

# Desarrollo de una formulación farmacéutica de aplicación tópica con potencial utilidad en el tratamiento del acné

Tamara ALBARRÁN-MOLINA<sup>(1)</sup>, Noelia A. MARTÍNEZ-MUÑOZ<sup>(2,3)</sup>, Ángel V. DELGADO<sup>(4)</sup>, José L. ARIAS<sup>(1,5,6)</sup>

1. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, España.
2. Departamento de Farmacia, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Argentina.
3. Departamento de Química, Instituto de Química de San Luis (INQUISAL), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de San Luis, Argentina.
4. Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, España.
5. Instituto Biosanitario de Granada (ibs.GRANADA), Servicio Andaluz de Salud (SAS) - Universidad de Granada, España.
6. Instituto de Biopatología y Medicina Regenerativa (IBIMER), Centro de Investigación Biomédica (CIBM), Universidad de Granada, España.

e-mail de contacto: jlarias@ugr.es

## 1.- Introducción

El acné es una enfermedad inflamatoria de los folículos pilosebáceos, y representa una de las disfunciones dermatológicas más frecuentes de la piel [1]. Debido a las características dermatológicas de este tipo de pacientes es necesaria la elaboración de un gel hidrófilo. Este tipo de fórmula posee mayor cantidad de agua, sin componente oleoso. A su vez, estas preparaciones farmacéuticas se formulan asociando diferentes principios activos, p. ej. ácido salicílico y ácido glicólico, los cuales presentan acción queratolítica al reducir el espesor del estrato córneo e incrementar la eliminación de las escamas de éste. Por otra parte, y como recurso farmacotécnico, estas formulaciones requieren la adición de un agente humectante.

El presente trabajo propone el diseño de una formulación farmacéutica óptima destinada al tratamiento tópico del acné común. Con este fin se desarrolló un gel hidrófilo ácido, que estaría indicado en pieles grasas y que contiene salicílico y glicólico. Se ensayaron geles con dos tipos de agentes suspensoros (Carbopol<sup>®</sup> 940 y carboximetilcelulosa sódica) y dos humectantes (glicerina y propilenglicol).

## 2.- Materiales y Métodos

### 2.1.- Materiales

Las materias primas fueron suministradas por Fagrón (España) y Guinama (España). Los geles fueron elaborados con un agitador mecánico Ika Eurostar 60 digital con varilla de hélice de tres paletas. El estudio reológico (viscosimetría y oscilometría) se realizó en un dispositivo que constaba de un baño termostático con sistema de recirculación de agua, compresor de aire y un reómetro Böhlin CS40.

### 2.2.- Métodos

Los geles se elaboraron siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo del Formulario Nacional PN/L/FF/003/00 [2]. El estudio reológico se acometió a  $25.0 \pm 0.5$  °C, usando una configuración geométrica de cono plano en la placa superior y la placa inferior inmóvil (separación entre placas: 150 µm). Durante el estudio de extensibilidad se controló el pH con tiras indicadoras de pH (Merck) [3,4]. También se realizaron estudios organolépticos.

## 3.- Resultados y Discusión

De los suspensoros estudiados, el Carbopol<sup>®</sup> 940 presentó mejores resultados en la formulación de los geles. En cuanto a los humectantes, los estudios organolépticos y de extensibilidad no demostraron diferencias

significativas entre los geles preparados con glicerina, y con propilenglicol. Se comprobó que los geles obtenidos presentaban un comportamiento de flujo no newtoniano con carácter pseudoplástico y con buena capacidad elástica (Fig. 1).

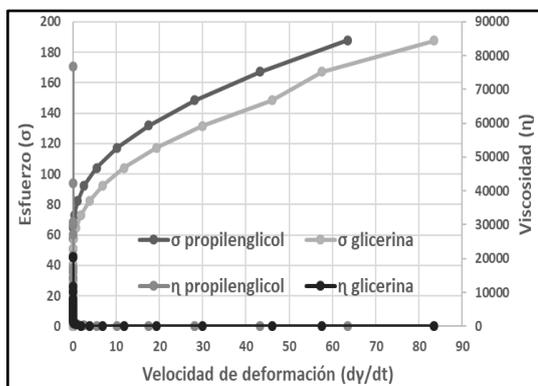


Fig. 1: Evolución del esfuerzo ( $\sigma$ ) y de la viscosidad ( $\eta$ ) en función de la velocidad de deformación ( $dy/dt$ ) en las preparaciones elaboradas con los humectantes glicerina, y propilenglicol.

En la Fig. 1 queda patente cómo el incremento del esfuerzo y de la velocidad de deformación supone la disminución de la viscosidad. Además, se observa cómo el esfuerzo al que se someten ambos geles determina su comportamiento como fluidos no newtonianos independientes del tiempo, con carácter pseudoplástico ( $>1$ ). Los geles elaborados con glicerina requirieron un menor esfuerzo para obtener la misma velocidad de deformación.

Finalmente, el ensayo de oscilometría (Fig. 2) puso de manifiesto un comportamiento típico elástico para todas las formulaciones. En ambos casos se observó cómo el módulo elástico ( $G'$ ) era mayor que el módulo viscoso ( $G''$ ).

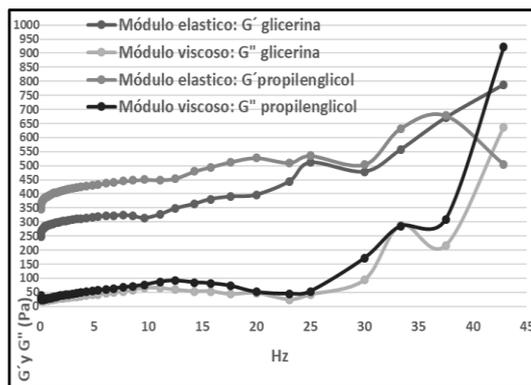


Fig. 2: Evolución de  $G'$  y  $G''$  (Pa) en función del barrido de frecuencias (Hz).

### 3.- Conclusiones

Se ha diseñado un gel ácido de Carbopol<sup>®</sup> que contiene salicílico y glicólico, y glicerina como humectante, que podría ser empleada en el tratamiento del acné. Los estudios organolépticos, de extensibilidad y reológicos así lo avalan.

### 4.- Agradecimientos

Proyecto PE-2012-FQM-694 (Junta de Andalucía, España).

### 5.- Referencias

- [1] B. Urso, K.M. Updyke, R. Domozych, J.A. Solomon, I. Brooks, V. Burton, R.P. Dellavalle, *Cutis*, 102, 41-43, 2018.
- [2] E. Sintas Ponte E, A. Vardulaki Operman, M.L. Tarno Fernández, A. Núñez Velázquez, coordinadores, *Formulario Nacional*, 2 ed., Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid (España), 2015.
- [3] E.A. Fernández-Montes, *Técnicas y Procedimientos en Formulación Magistral Dermatológica*, Editorial Alía, Madrid (España), 2005, pp. 73-80.
- [4] M.A. Ruíz-Martínez, M. Muñoz de Benavides, M.E. Morales-Hernández, V. Gallardo-Lara, *Farmaco*, 58, 1289-1294, 2003.