

## Aplicación de la pulpa de coco (*Acrocomia aculeata*) en el diseño de nuevos biocatalizadores

Yubero, Fatima<sup>1</sup>; López, Marcelo<sup>1</sup>; Ayala, Juan<sup>1</sup>; Monteiro, Magna<sup>2</sup>; González, Yenny<sup>1</sup>; Bernal, Cynthia<sup>1</sup>; Arguello, Jacqueline<sup>3</sup>; Degen, Rosa<sup>1</sup>  
[fyubero@qui.una.py](mailto:fyubero@qui.una.py), [marcelopezmdl@gmail.com](mailto:marcelopezmdl@gmail.com), [juanayala555@gmail.com](mailto:juanayala555@gmail.com), [mmonteiro@pol.una.py](mailto:mmonteiro@pol.una.py), [ygonzalez@qui.una.py](mailto:ygonzalez@qui.una.py), [jacqueline.arguello@ufrgs.br](mailto:jacqueline.arguello@ufrgs.br), [rdegen@qui.una.py](mailto:rdegen@qui.una.py)

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay

<sup>2</sup> Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay

<sup>3</sup> Instituto de Química. Universidad Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Brasil

Programa PROCIENCIA – PROYECTO 14-INV-217 – Convocatoria 2013

“Este proyecto es financiado por el CONACYT a través del Programa PROCIENCIA con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación – FEEI del FONACIDE”

### RESUMEN

El coco es el fruto del mbocayá utilizado desde el siglo anterior en el Paraguay con el propósito de obtener aceites que pueden extraerse de la pulpa y almendra, entre otros usos. La extracción del aceite de la pulpa es un proceso que se realiza por prensado quedando restos que finalmente se desechan. Las propiedades fisicoquímicas y estructurales de los restos de la pulpa de coco (*Acrocomia aculeata*) ha sido poco estudiado en todo este tiempo pudiendo tener potenciales aplicaciones en el desarrollo de nuevos materiales. Este proyecto evaluará la aplicabilidad de la pulpa de coco en el diseño de nuevos biocatalizadores a escala de laboratorio que incluirán por un lado el uso de la pulpa de coco como biocatalizador por sí mismo además del diseño de inmovilizados de lipasa utilizando a la pulpa de coco como matriz de inmovilización y el análisis de los rendimientos por actividad lipasa, por proteína y ciclo de vida útil del derivado enzimático.

### MATERIALES Y METODOS

**Etap 1: Caracterización taxonómica de la especie de coco y descripción de los aspectos microscópicos de la pulpa en función al tiempo de colecta**

- ❖ Colecta de cocos en tres tiempos
- ❖ Procesamiento de los frutos
- ❖ Obtención de la pulpa
- ❖ Descripción histológica de la pulpa

**Etap 2: Caracterización fisicoquímica de la especie de pulpa de coco en función al tiempo de colecta.**

- ❖ Espectroscopia Infra Roja para la determinación de grupos funcionales
- ❖ Espectroscopia de Resonancia Paramagnética Electrónica para evaluación de propiedad paramagnética
- ❖ Análisis Elemental de la pulpa y pulpa derivatizada
- ❖ Obtención de soportes ferromagnéticos de pulpa de coco por coprecipitación
- ❖ Microscopia de Barrido Electrónico para evaluar la superficie

**Etap 3: Evaluación de la actividad lipasa de la pulpa de coco aplicada como biocatalizador en función del tiempo de colecta.**

- ❖ Determinación de la actividad lipasa por los métodos colorimétrico y de Tizo y col.

**Etap 4: Evaluación de la actividad y rendimiento de inmovilización de derivados enzimáticos de lipasa inmovilizados sobre matriz de pulpa de coco**

- ❖ En medios convencional acuoso
- ❖ En medio no convencional orgánico

### RESULTADOS

Tabla 1: Descripción anatómica de la pulpa de los frutos de *Acrocomia aculeata*, de las tres colectas

|                 | En corte longitudinal (CL)   |
|-----------------|--|
| Primera colecta | células parenquimáticas alargadas; vasos del tejido conductor de tipo escaleriforme principalmente, fibras y gran cantidad de cavidades oleíferas (Fig.1)  |
| Segunda colecta | células parenquimáticas alargadas; vasos del tejido conductor de tipo escaleriforme principalmente, fibras y cavidades oleíferas                           |
| Tercera colecta | células parenquimáticas alargadas; vasos del tejido conductor de tipo escaleriforme principalmente, cavidades oleíferas y gran cantidad de fibras (Fig. 2) |

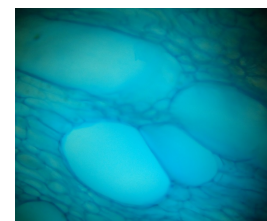


Fig 1: Cavidades oleíferas

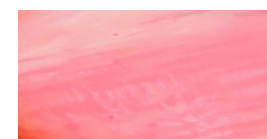


Fig. 2: Vasos tipo escleriformes

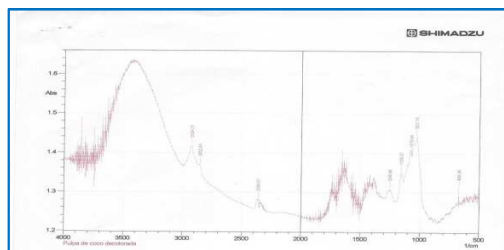


Fig. 3: Espectros IR indican presencia de dobles enlaces C=N/N=O que aparecen a 1600 cm<sup>-1</sup> y picos de 2400 cm<sup>-1</sup> y 3600 cm<sup>-1</sup> que indican la presencia de alargamientos de enlaces (+ NH) y uniones NH no asociados que serían sitios ideales para el anclaje de proteínas o metales

Tabla 2: Comparación de los ácidos grasos formados expresados como Eq/L de H<sup>+</sup> generados en la reacción de hidrólisis de una emulsión 0,5% (O/W) Tween 80 en medio heterogéneo a 25°C

| Biocatalizador   | Eq/L de H <sup>+</sup> |
|--|------------------------|
| Matriz de pulpa de coco                                      | 0,0030                 |
| Inmovilizado de lipasa pancreática s/matriz de pulpa de coco | 0,0042                 |
| Lipasa inmovilizada comercial de <i>C. antarctica</i>        | 0,00301                |
| CAL-B  |                        |
| Lipasa inmovilizada de <i>R.miheii</i>                       | 0,00511                |

Tabla 3: Porcentaje de retención de lipasa pancreática sobre pulpa de coco

| Lipasa pancreática retenida sobre pulpa de coco decolorada                    |        |
|---|--------|
| Proteína retenida   | 77,53% |
| Actividad lipasa retenida   | 14,24% |
| Lipasa pancreática retenida sobre pulpa de coco decolorada con glutaraldehído |        |
| Proteína retenida   | 63,61% |
| Actividad lipasa retenida   | 13,87% |
| Lipasa pancreática retenida sobre pulpa de coco magnetizada                   |        |
| Proteína retenida   | 80%    |
| Actividad lipasa retenida   | 14%    |

**CONCLUSION:** Los resultados preliminares de este proyecto indican que el bagazo de pulpa de coco presenta características físicas y químicas apropiadas para servir de soporte a la lipasa pancreática de acuerdo a los espectros IR y MEB. La pulpa demuestra tener actividad catalítica “per se” comparable con lipasas inmovilizadas comerciales en medio convencional acuoso y en la actualidad se evalúa su potencial como biocatalizador en sistemas orgánicos

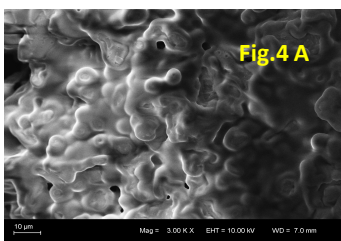


Figura 4: Microscopia Electrónica de Barrido (MEB) de pulpa de coco nativa (A) y lipasa pancreática retenida sobre pulpa de coco con glutaraldehído (B)

