



## Nanoencapsulación de flavonoides

C.N. Quiroz Reyes y M.A. Aguilar Méndez

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,  
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.*

### Introducción

Las reacciones de oxidación ocurren en el cuerpo humano, estas se forman como subproductos de la respiración y metabolismo oxidativo en todas las células de los organismos aerobios. A pesar de que el oxígeno es necesario para que las células aerobias generen energía, tiene el inconveniente de producir pequeñas cantidades de especies reactivas de oxígeno (ROS) que pueden causar lesiones en las macromoléculas que produce consecuencias citopatológicas del desequilibrio entre la producción de ROS y la capacidad de la célula para defenderse de ellos. Esto se encuentra relacionado con un número de enfermedades crónicas como el cáncer, la artritis reumatoide, Alzheimer, la aterosclerosis, el enfisema, la cirrosis y la diabetes, que comparten en común ROS (especies reactivas de oxígeno) como factor clave patogénico [6].

Al mostrarse el cuerpo vulnerable ante estos radicales se necesita de antioxidantes que disminuyan la concentración de estas especies reactivas para prevenir los efectos negativos antes mencionados [1],[2].

Por ello este proyecto tiene como finalidad nanoencapsular catequina/epicatequina, flavonoides pertenecientes a los compuestos polifenólicos que se encuentran en los granos de cacao [4],[5],[7]. Particularmente se utilizará la fibra de este grano por su fácil manejo en el proceso de extracción.

### Metodología

*Extracción y Evaluación de Polifenoles  
(Catequina/Epicatequina)*

Se realizará una extracción orgánico-ácida de la fibra de cacao. Dicho extracto contendrá el total de polifenoles extraíbles presentes en la muestra. Para ello, 1 gramo de fibra de cacao se extraerá con 40 mL de solución acuosa de metanol (50% v/v) conteniendo 0,8% de HCl 2N.

Se agitará durante 1 hora a temperatura ambiente (21-22°C). Tras centrifugar (10 min, 3.000 rpm) se separarán los sobrenadantes y los residuos se extraerán de nuevo con 40 mL de acetona: agua (70: 30v/v), repitiendo la centrifugación y combinando los sobrenadantes con los obtenidos anteriormente.

### Evaluación de Contenido Fenólico Total

El contenido fenólico total se calculará a partir de la capacidad de reducción del reactivo de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico como patrón (0-400 ppm) [3].

### Capacidad Antioxidante in vitro

La capacidad antioxidante del extracto será evaluado por FRAP (Ferric Reduction Antioxidant Power) [3].

### Nanoencapsulación

Una vez extraídos los flavonoides y evaluada su actividad antioxidante, se nanoencapsularán por el método de Doble-emulsión, la catequina/epicatequina se disolverá en agua haciendo la fase acuosa, posteriormente para la fase orgánica se utilizará acetato de etilo, gelatina y Tween 20, se mezclan las dos fases y se forma la primera emulsión, para proceder a la segunda emulsión se agrega la primera emulsión a una fase acuosa con PVA, que será utilizado como estabilizante, así se forma la doble emulsión, para precipitar las partículas estas son dispersas en alcohol y para extraerlas se realiza la evaporación del disolvente.

### Capacidad Antioxidante in vitro

La capacidad antioxidante de las nanopartículas in vitro se evaluará por ABTS [3].

### Referencias

- [1] Hertog, M.G.L., Feskens, (1993) Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease.
- [2] Knekt, P., (1996) Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study.
- [3] Lecumberri\*, (2006) Caracterización de la fibra de cacao y su efecto sobre la capacidad antioxidante en suero de animales de experimentación
- [4] Seigo Baba\*, 1, Naomi Osakabe\*, Midori Natsume\* (2001), In Vivo Comparison of the Bioavailability of (+)-Catechin, (-)-Epicatechin and Their Mixture in Orally Administered Rats.
- [5] M. Arlorioa\*, J.D. Coriesson (2006) Antioxidant and biological activity of phenolic pigments from Theobroma cacao hulls extracted with supercritical CO<sub>2</sub>.
- [6] C.E. Mora-Huerta, H. Fessi (2009). Polymer-based nanocapsules for drug delivery
- [7] Azizah Othman a, Amin Ismail a,\*, Nawalyah Abdul Ghani a, Ilham Adenan (2005), Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans