



## “ENCAPSULACIÓN Y/O ANCLAJE EN SOPORTES SÓLIDOS DE COMPUESTOS ACTIVOS OBTENIDOS A PARTIR DE PRODUCTOS NATURALES”

**Mancebo, Macarena**

*Instituto de Química Aplicada del Litoral (IQAL) UNL-CONICET  
Laboratorio de Química Orgánica “Gustavo A. FESTER” -FIQ UNL*

*Directora: Ormachea, Carla  
Codirector: Ferretti, Cristian  
Área: Ingeniería*

Palabras claves: Extracción, Antioxidantes, Encapsulación

### INTRODUCCIÓN

Las moléculas activas con propiedades antioxidantes, buscan reemplazar a los antioxidantes sintéticos incorporados en los alimentos, cosméticos y fármacos, que presentan problemas de toxicidad, biodegradabilidad y biocompatibilidad. El anclaje de estas moléculas activas sobre diferentes soportes sólidos, permite aumentar su funcionalidad debido a que favorece su uso en diferentes medios. En consecuencia, se busca obtener moléculas activas a partir de productos naturales, para ser ancladas en diferentes soportes orgánicos e inorgánicos y evaluar su aplicación.

En este trabajo se propone obtener compuestos activos a partir de:

- canela
- salvado
- cáscara de limón.

De los mismos se extraen cinamaldehído, furfural y citral como compuestos mayoritarios respectivamente.

Título del proyecto: Diseño y caracterización de sensores químicos micro-nanoparticulados selectivos para la detección de iones contaminantes. Empleo de sustancias presentes en la biomasa como matriz de encapsulado.

Instrumento: CAID

Año convocatoria: 2020

Organismo financiador: UNL

Directora: Cristian Ferretti



Su encapsulación sobre diferentes soportes constituye un aspecto importante de la química, debido a sus beneficios como protección contra la oxidación, retención de ingredientes volátiles, enmascaramiento del sabor, administración consecutiva de múltiples ingredientes activos, liberación controlada, efectos secundarios tóxicos reducidos y solubilidad en agua mejorada de ingredientes hidrofóbicos.

## OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo incluyen la obtención de compuestos activos a partir de biomasa vegetal por diferentes métodos de separación y purificación; la evaluación de la capacidad antioxidante de cada uno de los compuestos obtenidos; la síntesis de los soportes de origen orgánico e inorgánico con capacidad de encapsular y/o anclar las moléculas activas sintetizadas; la caracterización química los sistemas desarrollados y la evaluación de la actividad funcional de los mismos.

## METODOLOGÍA

Se utilizaron tres técnicas para la extracción de los aldehídos de interés: extracción por arrastre con vapor de agua, hidrodestilación y extracción sólido-líquido en equipo Soxhlet. Posteriormente, por cromatografía en placa delgada se realizó la identificación de compuestos para asegurar que los principales fueran los de interés.

Para aislar los mismos se realizaron extracciones sucesivas con solventes orgánicos adecuados en cada caso.

Seguidamente, se realizó un ensayo para evaluar la actividad antioxidante de las moléculas activas a través del del Método del Poder Reductor (FRAP)[1].

Una vez evaluada la actividad reductora de los compuestos de interés, se realizó la encapsulación de los mismos en una matriz de Chitosan, en base a la técnica de A. Elsayed [2]. Para poder conservar las partículas, se procedió a centrifugar las muestras a 3000 rpm durante 15 minutos, se descartó el sobrenadante y por último se llevó a secar en estufa de vacío a 25°C durante aproximadamente 4 horas. Luego se conservó en un envase sellado perfectamente aislado de la humedad del medio ambiente.

Se realizaron pruebas de liberación de los compuestos de interés en diferentes medios líquidos. Para lo cual se procedió a poner en contacto las nanopartículas en el solvente elegido y medir la absorbancia del sobrenadante a distintos tiempos, analizando así qué concentración de compuesto antioxidante se libera en función del tiempo transcurrido.

Para realizar esta medición, se generó una curva de calibrado (Absorbancia vs Concentración), a partir de los valores de absorbancia de los compuestos puros disueltos en etanol.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En cuanto a las extracciones se puede decir que:

- La extracción de cinamaldehído resultó más eficiente con la técnica de arrastre con vapor en comparación con la hidrodestilación, debido a que en esta última se pudieron detectar la presencia de otros compuestos diferentes al de interés. Mientras que con la técnica de extracción sólido-líquido se pudo llegar a la conclusión de que la canela en polvo tiene una mayor concentración de cinamaldehído pero también mayor presencia de otros compuestos en comparación con la canela en rama.
- Con respecto al citral, solo se realizaron las técnicas de arrastre con vapor de agua e hidrodestilación, dando como resultado una elevada concentración del compuesto de interés y a la vez, con alto grado de pureza.
- Por último, el furfural fue obtenido por una hidrodestilación en medio ácido y posterior extracción líquido-líquido con una elevada pureza, siendo que este compuesto es muy estable en comparación con el cinamaldehído por ejemplo.

Del análisis de la cromatografía en capa delgada se observa que, si bien los aldehídos de interés no son los únicos compuestos aislados, son el compuesto mayoritario y se logran separar fácilmente mediante extracciones líquido-líquido.

**Tabla 1.** Porcentajes correspondientes a la concentración de los compuestos de interés en los aceites extraídos de las muestras sólidas.

	<b>Destilación por arrastre con vapor de agua</b>	<b>Hidrodestilación</b>	<b>Extracción Soxhlet</b>
Cinamaldehído	73%	60%	56%
Furfural	-	90%	-
Citral	81%	83%	-

Respecto al estudio del potencial poder antioxidante de los aldehídos extraídos a través de las diferentes técnicas, el citral resultó ser el que presenta mayor actividad antioxidante. Esto puede observarse mediante gráficas en las que a partir de los datos de absorbancia en función del tiempo se obtiene el valor de longitud al cual le corresponde el máximo valor de

absorbancia, que en este ensayo resultó ser de 730nm, para luego poder graficar y comparar los poderes antioxidantes de los diferentes aldehídos.

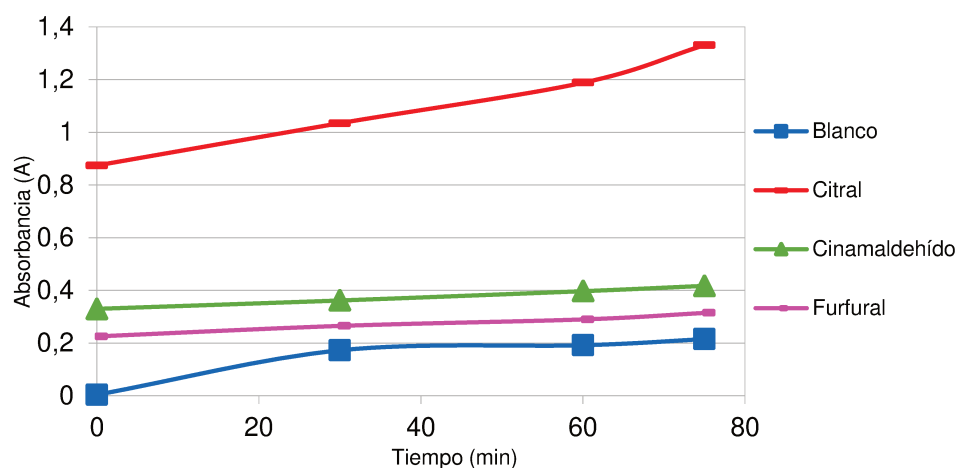


Figura 1. Valores de absorbancia en función del tiempo para el ensayo FRAP.

Las nanopartículas basadas en Chitosan se sintetizaron satisfactoriamente realizando simultáneamente la encapsulación del aldehído.

Se evaluaron los perfiles de liberación de los sistemas estudiados en diferentes medios líquidos analizando el contenido total presente a distintos tiempos. Estos resultados muestran que un medio con un alto porcentaje de disolventes orgánicos favorece la liberación de los ligandos en mayor medida que los disolventes acuosos.

Tabla 2. Ensayos de liberación de los diferentes aldehídos de la matriz sólida en diferentes medios. Los valores son expresados en % respecto al total de compuesto encapsulado.

Solvente:	Agua				Etanol				CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>				Acetona			
Tiempo (min):	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
Cinamaldehído	5	11	14	18	10	38	60	65	16	50	74	85	10	42	68	72
Furfural	0	6	10	11	9	25	37	45	14	43	70	78	11	39	60	67
Citral	0	3	5	5	12	32	55	67	15	32	68	80	12	40	61	70

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M., Rice-Evans, C.; *Free Radical Biol. Med.*, **1999**, 26, 1231-1237.

[2] Elsayed, A.; Al-Remawi, M.; Qinna, N.; Farouk, A.; Al-Souod, K. A.; Badwan, A. A.; *AAPS PharmSciTech*, 2011, 12(3), 958-964.