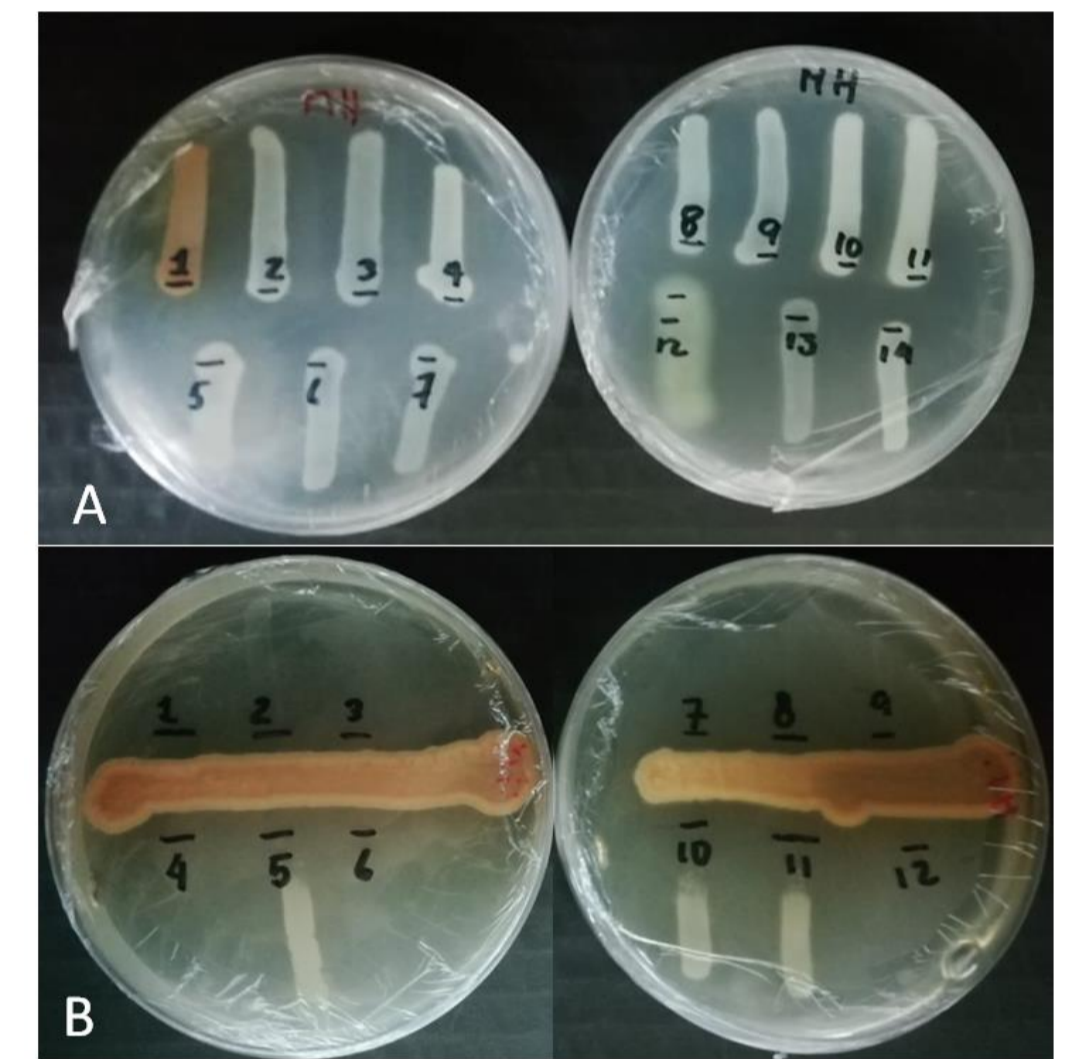
#### Diseño experimental

Fuente de carbono (10 g/l)	pH		
	6.0	7.0	8.0
Almidón soluble	T1	T3	T5
Harina de plátano	T2	T4	T6

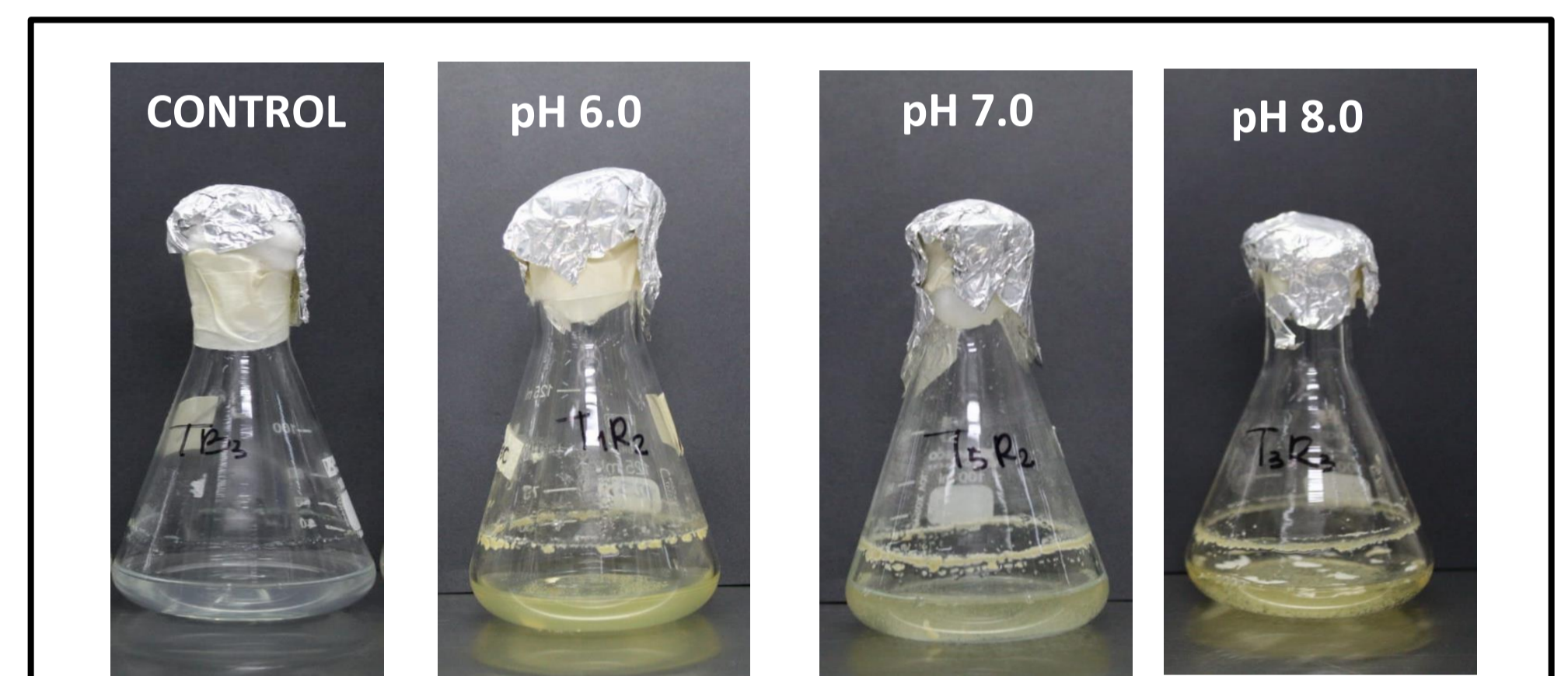
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Actividad antibacteriana

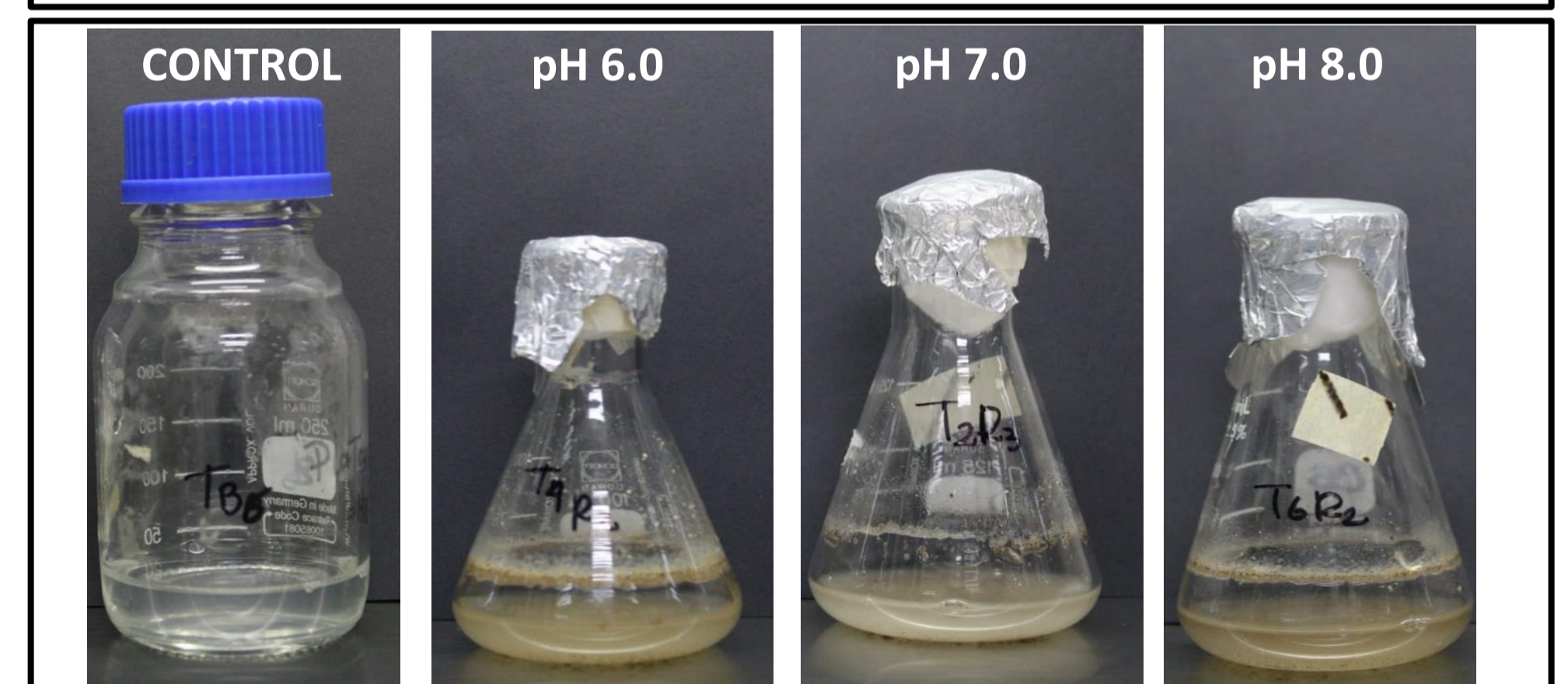
Aislamiento	Distancia de inhibición (mm)
1 <i>Serratia marcescens</i>	17
2 <i>Escherichia coli</i>	0
3 <i>Citrobacter freundii</i>	18
4 <i>Staphylococcus aureus</i>	11
5 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	2
6 <i>Escherichia coli</i>	17
7 <i>Enterococcus cloacae</i>	16
8 <i>Enterococcus cloacae</i>	19
9 <i>Escherichia coli</i>	0
10 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	3
11 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	3
12 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12



A. Controles de crecimiento  
B. Antagonismos directos



a.



b.

Crecimiento de *Streptomyces* sp. usando como fuente de carbono a. Almidón, b. Harina de plátano

## CONCLUSIÓN

La harina de plátano podría representar una buena fuente de carbono para el crecimiento de *Streptomyces* sp., pues al realizar una observación directa en los medios inoculados se observó turbidez, sin embargo, se realizará una medición de biomasa para cuantificar el crecimiento.

## REFERENCIAS

- Bhattacharyya, Barun K., PAL, Sushil C. y SEN, Sukanta K. (1998). Antibiotic production by *Streptomyces hygroscopicus* d1.5: Cultural effect. *Revista de Microbiología*, 29(3)
- Mazzeo, M., Alzate, A., & Marin, M. (2008). Obtención de almidón a partir de residuos poscosecha del plátano dominico hartón (*Musa aab simmonds*). *Vector*, 3, 57-69.
- Melo Sabogal, D. V., Torres Grisales, Y., Serna Jiménez, J. A., & Torres Valenzuela, L. S. (2015). Aprovechamiento de pulpa y cáscara de plátano (*Musa spp*) para la obtención de maltodextrina. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13(2), 76-85.
- Sharma, A., Gautam, S., Saxena, S., & Atomic, B. (2014). *Streptomyces*. *Food Microbiology*, 3, 560-566.
- Emerson, R., Procópio, D. L., Reis, I., Kassawara, M., Lúcio, J., Azevedo, D., ... Araújo, D. (2012). Antibiotics produced by *Streptomyces*. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 16(5), 466-471.