

## Obtención, caracterización y estudio analítico de una microemulsión o/w portadora de un filtro químico solar y de acción biocida

Verónica Volpe<sup>1</sup>, Danielle Silva do Nascimento<sup>1</sup>, Julia Raunicher<sup>2</sup>, Matías Insausti<sup>1</sup>, Beatriz S. Fernández Band<sup>1</sup>, Marcos Grünhut<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio FIA, INQUISUR (CONICET) - Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253 (B8000CPB) Bahía Blanca, Argentina. \*e-mail: [mgrunhut@uns.edu.ar](mailto:mgrunhut@uns.edu.ar)

<sup>2</sup>Graz University of Technology, Rechbauerstrasse 12, Graz, Austria.

**Introducción.** Las microemulsiones (MEs) se definen como un sistema de agua, aceite y al menos un compuesto anfílico que se presenta como una solución líquida simple, ópticamente isotrópica y termodinámicamente estable [1]. Estos sistemas son ampliamente utilizados como portadores de diversas moléculas ya que presentan ventajas tales como la capacidad de proteger a los compuestos lábiles contra la degradación química, la posibilidad de permitir la liberación de la sustancia encapsulada de forma sostenida y controlada y actuar como bloqueadores de radiaciones UV protegiendo a las sustancias fotolábiles, entre otras.

El *dengue* es una infección vírica transmitida por mosquitos del género *Aedes*. La infección causa síntomas gripales que afecta a bebés, niños y adultos. En algunas ocasiones evoluciona a un cuadro potencialmente mortal llamado dengue grave. En las últimas décadas ha aumentado enormemente la incidencia de dengue en Argentina y en el mundo. Esta enfermedad se desarrolla en los climas tropicales y subtropicales, especialmente en las zonas urbanas y semiurbanas. Otra enfermedad viral transmitida por mosquitos del mismo género es el *zika*. Hasta el momento, no se cuenta con un tratamiento específico para ambas enfermedades, siendo el único método para prevenir la transmisión del virus la lucha antivectorial. Por ello, durante los brotes epidémicos, las medidas de control pueden incluir la aplicación de productos con acción repelente [2].

En el presente trabajo se propone la obtención, caracterización y estudio analítico de un sistema del tipo aceite/agua (o/w) con el objeto de que el mismo pueda ser utilizado como portador de octilmetoxicinamato (Parsol MCX), un efectivo y muy utilizado filtro químico solar UV B [3]. La fase oleosa de la microemulsión está constituida por aceite esencial de albahaca, el cual presenta propiedades biocidas [4]. Los *biocidas* son sustancias químicas sintéticas o de origen natural que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar o impedir la acción de cualquier organismo considerado nocivo para el hombre.

**Resultados.** La preparación del sistema o/w se realizó utilizando decaetilenglicol monododecil éter (DME) como tensioactivo, etanol (ETA) como co-tensioactivo y aceite esencial de albahaca (AEA) como fase oleosa. La relación entre el comportamiento de fase de una mezcla y su composición se llevó a cabo mediante la construcción de diagramas de fase. Sistemas transparentes y termodinámicamente estables fueron obtenidos cuando se combinaron DME-ETA, AEA y agua en las siguientes proporciones: 23,0-40,0 %, 6,0-10,0 % y 50,0-71,0 %, respectivamente. Los sistemas de interés se filtraron y el tamaño de partícula fue determinado mediante dispersión de luz dinámica

(DLS). El sistema óptimo estuvo constituido por 23,0 % de DME-ETA, 6,0 % de AEA y 71,0 % de agua y presentó un tamaño de partícula de 13,2 nm y un índice de polidispersidad de 0,394. Por otro lado, la morfología de las microemulsiones fue evaluada satisfactoriamente mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM).

Posteriormente, se cargó el sistema seleccionado con octilmetoxicinamato (OMC) en concentraciones finales de 1,0 % (ME1) y 2,0 % (ME2). En ambos casos, se evaluó el factor de protección solar (FPS) mediante el método de Mansur et al [5] el cual resultó ser 1,41 para ME1 y 5,05 ME2. Además, se evaluó el pH de ambos sistemas. Para ello se prepararon soluciones acuosas al 10 % (w/w), las cuales se agitaron durante 2 h a 25 °C. El pH obtenido fue de 4,69 para ME1 y 4,52 para ME2.

Por otro lado, se abordó un estudio analítico inicial en la modalidad de flujo continuo para evaluar la velocidad de fotodegradación del OMC en el sistema conteniendo un 2,0 % de OMC (ME2) respecto del mismo en etanol. Para ello, se hizo fluir la microemulsión mediante una bomba peristáltica en un fotorreactor enrollado en una lámpara UV-B. La fotorreacción fue monitoreada mediante fluorescencia molecular ( $\lambda_{exc}$ : 366 nm;  $\lambda_{emi}$ : 420 nm; tiempo de fotodegradación: 600 s). Las curvas de señal fluorescente en función del tiempo muestran un mayor tiempo de fotodegradación para ME2 respecto del control.

**Conclusión.** A partir de la combinación en proporciones adecuadas de compuestos biocompatibles (DME, ETA, AEA y agua) se obtuvo una microemulsión o/w la cual fue caracterizada mediante estudios de DLS y TEM. La misma fue exitosamente cargada con el filtro químico solar (OMC) en dos concentraciones (1,0 y 2,0 %) dando lugar a ME1 y ME2. El pH de ambas microemulsiones estuvo dentro del rango fisiológico aceptado para el uso de preparaciones dérmicas y transdérmicas (4,0-7,0) [6]. Sin embargo, ME2 presentó un FPS significativamente mayor a ME1. El estudio cinético preliminar de fotodegradación de ME2 demostró que el OMC en el medio organizado propuesto presenta mayor resistencia a la fotodegradación respecto del control, esto se traduce en un mayor tiempo de protección frente a la radiación UV-B, bajo las condiciones analizadas. Respecto de la acción del sistema propuesto como biocida, estudios preliminares sustentan este comportamiento en larvas de *Culex quinquefasciatus* cuando la concentración de AEA es del 6,0 %. Sin embargo, estamos realizando experimentos para corroborar este hecho, con resultados satisfactorios hasta el momento.

## Referencias

- [1] Acharya DP, Hartley PG, (2012). *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 17, 274-280
- [2] Organización Mundial de la Salud, Nota descriptiva, Agosto 2016, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>
- [3] Songkro S, Lo NL, Tanmanee N, Maneenuan D, Boonme P, (2014). *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 24, 703-711
- [4] Ghosh V, Mukherjee A, Chandrasekaran N, (2014). *BioNanoScience*, 4, 157-165
- [5] Mansur J, Breder M, Mansur M, Azulay R, (1986). *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 61, 121-124
- [6] Badawi AA, El-Aziz ABD N, Amin MM, Sheta NM, (2014). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6, 562-570