

FORMACIÓN PERMANENTE EN DERMOFARMACIA



Enzimas antienvjecimiento (I)

Con la edad, los mecanismos protectores de las células, entre los que destacan las reacciones de óxido-reducción, sufren errores que sobrepasan la capacidad de acción de los mecanismos reparadores de la célula, dando lugar a procesos oxidativos de origen enzimático. Por otra parte, las reacciones oxidativas que no tienen origen enzimático directo requieren de forma inexcusable la presencia de oxígeno.

La reacción más frecuente está ligada al aporte energético de los fotones UV (fig. 1) en la que, como consecuencia de la rotura de determinadas moléculas, se forman radicales libres. Este proceso, no obstante, puede ser «controlado», al menos parcialmente, por la acción de las denominadas enzimas antienvjecimiento, la superóxido dismutasa (SOD) y la catalasa, que se han propuesto como ingredien-

tes teóricamente útiles para la formulación de cosméticos destinados a combatir el envejecimiento cutáneo.

En principio, estas dos sustancias fueron estudiadas por su capacidad para reducir el eritema inducido por la radiación UV, y esta acción es directamente proporcional a la capacidad de captación de radicales libres.

SOD

La superóxido dismutasa es quizá la más conocida de las enzimas protectoras y la que más se ha estudiado. Su asociación con Cu y Zn, la denominada CuZnSOD, es más estable que la propia molécula y se aísla relativamente fácil de células

Fig. 1. Aporte energético de los fotones UV, captado por las moléculas cromóforas del tejido cutáneo, y acción de las «enzimas antienvjecimiento».

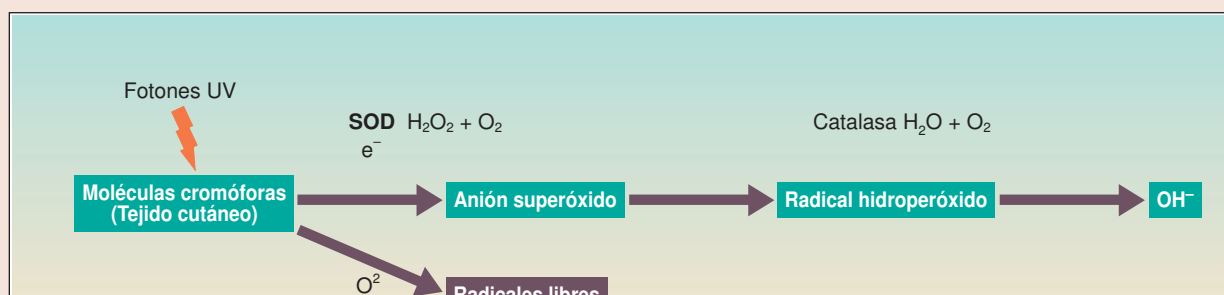


Tabla 1. Tipos y características de las SOD existentes en el mercado

Ferrienzima	Tipo bacteriano y mitocondrial basado en hierro y manganeso
Patente de L'Oreal EU (patente n.º 228-899 de la enzima SOD)	Procedente de fuente marina
Biocell SOD (Brooks Industries)	- Derivado de CuZnSOD en forma de polvo, con alrededor de 600 unidades de SOD - Obtenido de la levadura fermentada en medio rico en Cu y Zn - Puede incorporarse a las fórmulas cosméticas en concentraciones del 0,1-0,5%. - Parece ser que la SOD en forma pura tiene excelente estabilidad a 45 °C en solución acuosa
Brooksomed SOD (Brooks Industries)	- SOD encapsulada en liposomas y utilizada a concentraciones del 5-10% - Estudios <i>in vitro</i> de SOD liposomal demuestran una mayor actividad antioxidante que la de otros productos como el tocoferol - Estudios de seguridad demuestran que ambas formas de SOD son no irritantes y no sensibilizantes a las concentraciones de uso recomendadas

Fig. 2. Actividad de la LDH comparada con otros antioxidantes

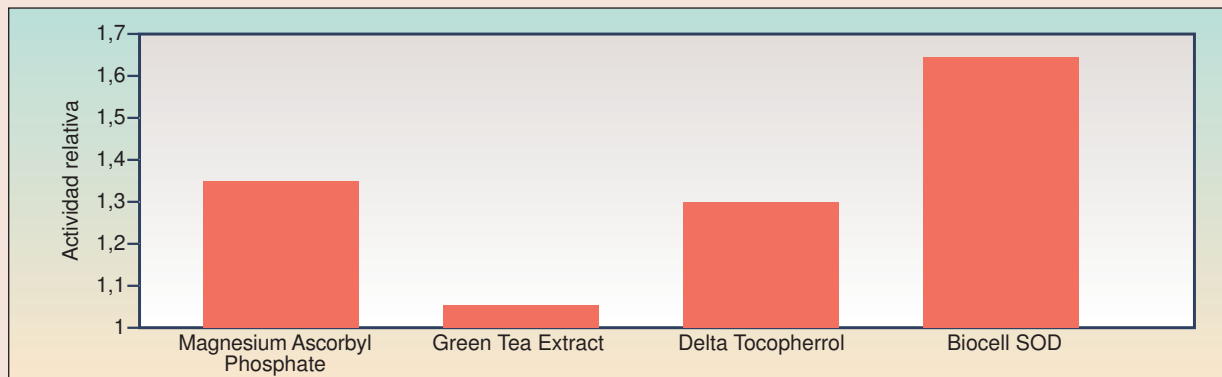


Fig. 3. Actividad de la PGE₂ (índice de inflamación) producida en presencia de diferentes antioxidantes

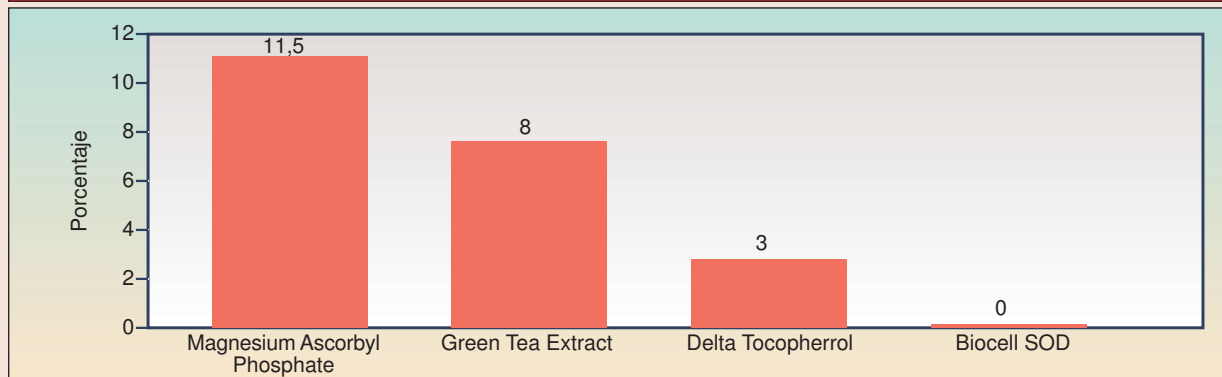
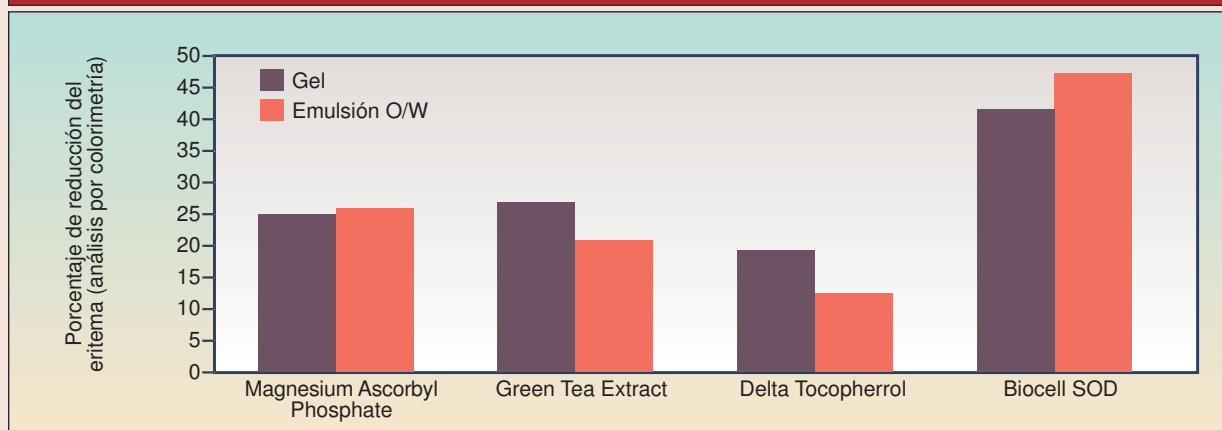


Fig. 4. Inhibición del eritema *in vivo* por diferentes activos cosméticos antienvjecimiento



eucariotas (levaduras, plantas, etc.). Actúa por dismutación, proceso por el cual el radical libre de oxígeno, muy reactivo, se convierte en una forma menos reactiva.

Durante la respiración, la molécula de oxígeno se reduce a dos moléculas de agua, aceptando

cuatro electrones. Si la reducción es sólo parcial, aparece el anión superóxido, extremadamente tóxico para las células porque ataca los ácidos grasos insaturados de las membranas lipídicas, dañando su estructura y causando lesiones celulares.

FORMACIÓN PERMANENTE EN DERMOFARMACIA

En la tabla 1 se muestra una relación de los tipos y características de las SOD existentes en el mercado.

Test de eficacia *in vitro*

Actividad de la lactatodeshidrogenasa (LDH)

Las radiaciones UV impiden esta reacción. Si actúa la CuZnSOD, más unidades de LDH permanecen intactas en la célula permitiendo el normal catabolismo ~~celular~~ → La actividad de la LDH se puede comparar con la de otros antioxidantes tradicionales (fig. 2).



Síntesis de la prostaglandina E_2

Esta prostaglandina es un mediador de la respuesta inflamatoria que da lugar al eritema. Se ha demostrado que la radiación UV causa un incremento significativo de la producción de prostaglandina y que la CuZnSOD inhibe esta síntesis consiguiendo una disminución visible de los niveles del eritema. En la figura 3 se compara esta inhibición de síntesis de PGE_2 con respecto a la que producen otros antioxidantes.

Test in vivo. Inhibición del eritema

En esta prueba se demuestra cómo el vehículo empleado puede ayudar a modular la acción de la SOD (fig. 4).

Resumiendo, podemos decir que esta enzima tiene un papel importante en la formulación cosmética, ya que:

- Protege frente a los efectos nocivos de la radiación solar y previene el envejecimiento.
- Protege frente a la polución ambiental.
- El componente proteico proporciona a la piel hidratación y suavidad.

Catalasa

Es una enzima que protege frente a la peroxidación lipídica. A pesar de esta acción antienviejimiento, está prohibida por la legislación europea.

El hecho de que la acción de la SOD no sea suficiente para eliminar completamente los radicales libres derivados del O_2 , y que la catalasa no se pueda utilizar en cosmética, ha llevado a los laboratorios al desarrollo de derivados de estas enzimas, un tema que abordaremos en la

M.^a CARMEN ROMERO y ALFONSO DEL POZO

Unidad Funcional de Farmacia Galénica. Facultad de Farmacia.
Universidad de Barcelona.