

# BIOPLÁSTICOS Y MICROORGANISMOS: ESTUDIO SOBRE LA DEGRADACIÓN BIOLÓGICA DE BIOMATERIALES



**EXACTAS** UBA

María Victoria Valerga Fernández <sup>ac</sup>, Laura Moyano <sup>b</sup>, Sofía Yasmín Utge Perri <sup>ac</sup>,  
Alicia Margarita Godeas <sup>ac</sup>, Roxana Colombo <sup>ac</sup> y Vanesa Analía Silvani <sup>ac</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, FCEN, UBA, Argentina.

<sup>b</sup> Laboratorio de Agrobiotecnología, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada, CONICET-UBA, Argentina

<sup>c</sup> Laboratorio de Microbiología del Suelo, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada, CONICET-UBA, Argentina



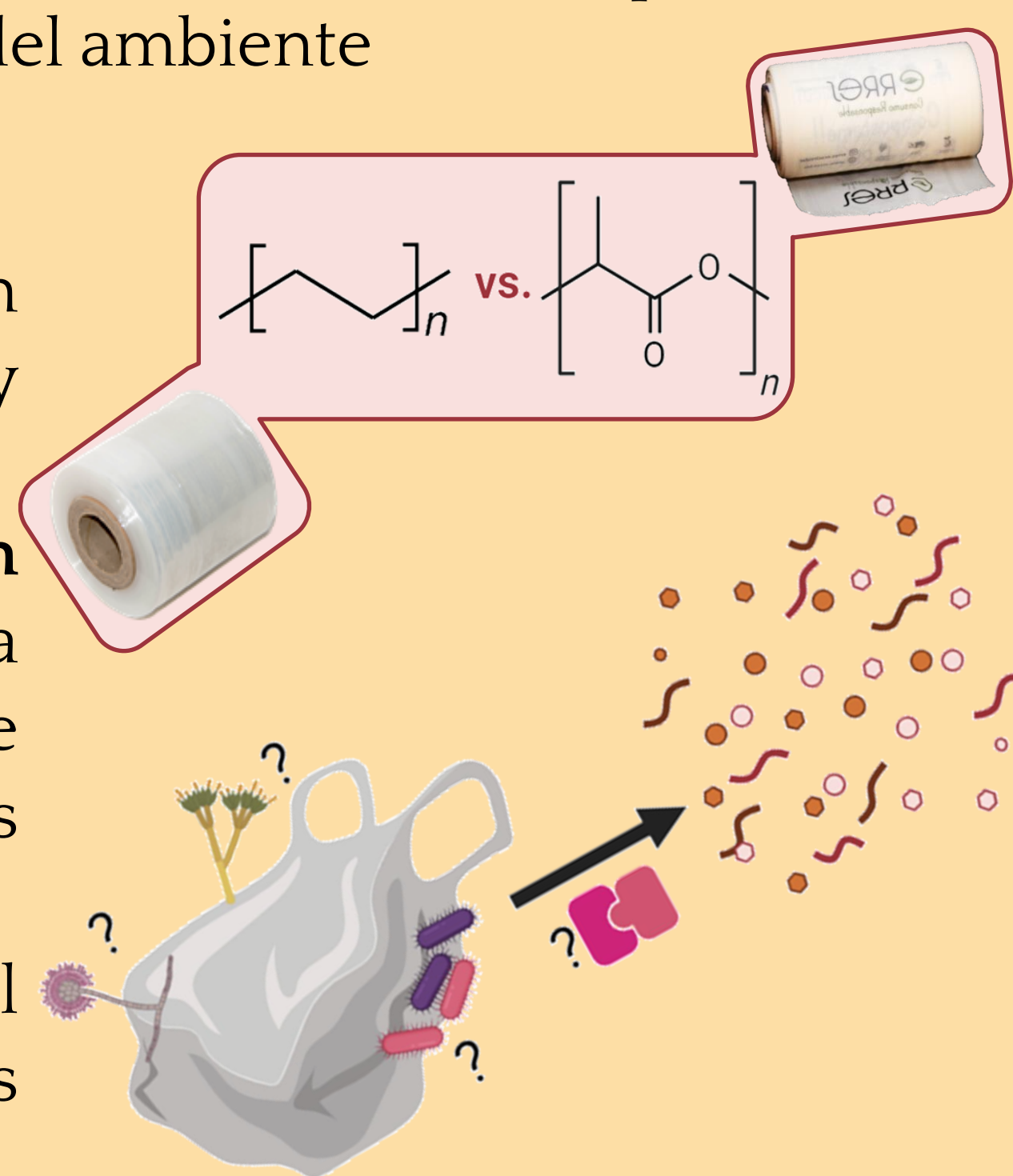
## Introducción

En los últimos años, el consumo de materiales plásticos está en crecimiento, pero su gestión y disposición no ha mejorado. Este tipo de residuos y sus derivados, por ende, se acumulan en el medioambiente; particularmente los microplásticos, fragmentos de estos materiales, pueden generar efectos negativos en el suelo, las plantas y la biota edáfica, y en la salud humana. Es por esta razón que en últimos años se han desarrollado nuevos materiales en pos de disminuir la producción y uso de plásticos tradicionales, como los novedosos bioplásticos. Estos materiales son elaborados a partir de recursos renovables como residuos poliméricos biodegradables, y son descompuestos por los microorganismos en un corto plazo de tiempo. Estos materiales están ganando popularidad en su uso y producción, por lo que resulta de gran importancia estudiar los microorganismos descomponedores de plásticos y bioplásticos en contexto a los procesos de reciclado con el fin de reducir la contaminación del ambiente

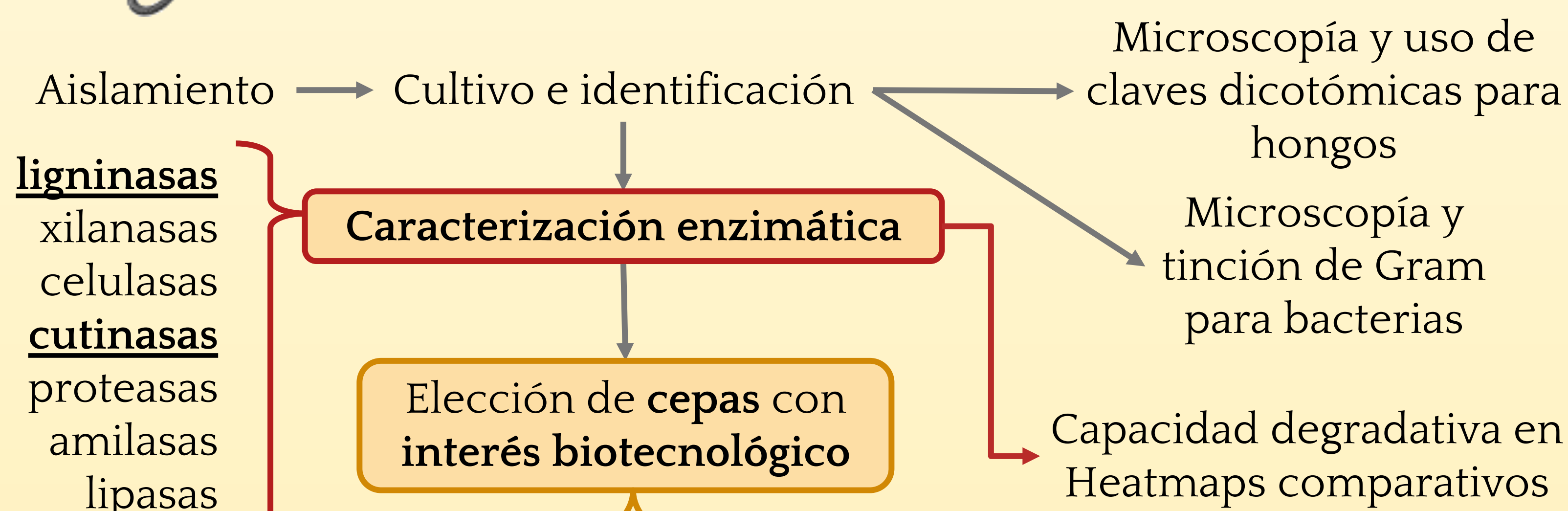
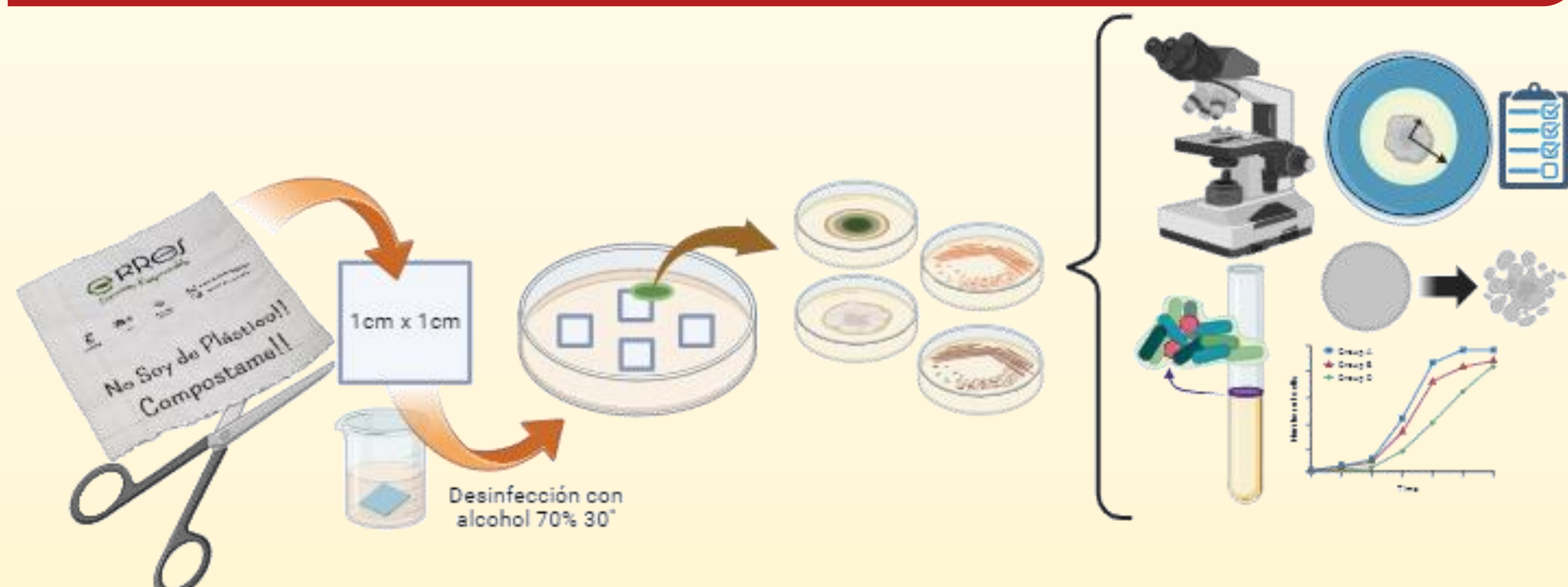
## Objetivos

- Aislar, cultivar microorganismos presentes en un material bioplástico (biodegradable y biobasado)
- Estudiar el potencial de biodegradación enzimática mediante medios selectivos, y la biodegradación física tras la evaluación de adhesión y formación de biofilms de los microorganismos aislados
- Evaluar la capacidad de degradación del bioplástico por los microorganismos aislados en condiciones controladas

**Hipotesis:** A causa de la naturaleza polimérica de origen vegetal del bioplástico evaluado pueden encontrarse hongos y bacterias capaces de colonizar el biomaterial eficazmente y con un alto potencial de actividad enzimática



## Materiales y métodos



**Ensayos in vitro**

- ❖ Curvas de crecimiento fúngica (sólida) y bacteriana (líquida)
- ❖ Crecimiento y degradación de medio mínimo con bioplástico triturado (sólido), revelado con Rojo Congo y Lugol
- ❖ Formación de biofilm bacteriano (líquido)
- ❖ Adhesión directa bacteriana al bioplástico (sólido)
- ❖ Crecimiento fúngico y degradación sobre el bioplástico (sólido)

## Resultados

Tabla 1. Aislamientos encontrados

Material	Organismo	ID
PLA	Bacteria	Cepa 6B - Gram +
PLA	Bacteria	Cepa 7C - Gram -
PLA	Bacteria	Cepa 8C - Gram -
PLA	Bacteria	Cepa 8D - Gram -
PLA	Bacteria	Cepa 10 B - Gram -
PLA	Hongo	Cepa 1A - Penicillium sp.
PLA	Hongo	Cepa 2D - Aspergillus terreus
PE	Hongo	Cepa F1 - Aspergillus flavus

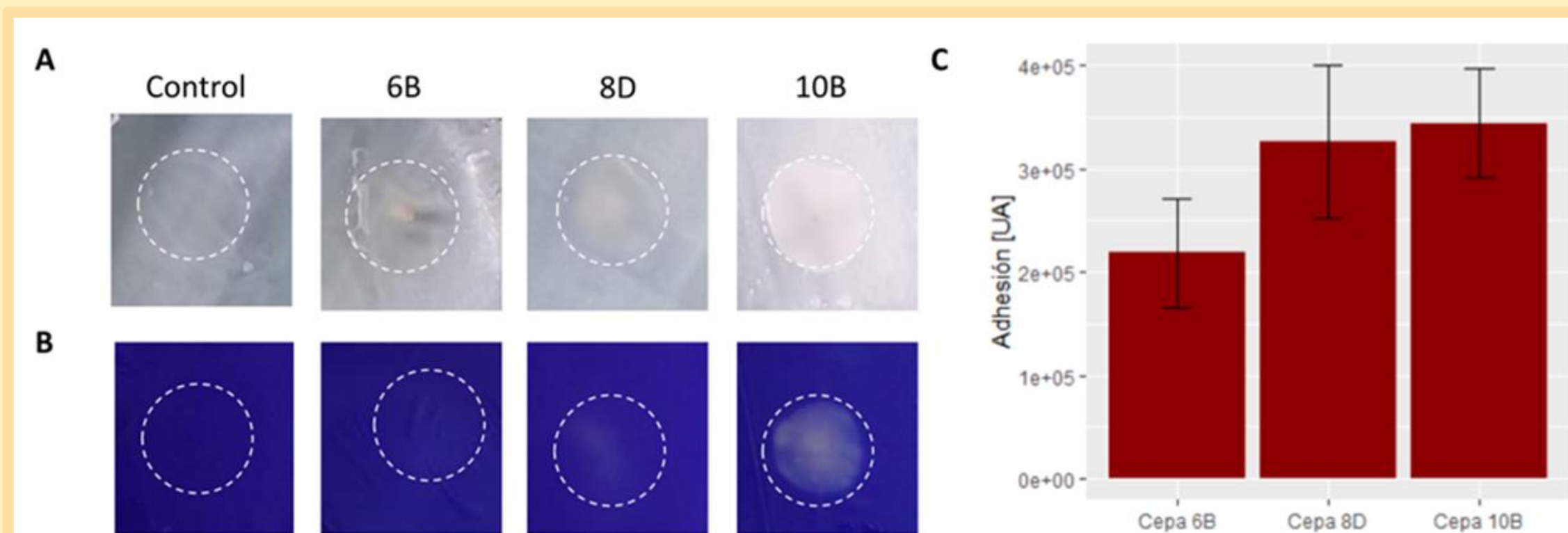


Figura 6. Adhesión bacteriana al bioplástico. (A) Aspecto general sobre el bioplástico (B) Adhesión de colonias luego de tinción cristal violeta (C) ANOVA de medidas de adhesión (UA) tras análisis de luminosidad integrada (densidad intermedia de píxeles) en Image J

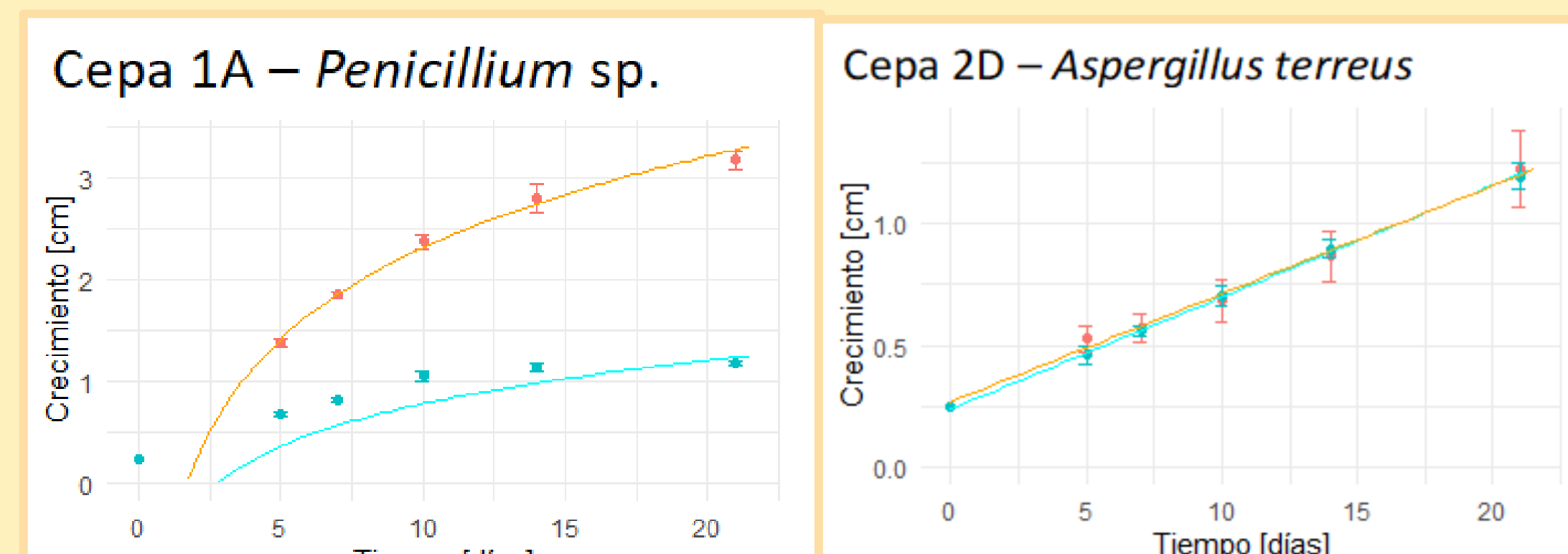


Figura 5. Curvas de crecimiento de los aislamientos fúngicos en diferentes medios de cultivo AEM, MBB

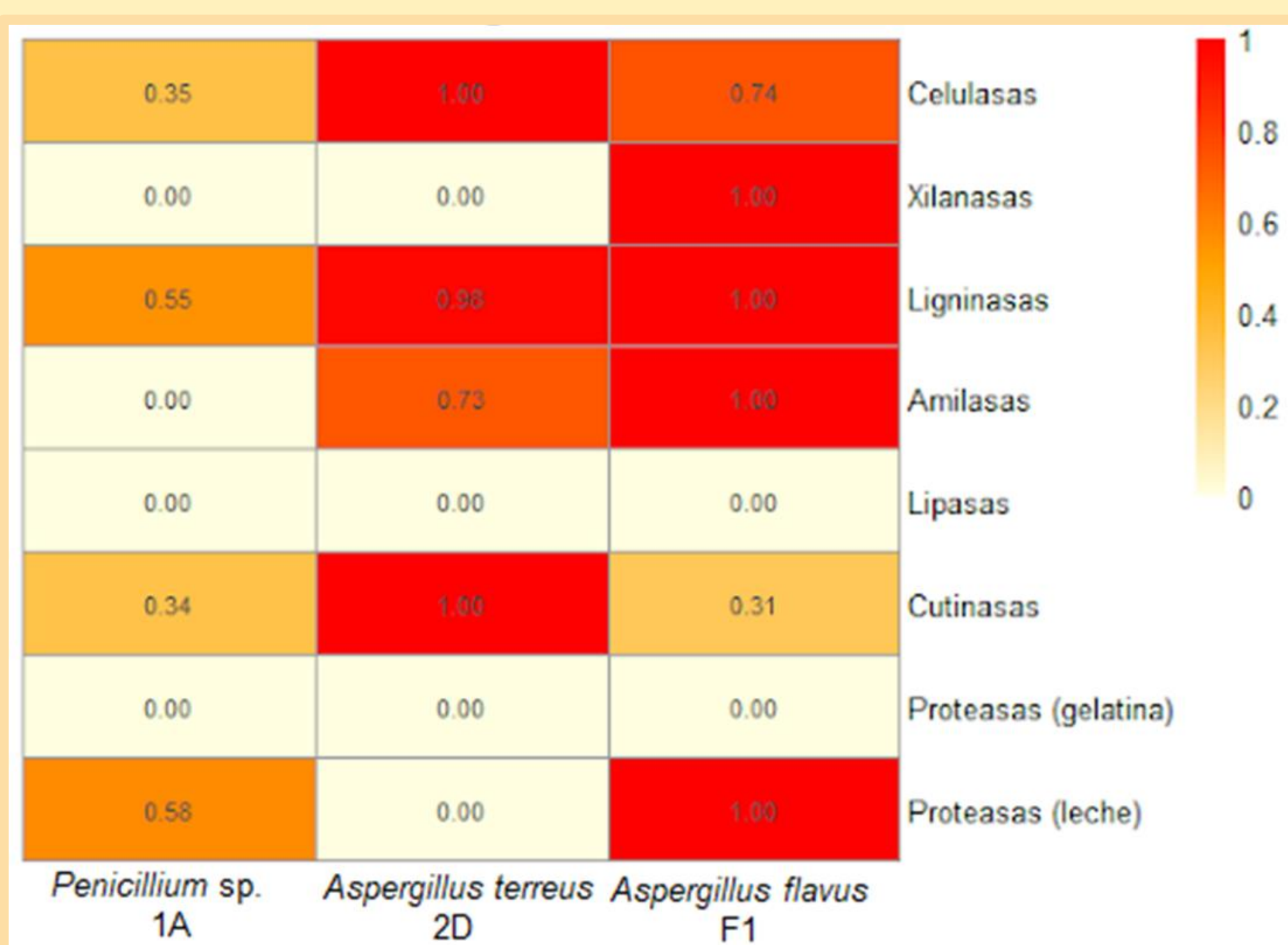


Figura 1. Heatmap de valores de capacidad de degradación obtenidos para cada actividad enzimática de las cepas fúngicas

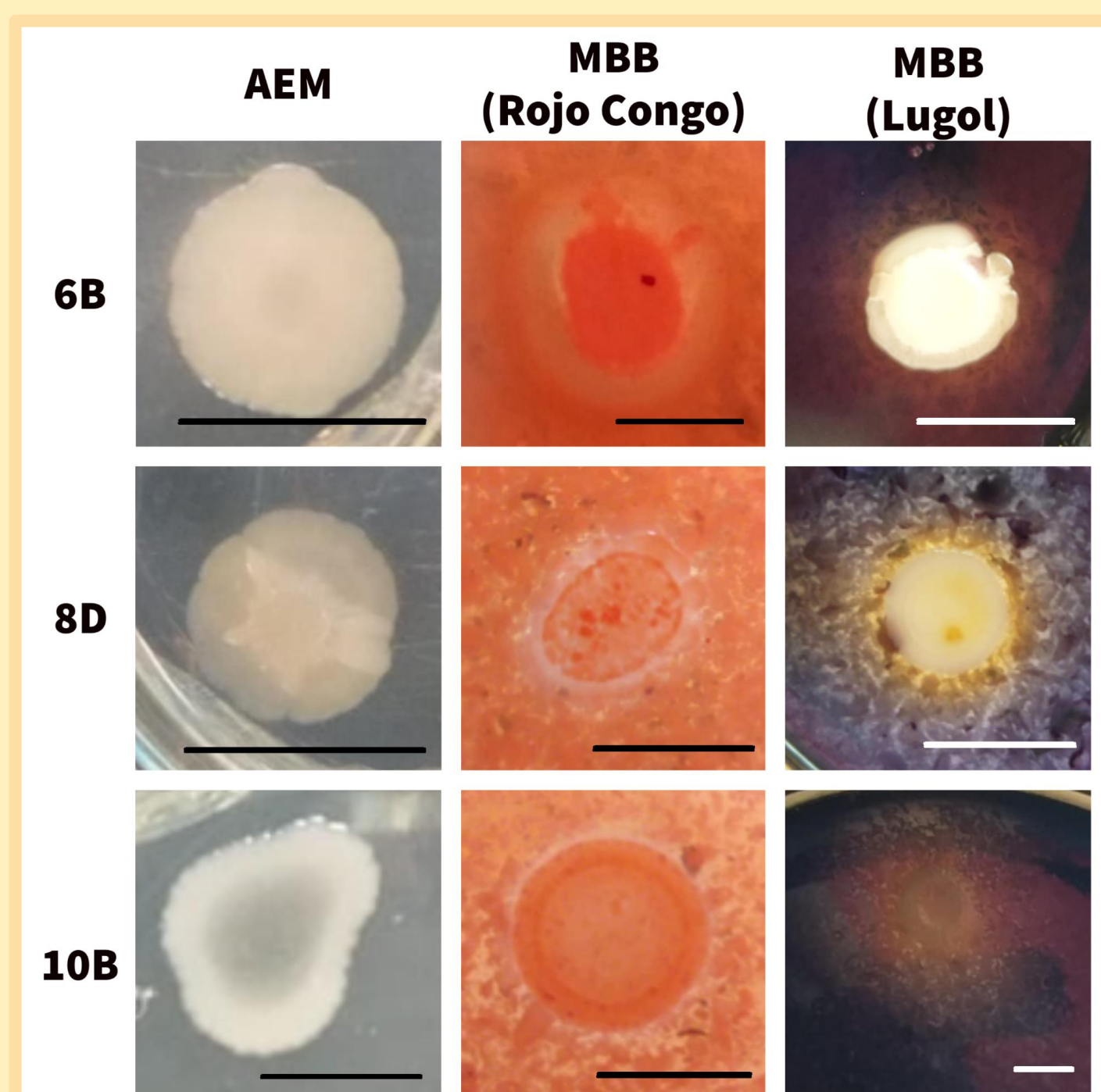


Figura 4. Aspecto general de las colonias en MM suplementado con bioplástico fragmentado, revelado con Rojo Congo y Lugol (- = 0,5 cm)

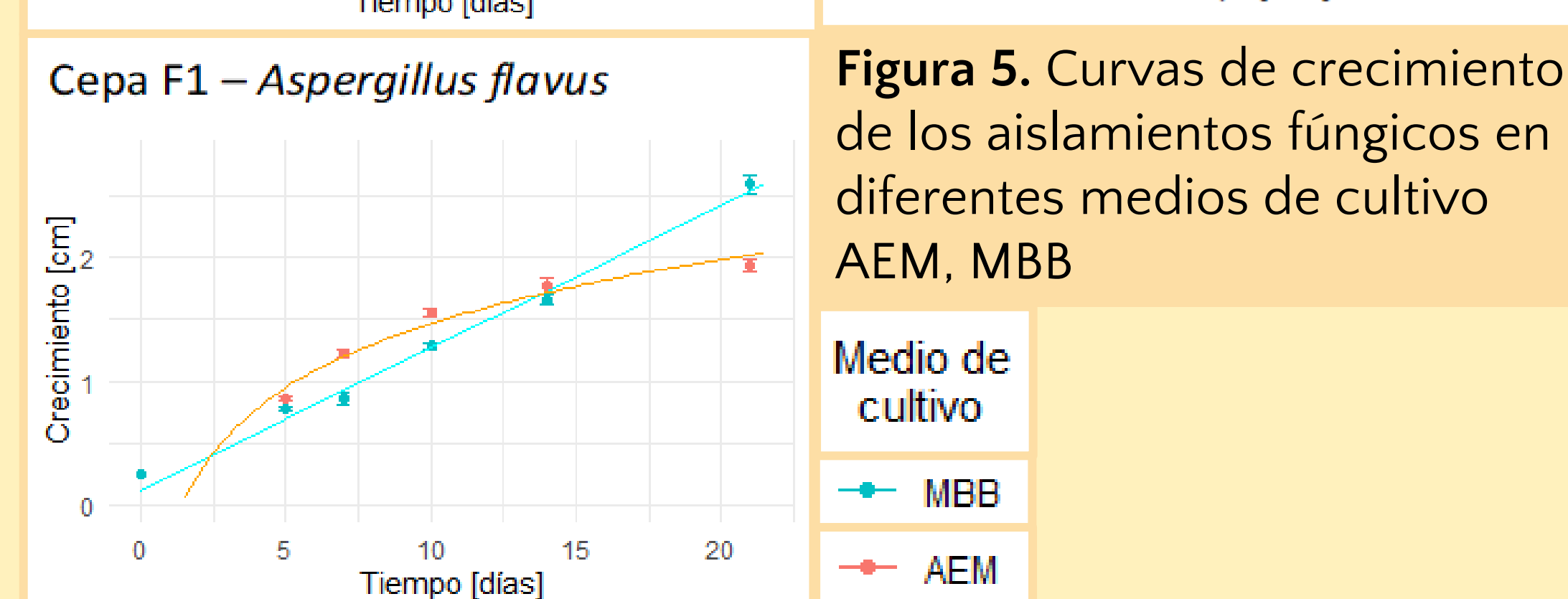


Figura 3. Formación de biofilm bacteriano (A) sin tinción (B) tinción con cristal violeta

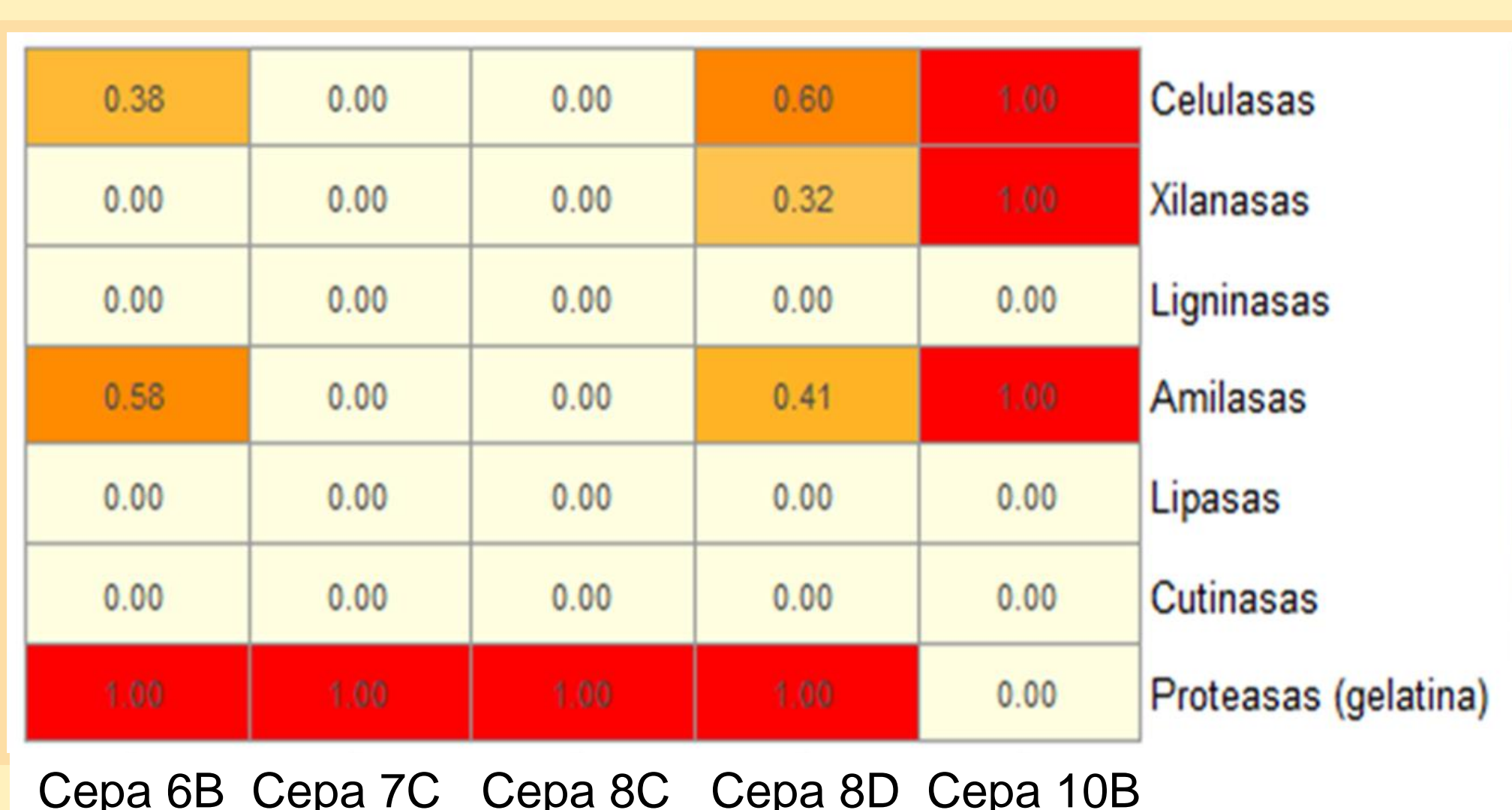


Figura 2. Heatmap de valores de capacidad de degradación obtenidos para cada actividad enzimática de las cepas bacterianas

## Conclusión

Los microorganismos aislados fueron capaces de degradar el bioplástico en condiciones *in vitro*, y presentaron diferentes perfiles enzimáticos (detección de proteasas, cutininasas, xilanasas, celulasas, amilasas y ligninasas) y presencia de enzimas de interés biotecnológico. Algunas de las cepas bacterianas aisladas fueron capaces de adherirse al bioplástico y formar biofilms, lo cual indicaría un alto potencial de biodegradación del material.