

## INTRODUCCIÓN

La reutilización de los residuos vegetales es de gran importancia en la actualidad, pues supondría una solución a muchos de los problemas ambientales existentes. Estos pueden convertirse en formas de energía más valiosas a través de una serie de procesos físicos y termoquímicos, como la pirólisis, usada desde hace milenios para la producción de carbón vegetal. En los últimos años, esta técnica ha ganado mayor importancia debido a la creciente preocupación mundial sobre los combustibles fósiles, sus emisiones y su agotamiento. Esta conversión termoquímica se considera una fuente viable y sostenible de suministro de energía (Ledesma, 2017).

## OBJETIVO

Evaluar la dosis de biocarbón a base de residuo vegetal de piña (*Ananas comosus* L.).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en el Subcentro de Investigación Agropecuaria y Forestal de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá-La Zanguenga, corregimiento de Herrera, distrito de La Chorrera. Se prepararon 25 kilogramos de biocarbón mediante pirólisis ultrarrápida a partir de residuos vegetales de piña y luego se le realizó una caracterización nutricional (Cuadro 1). Se utilizó un horno metálico o reactor artesanal que permitió carbonizar los residuos a una temperatura de 400 °C (Figura 1). La siembra se realizó de manera manual a una densidad de 60,000 plantas por hectárea a razón de 26 cm entre planta, 40 cm entre doble hilera y 90 cm entre surco. El área de la unidad experimental fue de 12.48 m<sup>2</sup> (3.90 m x 3.2 m), el área total del experimento fue de 372 m<sup>2</sup>. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones y cinco tratamientos siendo: Tratamiento 1) 0.5 t ha<sup>-1</sup> de biocarbón, Tratamiento 2) 1.0 t ha<sup>-1</sup> de biocarbón, Tratamiento 3) 1.5 t ha<sup>-1</sup> de biocarbón, Tratamiento 4) Testigo-1 Manejo recomendado por el IDIAP, Tratamiento 5) Testigo-2 Absoluto (Figura 2 y 3).

Contenido de nutrientes del biocarbón	
Carbono (C.O.)	8%
Nitrógeno (N)	1.34%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.61%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	2.66%
Calcio (CaO)	23.24%
Magnesio (MgO)	12.62%
Manganeso (Mn)	860mg/l
Hierro (Fe)	213000 mg/l
Zinc (Zn)	21 mg/l
Cobre (Cu)	46 mg/l
Relación C/N	5.94

Cuadro 1. Caracterización química del biocarbón.



Figura 1. Biocarbón.



Figura 2. Aplicación de las dosis de biocarbón.



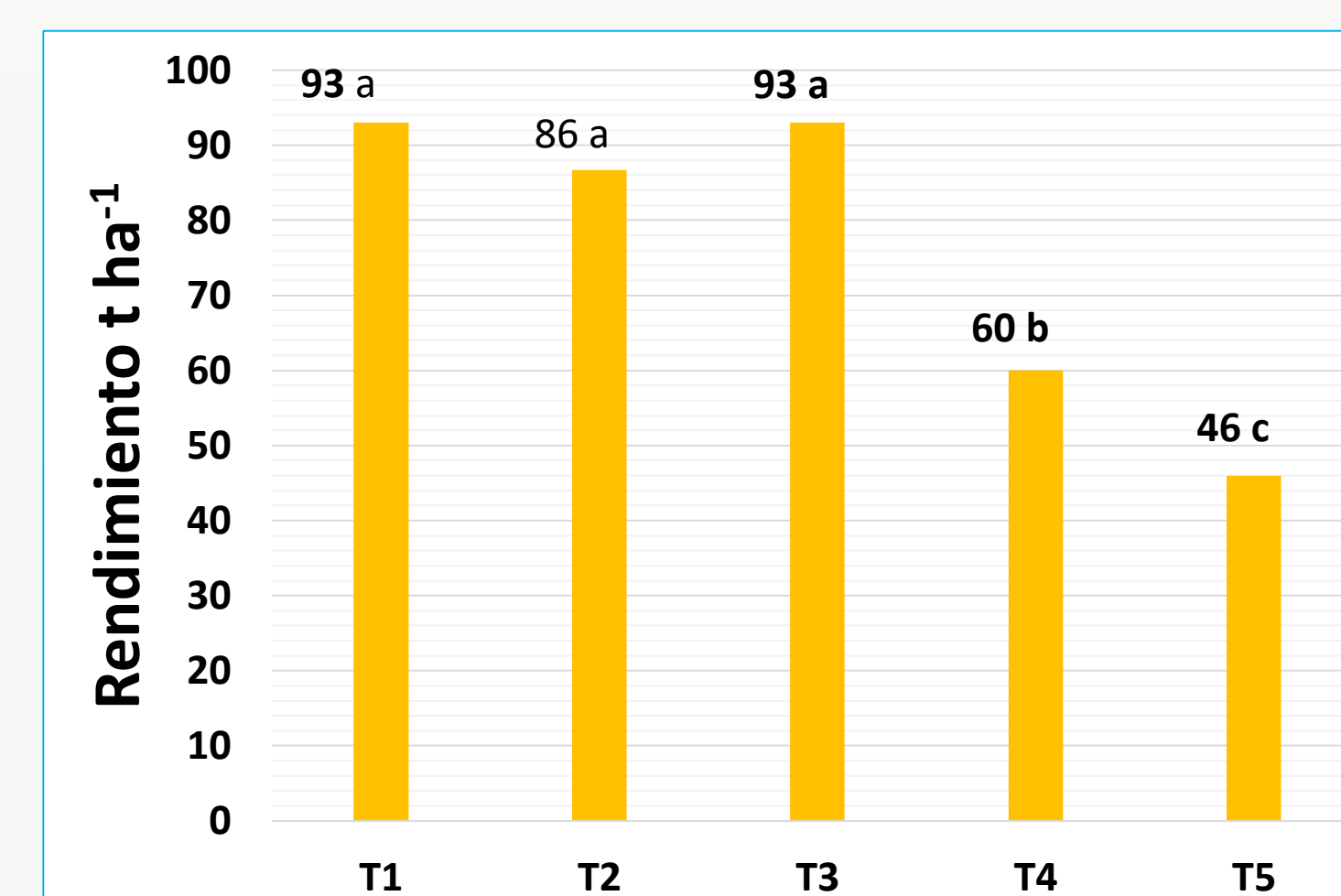
Figura 3. Etapa de cosecha del ensayo.

## RESULTADOS

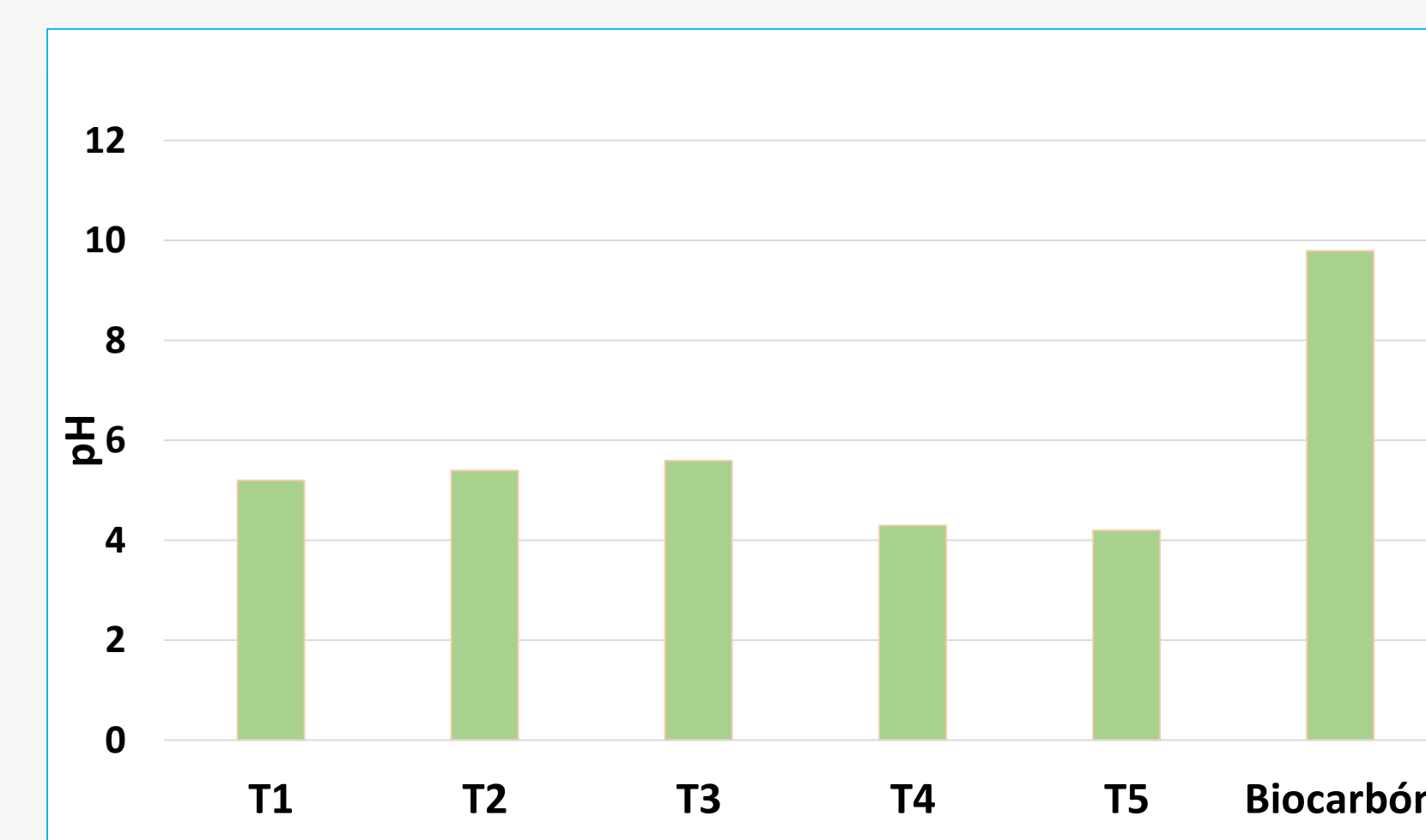
El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias ( $P < 0.01$ ) para la variable rendimiento entre los tratamientos, resultando ser el tratamiento 1 (0.5 t ha<sup>-1</sup>) el más eficiente. Los mayores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos (1,2,3), con el uso del biocarbón, no encontrándose diferencias entre ellos y sí con el tratamiento 5 testigo absoluto (Gráfica 1). En cuanto al pH los tratamientos (1,2,3), donde se incorporó el biocarbón al suelo, estuvieron en un rango entre 5.2-5.6. Los tratamientos 4 y 5 presentaron un pH entre 4.2-4.3 respectivamente (Gráfica 2). El biocarbón puro mostró un valor de pH de 9.8. En relación a la materia orgánica (M.O.) el biocarbón puro presentó un valor de 13.77%. El tratamiento 3 resultó el de mayor contenido de M.O. con 3.72%, y el tratamiento 5 el más bajo con 1.52% (Gráfica 3). Los tratamientos con biocarbón presentaron mayor porcentaje de arena que los tratamientos sin biocarbón (Gráfica 4). El análisis de cromatografía (Restrepo y Pinheiro, 2011) practicado al ensayo antes de aplicar los tratamientos, mostró un color gris, negro marrón oscuro, indicando condiciones no deseadas, un suelo con muy poca vida.



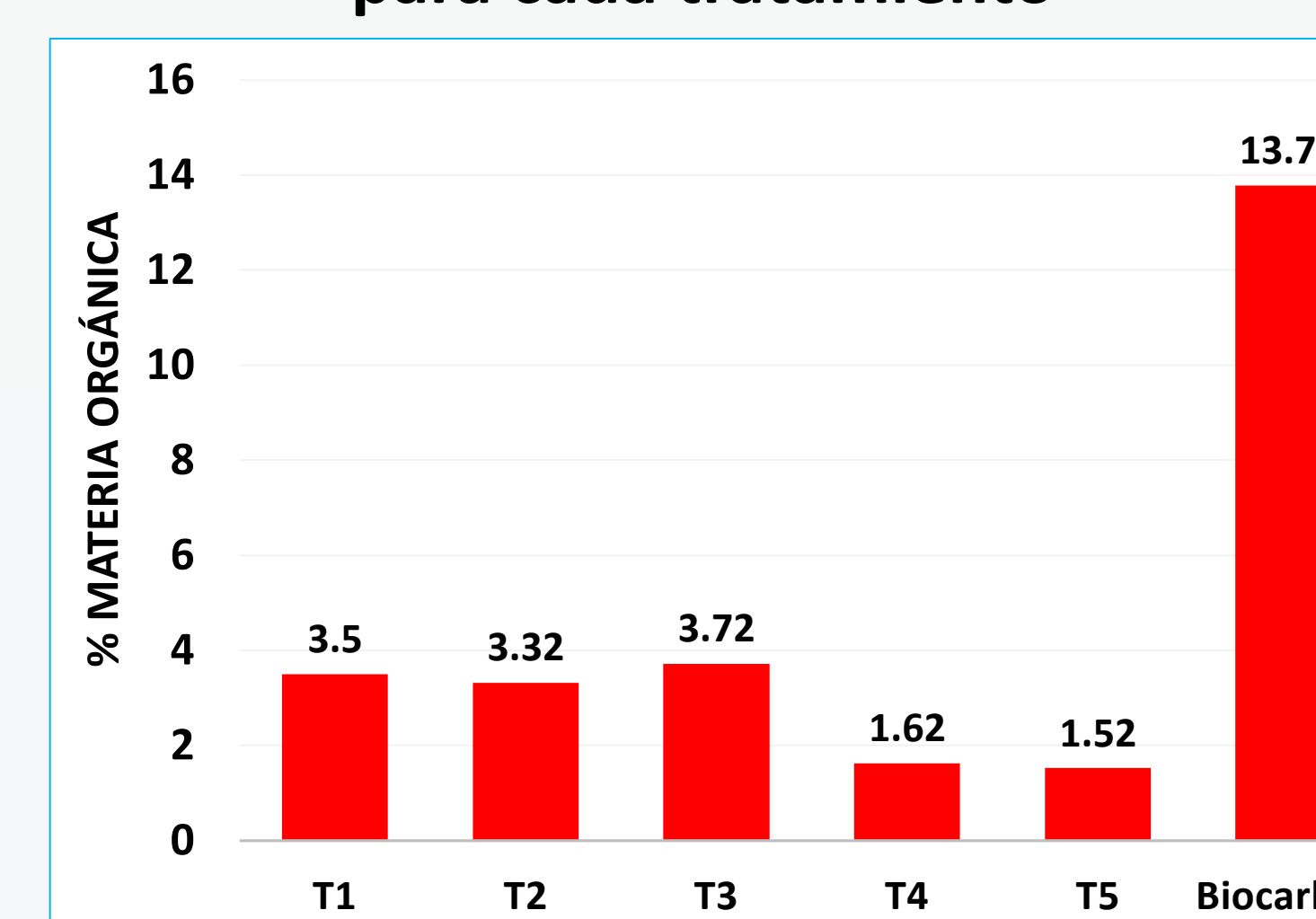
Figura 4. Cromatografía del suelo antes de aplicar los tratamientos.



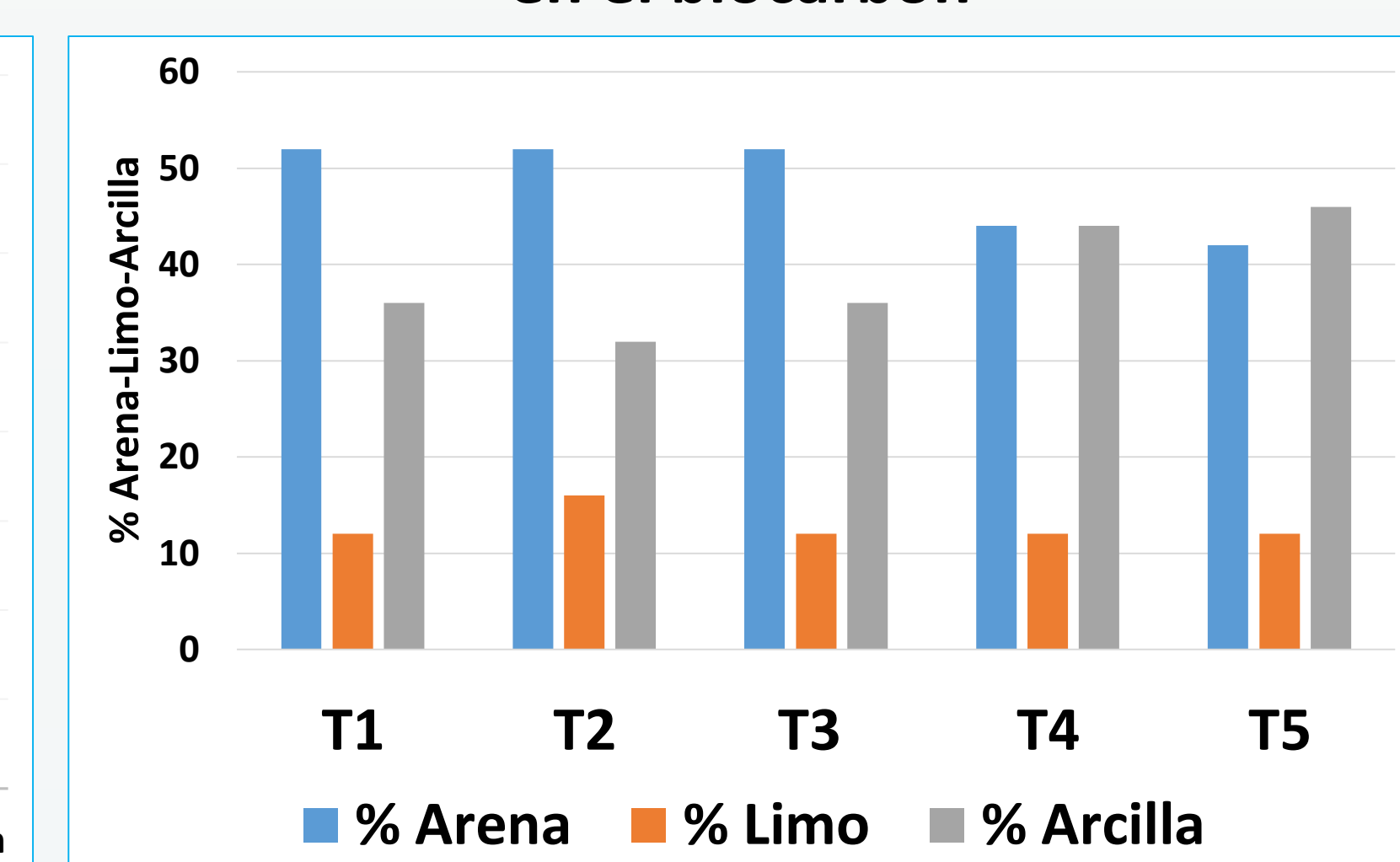
Gráfica 1. Rendimiento de fruta fresca para cada tratamiento



Gráfica 2. pH del suelo en cada tratamiento y en el biocarbón



Gráfica 3. Porcentaje de Materia Orgánica para cada tratamiento y en el biocarbón



Gráfica 4. Porcentaje de Arena-Limo-Arcilla para cada tratamiento

## CONCLUSIÓN

-En base a los resultados obtenidos la dosis de 0.5 t ha<sup>-1</sup> de biocarbón obtuvo el mejor rendimiento.

-El uso de biocarbón mejoró las condiciones de pH y % MO del suelo.

-Con la incorporación de biocarbón, a base de residuo vegetal de piña, la textura del suelo se mejoró, pasando de un suelo arcilloso a franco arcilloso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ledesma Montaña, I. 2017. Diseño de una planta piloto de pirólisis rápida de la fracción orgánica de rechazo de RSU. 113.
- Restrepo-Rivera, J.; Pinheiro, S. 2011. Cromatografía imágenes de la vida y de la destrucción del suelo. Cali. Coas ediciones, 20-49.

<sup>1</sup> 501.A.3.13 IDIAP

<sup>2</sup> Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). [josecausadias@idiap.gob.pa](mailto:josecausadias@idiap.gob.pa)

