**Extracción verde de compuestos bioactivos de la cascarilla de cacao (*Criollo*) de la Amazonia peruana: una alternativa para su revalorización**

Aramayo Alonso C (1,2),Chavez Quintana SG (2), Buera MP (1,3), dos Santos Ferreira C (1)

1. **Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.**
2. Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú. Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES), Chachapoyas, Perú
3. **CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.**

Dirección de e-mail: [cdossantos@qo.fcen.uba.ar\*](mailto:cdossantos@qo.fcen.uba.ar*)

En Perú existen distintas variedades de *Theobroma cacao,* dentro de las cuales la variedad *“criollo”* es considerada del tipo fino y especial. La cascarilla del cacao habitualmente considerada como un residuo, es un subproducto del procesamiento del grano de cacao. En los últimos años se introdujo el empleo de soluciones acuosas de ciclodextrinas como una alternativa a los solventes orgánicos para favorecer la extracción de compuestos de interés no polares. A su vez, la extracción asistida por ultrasonido (EAUS) surge recientemente como un método “verde” que reduce los tiempos de extracción y mejora los rendimientos. En este sentido, el objetivo general de este trabajo fue extraer con métodos no contaminantes, componentes bioactivos de la cascarilla de cacao *criollo* (CCC). La extracción de las muestras de CCC se realizó por EAUS (Hielscher UP100Hz; potencia 100%, tiempo 10 min) en soluciones acuosas de β-ciclodextrina (BCD). La relación masa CCC/masa solvente fue de 1/50. Para la optimización de la extracción, se utilizó un diseño experimental de superficie respuesta Box-Behnken (DBB) siendo las variables independientes analizadas: tiempo de agitación (0–3 horas), concentración de BCD (0-15 mM) y temperatura de agitación (25-55°C). Las variables respuesta fueron: capacidad antioxidante (CAO) evaluada a partir de la degradación de los radicales 1,1 difenil-2-picrilhidrazilo (DDPH●) y del ácido 2,2'-azino-bis (3-ethilbenzotiiazolin0-6-sulfónico (ABTS+), el poder reductor de Fe3+ (FRAP) y el contenido de polifenoles (CPT; método de Folin-Ciocalteu). A partir del análisis del DBB se obtuvo una ecuación de segundo orden con R2 de 0,989; un R2 ajustado de 0.985 (p <0.0001) siendo la falta de ajuste no significativa, indicando la consistencia del modelo. El análisis de varianza mostró alta significancia de todas las variables tiempo de agitado (p < 0.005); concentración de BCD (p <0.0001) y temperatura (p <0.0001). La temperatura y la concentración de BCD influyeron positivamente en la degradación del radical DPPH●, en cambio a mayor tiempo de agitación se obtuvo menor CAO. En la determinación con ABTS+ solo fue significativa la concentración de BCD. En cambio, el poder reductor (FRAP) fue afectado por la temperatura y el tiempo de agitado. Todas las variables estudiadas influyeron de manera positiva en el CTP. Estos resultados pueden deberse a la diferente naturaleza de los compuestos bioactivos presentes en el cacao y a que las determinaciones realizadas evalúan distintas propiedades de los bioactivos extraídos. Las condiciones óptimas de la extracción (Deseabilidad 0,89) predichas por el modelo fueron entonces, concentración de BCD: 7,5 mM, 1,5 h de agitación a 40ºC. Con estas condiciones se obtuvo una CAO-DPPH● de 25,6 ± 0,2; CAO-ABTS+ de 15,8 ± 0,3, poder reductor (FRAP):18,5 ± 0,2. y un CPT de 15,3 ± 0,3, expresados en mg ácido gálico/g CCC. Los resultados de este trabajo permitirían generar valor agregado a un subproducto de la industrialización del cacao, así como también analizar aplicaciones de las variedades de cacao autóctonas como son el *criollo*. Esto plantearía una opción económica que beneficiaría a los productores de cacao de la región de la Amazonia de Perú.

Se agradece a Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo-PRONABEC, (Perú) por la beca de la Ing. Consuelo Aramayo Alonso y a la UBA por el subsidio al Proyecto UBACYT20020190200402BA (Argentina).

Palabras claves: cacao; ciclodextrinas; extracción asistida por ultrasonido