

Comportamiento reológico de lipoesferas® en una dispersión gomosa nativa de *Cedrella odorata*

Rheological Behavior of Lipospheres® in a Native *Cedrella Odorata* Gummy Dispersion

BUONANNO R. MÓNICA, ÁVILA DE A., GISELA, ATTÍAS DE G., DORIS*

Resumen

Los liposomas tienen utilidad en el campo farmacéutico y cosmético dada su capacidad de incorporación de sustancias hidrosolubles y liposolubles en el interior de su estructura. Estos sistemas permiten minimizar los problemas de inestabilidad, dada la posibilidad de inmovilización de principios activos como algunos antioxidantes y vitaminas utilizados en cosmética y en el campo farmacéutico. La incorporación de agentes promotores de viscosidad, en sistemas heterogéneos cuya fase interna está constituida por este tipo de vectores, es fundamental para reducir los riesgos de inestabilidad física y la *C. odorata* se encuentra entre este tipo de agentes. Nuestro objetivo es la evaluación del comportamiento reológico de lipoesferas® en una dispersión acuosa de *C. odorata*. Para ello, se determina el comportamiento reológico de una dispersión al 5% de *C. odorata* y de lipoesferas® en dispersión de *C. odorata* al 5%. Los resultados del estudio reológico muestran un tipo de flujo pseudoplástico para la dispersión del exudado gomoso y los sistemas de lipoesferas® en dispersión de *C. odorata*, y no presenta modificaciones relevantes con el incremento del tiempo. Concluyéndose que la dispersión de *C. odorata* representa un buen agente promotor de viscosidad pues disminuye la inestabilidad física durante el reposo, y permite el flujo del sistema al momento de la aplicación.

Palabras clave: Comportamiento reológico, agentes promotores de viscosidad, exudado gomoso, *C. odorata*.

Abstract

The liposomes are useful in the pharmaceutical and cosmetic field due to their capacity to embody inside their structure water and oil soluble substances. These systems have allowed reduction of stability problems of several compounds like antioxidants and vitamins used in the pharmaceutical and cosmetic industry, by their ability to immobilize these compounds. The incorporation of viscosity promoting agents, like *C. odorata* is fundamental to reduce the risk of physical instability in heterogeneous systems with an internal phase constituted by these types of vectors. Our objective is the evaluation of the rheological behavior of lipospheres® in a gummy dispersion of *C.odorata*. Rheological behavior of a 5% aqueous dispersion of *C.odorata* and lipospheres® in a 5% aqueous dispersion of *C.odorata* was assessed. The results of the rheological behavior study show a pseudoplastic type of flow for the gummy exudates dispersion and the systems of lipospheres® in *C.odorata* dispersion; which does not show relevant modifications with time. Results suggest that *C.odorata* dispersion represents a good viscosity promoting agent to reduce physical instability in steady state and promotes flow at the time of use.

Key words: Rheological behavior, viscosity promoting agents, gummy exudate, *Cedrella odorata*.

* Cátedra de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 40109, Caracas 1040-A Venezuela

Introducción

La utilidad de los liposomas en el campo farmacéutico y cosmético dada por sus características, hace de ellos una herramienta útil para la inmovilización de diferentes activos de aplicación común en la práctica cosmética y en el campo farmacéutico (Brooks, 1990; Tao, 2000).

La incorporación de agentes promotores de viscosidad es fundamental para reducir los riesgos de inestabilidad física en los sistemas heterogéneos en general (Attías, 1992). Entre los agentes promotores de viscosidad podemos encontrar a los de origen natural, dentro de los que se incluyen las llamadas gomas naturales, como es el caso de la *C. odorata* entre otras (Ávila y col., 1997). Estos componentes son capaces de modificar la viscosidad de los sistemas y con ello, determinan el comportamiento reológico a exhibir por la formulación (Attías, 1991). Sobre esta base, se orientó este trabajo hacia la evaluación del comportamiento reológico de lipoesferas®, en una dispersión gomosa de *C. Odorata*, considerando las características de este tipo de dispersiones macromoleculares.

Metodología

Se elaboraron dispersiones de *C. odorata* en agua desionizada al 5%; y dispersiones de lipoesferas® en el exudado macromolecular en proporción 1:10 (lipoesferas®:dispersión de *C. odorata*). Para determinar el comportamiento reológico, se utilizó un viscosímetro rotacional de aguja marca Cannon con su adaptador para pequeñas muestras y la aguja N° 5, la cual fue seleccionada durante la estandarización del método.

Se realizaron lecturas a velocidades de 0.3, 0.6, 1.5, 3, 6, 12 y 30 rpm en sentido creciente y decreciente y por triplicado para cada valor de velocidad. Es de hacer notar

que los puntos correspondientes a 12 y 30 rpm no se tomaron en consideración pues los valores obtenidos con éstos, estaban fuera de los rangos de lectura tabulados por las especificaciones del equipo. Las determinaciones se realizaron al tiempo 0, 1, 2, 7 y 15 días y los valores obtenidos se expresaron en términos de viscosidad y en unidades de centipoise.

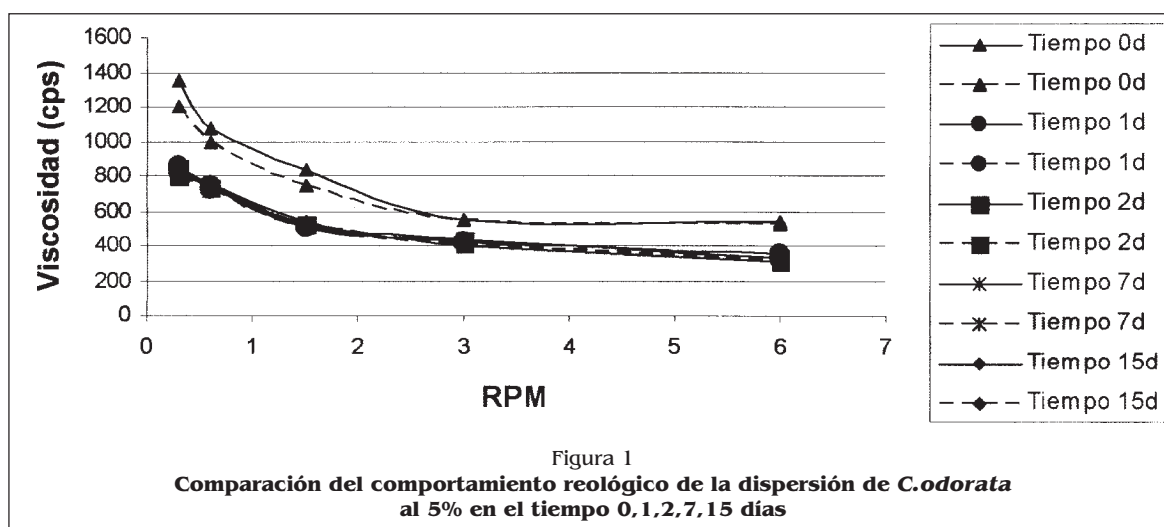
Las lipoesferas® se diferenciaron en L1045 y L954, por el promedio de tamaño de las mismas, así como por el color de la película externa.

Dada la necesidad de conservar las muestras a temperatura ± 10 °C, se tomó la precaución de mantenerlas a temperatura ambiente, antes de la realización de las lecturas.

Resultados y discusión

A partir de los datos recopilados se obtuvieron los siguientes resultados (ver fig. 1):

En la figura 1 se ha representado el comportamiento reológico de forma comparativa para la dispersión de *C. odorata* al 5% desde el tiempo 0 al tiempo 15 días. Nótese el comportamiento pseudoplástico, en el transcurso del tiempo. No obstante, destaca una diferencia en el rango de viscosidad para el tiempo 0, es decir, entre el momento de la elaboración y las determinaciones realizadas posteriormente. En el primer caso, es decir a tiempo 0, el rango de viscosidad resulta ser elevado, comparativamente con el resto de los días; adicionalmente, las muestras para tiempos 1 día-15 días, mantuvieron valores de viscosidad similares. Así mismo, se observa en la figura la representación de las curvas descendentes de viscosidad, en trazos discontinuos, lo cual nos permite apreciar que el sistema no presenta en ningún momento características de tixotropía.



Este fenómeno puede estar vinculado a un derrumbamiento de la estructura organizada del polímero, evidenciado en un descenso de viscosidad en la dispersión entre el tiempo 0 y 1 día (Ayannides, 1999 a).

Por otra parte, considerando las condiciones de almacenamiento de la dispersión fluctuantes en ± 10 °C, pudiera pensarse en la reducción de la viscosidad, como consecuencia del cambio de temperatura, alteración de la hidratación de la estructura del derivado polimérico o un posible cambio en la organización del mismo (Wood, 1986).

Sin embargo, en la dispersión se mantienen las características reológicas en el tiempo.

En la figura 2 se ha representado el comportamiento reológico de forma comparativa para el sistema de L954 en dispersión de *C. odorata* al 5%, desde el tiempo 0 al tiempo 15 días. Al igual que en el caso anterior, se observa cómo el sistema presenta un comportamiento pseudoplástico sin tixotropía apreciable, lo cual se deduce por las curvas descendentes representadas en trazo discontinuo.

De la misma forma, como se expresa en el párrafo precedente, es válido considerar implícito en el comportamiento observado, el derrumbamiento en la estructura del polímero vinculado al descenso, en la viscosidad de la dispersión entre el tiempo 0 y 1 día.

En cuanto a las condiciones de almacenamiento de la dispersión, oscilante ± 10 °C, sería igualmente válido adjudicar la disminución de viscosidad como consecuencia del cambio de temperatura, alteración de la hidratación de la estructura del derivado polimérico o un posible cambio en la organización del mismo (Wood, 1986). También para esta dispersión la característica resaltante

fue el mantenimiento del comportamiento reológico en el tiempo.

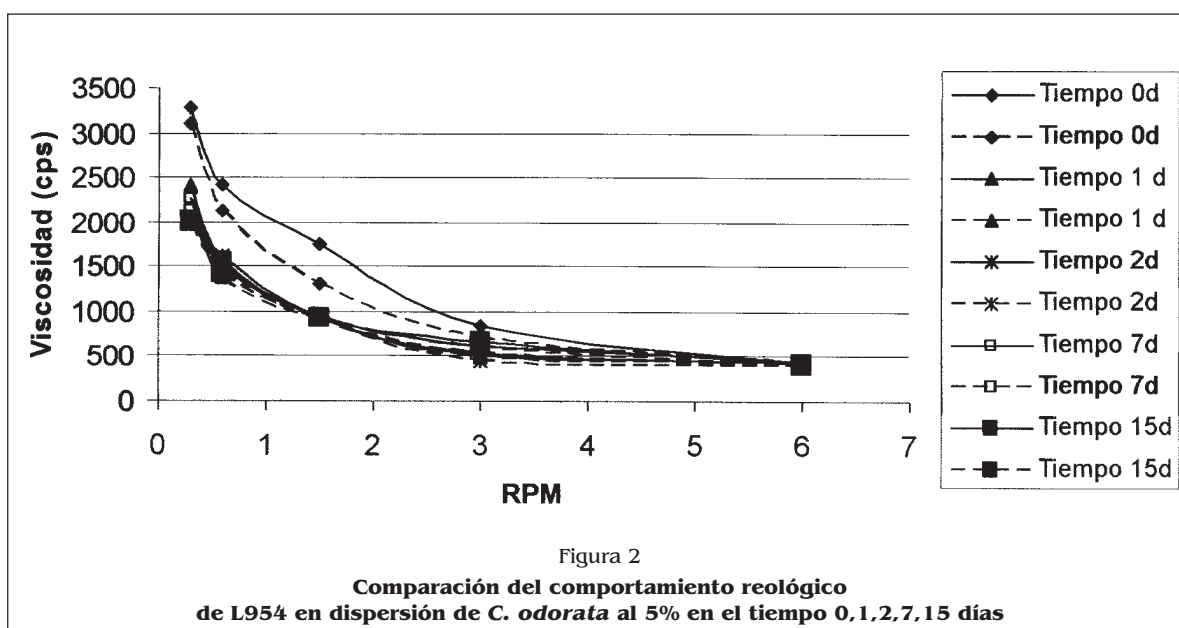
En la figura 3 se ha representado de forma comparativa el comportamiento reológico de un sistema de L1045 en dispersión de *C. odorata* al 5% en el tiempo 0 al tiempo 15 días. Pudiéndose destacar los siguientes aspectos: comportamiento pseudoplástico sin tixotropía apreciable (curvas descendentes en trazos discontinuos); elevado rango de viscosidad para tiempo 0; inferior rango de viscosidad para las muestras a tiempos 1 día-15 días, aunque mantenido en cierto grado, para los tiempos 1 día-15 días; y conservación en el tiempo de sus características reológicas.

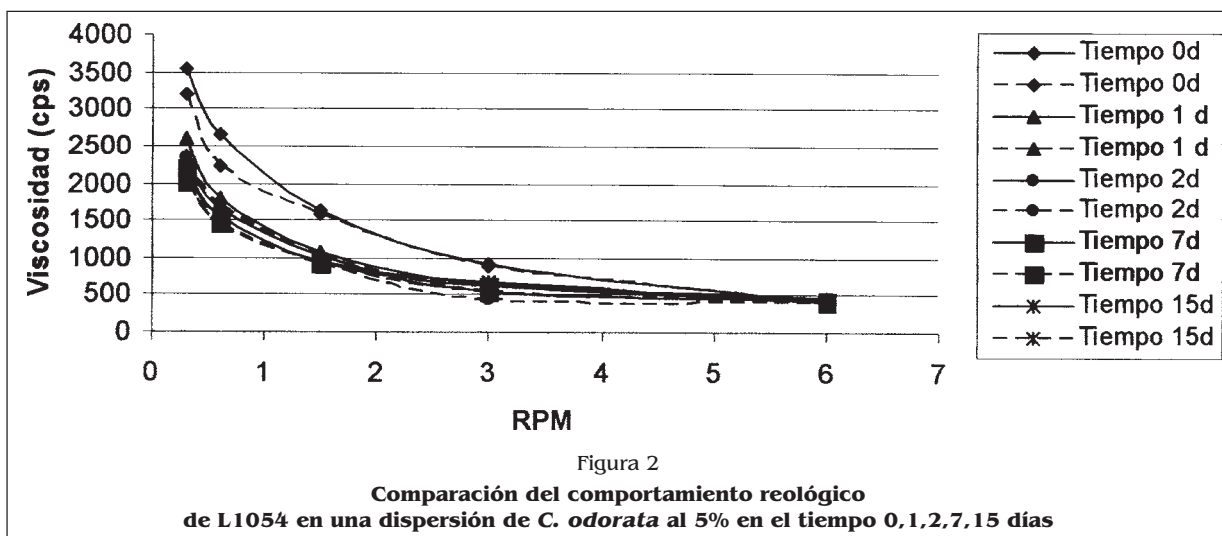
Nuevamente, se pone en evidencia la posibilidad de vincular las observaciones con derrumbamiento o reestructuración del polímero, con posible asociación a la variable temperatura (Ayannides, 1999 b).

Conclusiones

A partir del análisis de las figuras 1, 2 y 3 se infiere que la *C. odorata* no sólo imparte al sistema un comportamiento reológico deseado sino que, adicionalmente, el mantenimiento de la viscosidad del sistema en tiempo, permite presumir una contribución a la estabilización física del mismo.

Para los sistemas de L954 y L1045 en dispersión acuosa de *C. odorata* al 5%, se acentúa un comportamiento reológico de carácter pseudoplástico sin tixotropía apreciable. Sin embargo, se reconoció un incremento en el rango de los valores de viscosidad, al compararlo con la simple dispersión de exudado, lo cual podría ser imputable a la presencia de las L954 y L1045 como fase interna, que da lugar a un aumento en la viscosidad del





sistema, quizás atribuible a la acentuación de la fricción entre éstas y el medio de dispersión

Los valores de viscosidad presentaron, al igual que para el caso de la dispersión de *C. odorata* al 5%, una diferencia entre el tiempo 0 y el resto de las lecturas realizadas, registrándose un descenso de viscosidad, tal vez atribuible a la pérdida de la estructura del polímero, por efecto de la disminución de la temperatura del sistema.

Referencias

- ATTÍAS D. (1991). Reología de sistemas emulsificados. Ed. Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela.
- ATTÍAS de G.D. (1992). Estabilidad física de emulsiones espontáneas. *Revista de la Fundación José María Vargas*, IX (4).
- ÁVILA de A, G. ATTÍAS de G.D., León de D.G (1997). Caracterización física de exudados gomosos venezolanos. *Revista de la Facultad de Farmacia*, 60 (2) 46-49.
- AYANNIDES C. (1999a). A rheological study on microemulsion gels of isopropyl myristate, polysorbate 80, glycerol, and water. *J. Cosmet. Sci.* 50(1) 3-4.
- AYANNIDES C. (1999b). A rheological study on microemulsion gels of isopropyl myristate, polysorbate 80, glycerol, and water. *J. Cosmet. Sci.* 50(1) 5-7.
- BROOKS G. (1990). Finding new uses for liposomes in cosmetics. *INFORM*; 1 (10): 1-2
- TAO L. (2000). Skin delivery from lipid vesicles. *Cosmetics & Toiletries* 115 (4) 45.
- WOOD J. (1986). Pharmaceutical Rheology. In: *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. 3rd Ed. Lea & Febinger. Philadelphia.

Recibido: abril 2005
Aceptado: septiembre 2005