



VICERRECTORÍA DE  
**INVESTIGACIÓN**  
UNIVERSIDAD NACIONAL



# Diálogo en bioeconomía:

La UNA al servicio del desarrollo nacional.




12 de noviembre 2020





# Diálogo en bioeconomía:

La UNA al servicio del desarrollo nacional.



## Ejes 3 y 4: Biorrefinería de biomasa residual y bioeconomía avanzada



## Obtención de productos de valor agregado a partir de desechos del café

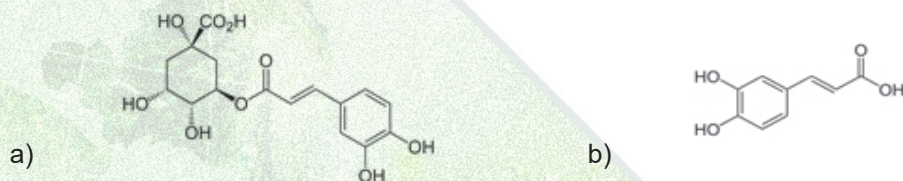
Sandoval-Barrantes, Manuel,<sup>1</sup> Syedd-León Randall,<sup>1</sup> Villegas-Peñaranda, Luis.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Química, Universidad Nacional, Costa Rica

Email: manuel.sandoval.barrantes@una.ac.cr, randall.syedd.leon@una.ac.cr,  
luis.villegas.penaranda@una.ac.cr

### Resumen

La industria cafetalera costarricense produce alrededor de 400 toneladas de biomasa residual al año, que requiere periodos de hasta dos meses para una biodegradación de la misma antes de su compostaje. El contenido de esta biomasa es rico en compuestos fenólicos como los ácidos clorogénicos y cafeicos (Figura 1), que si bien pueden ser fitotóxicos en los ecosistemas, pueden ser utilizados como importantes nutraceuticos en la industria.



**Figura 1.** Compuestos fenólicos presentes en la biomasa del café con importante actividad antioxidante y de interés nutraceutico. a) ácido clorogénico (ácido 5-cafeoil-quínico) b) ácido cafeico

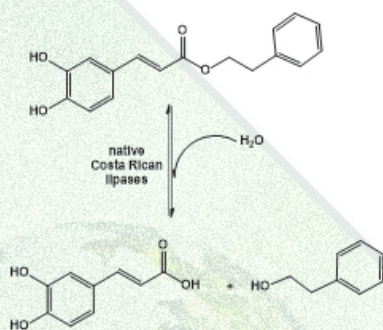
El objetivo del trabajo que se realiza en Laboratorio de Investigación en Biorefinería en las recientes investigaciones en biomasa de café ha consistido en buscar vías de aprovechamiento de la biomasa del café, por medio de su modificación enzimática hacia productos de química fina con interés farmacéutico como ester fenilico del ácido cafeico (CAPE por sus siglas internacionalmente reconocidas), el refinamiento de ácido clorogénico de biomasa de café y la extracción enzimática de ácidos clorogénicos de la biomasa del café mediante el uso de lipasas obtenidas de organismos nativos de los ecosistemas cafetaleros.

El trabajo realizado inició con los permisos de bioprospección de la Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad de Costa Rica CONAGEBIO CM-UNA-002-2016 (2016-2019) y R-CM-002-2019-OT (2019-2022), posterior al primer permiso se realizaron muestreos en la finca experimental de la Universidad Nacional de Santa Lucía UNA, (10°01'21" N, 84°06'40" W), en donde se aislaron 130 cepas de microorganismos que fueron





purificadas y aisladas. De estas, aquellas que fueron capaces de crecer en medios de cultivo ricos en lípidos fueron seleccionadas por su capacidad de producir lipasas y de éstas se seleccionaron las cepas consideradas como más prometedoras según su actividad lipásica cuantificada espectrofotométricamente. De las cepas analizadas, algunas especies del género *Fusarium* mostraron importante actividad de tipo lipasa y estas fueron capaces de reconocer el CAPE como un sustrato lo que evidencia su potencial uso en la síntesis de CAPE (Figura 2). Este ensayo fue cuantificado mediante el uso de cromatografía líquida con detector de masas. Otro ensayo realizado fue la hidrólisis de ácidos hidroxycinámicos a partir de broza de café, para producir compuestos antioxidantes de interés nutraceutico, obteniéndose resultados iniciales positivos (Figura 3).



**Figura 2.** Transformación enzimática propuesta para el aprovechamiento del ácido cafeico como sustrato en la síntesis del CAPE. La reacción es termodinámicamente reversible, por lo que la enzima que es capaz de hidrolizar el CAPE debe ser capaz de sintetizarlo, ya que el catalizador no altera el equilibrio químico del sistema.

El trabajo realizado en los últimos cuatro años ha permitido obtener enzimas nativas capaces de reconocer compuestos presentes en la broza del café así como potenciales uso de esta biomasa. Finalmente, en este trabajo se ha podido dar posibles usos a estas lipasas en el aprovechamiento de biomasa, ya sea por hidrólisis o transesterificación de metabolitos presentes en la biomasa residual del café, en procesos que requieren optimizarse, caracterizarse en detalle y escalarse para su transferencia tecnológica.



**Figura 3.** Liberación de ácidos hidroxycinámicos de paredes celulares en biomasa residual de café catalizado por lipasas

**Palabras clave:** café; biomasa; ácidos hidroxycinámicos; ester fenílico del ácido cafeico; lipasas.

**Eje: Biorrefinería de biomasa residual y Bioeconomía avanzada**

<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18711>

