

OBTENCIÓN DE PELICULAS DE ALMIDÓN IMPREGNADAS CON QUERATINA

J. Trinidad Ávila Salazar

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas
Instituto Politécnico Nacional
jtrinisalazar@yahoo.com.mx

Karla Gabriela Chacón Anguiano

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas
Instituto Politécnico Nacional

Resumen

El propósito de este estudio se enfoca en la fabricación de apósitos laminares a base de biopolímeros biodegradables. Estos biopolímeros pueden degradarse de forma natural pues son producidos a partir de sustancias naturales como aminoácidos y carbohidratos, el biopolímero empleado en la presente investigación es la proteína queratina extraída de cabello humano. En este estudio experimental se fabricaron apósitos laminares para la regeneración de tejidos y heridas de primer y segundo grado a partir de la extracción de α -queratina presente en el cabello para promover una curación óptima.

Palabras clave: Apósitos, película, queratina, proteínas, quemaduras.

El cabello contiene principalmente un 90% de su peso la proteína queratina, rica en aminoácidos con alto contenido en azufre. Al extraer la queratina contenida en el cabello humano para crear un revestimiento para las heridas, se provee de un tratamiento compatible con los tejidos de la piel con niveles de rendimiento igual de eficaces que los apósitos biológicos de alto costo existentes en el mercado mexicano.

El cabello humano seguirá constituyendo un recurso como parte de esta investigación y no se acumulará como basura, sino que será empleado para

la producción de apósitos de queratina en forma de láminas. (Dvorkin, 2010).

El cabello está compuesto entre 65-90 % de proteína queratina, 30% agua y el resto de otros elementos químicos. La proteína queratina contiene gran cantidad azufre debido al aminoácido cistina; que por sus propiedades químicas provee a la queratina de un carácter hidrofóbico, elasticidad y dureza. Las propiedades de la queratina por su contenido químico son: actuar como un agente antioxidante, es decir prevenir el envejecimiento ayudando a las células de la piel a producir el colágeno tipo 4 y 7, promover el crecimiento de las células epiteliales para una

recuperación rápida de las heridas (Wilkinson J. 1990).

Las propiedades de la queratina que se encuentra en el cabello son compatibles con la capa de queratina que se ubica en la epidermis, capa de la piel que la contiene. Un apósito de lámina de hidrogel disponible de queratina extraída del cabello humano, naturalmente intacto, permite trabajar mejor con la química de la piel. (Clarence R. 2012).

Se vislumbra que en los progresos tecnológicos y avances en la ciencia siempre hay conocimientos por aprender, el propósito del proyecto es crear una nueva línea de investigación para el conocimiento de las propiedades de los apósitos convencionales; proponiendo un método de la extracción de la α -queratina del cabello humano mediante una hidrólisis con ácido sulfúrico, se logra disolver el cabello con ácido sulfúrico en solución (H_2SO_4 y agua) la metodología de extracción de queratina del cabello, indica que se debe utilizar peróxido de hidrógeno como oxidante (H_2O_2). Los agentes oxidantes llevan a cabo un intercambio de electrones, pero se requiere de una solución alcalina que pueda actuar con mayor facilidad para lograr ajustar el pH de ácido a neutro, para favorecer la formación de cristales.



Figura 1. Formación de cristales de queratina.

Las alícuotas tomadas de la solución ácida de cabello se efectuaron con agitación continua y en baño de agua fría, en aproximadamente una hora después de ajustar el pH a 4, los lavados para purificar la queratina se realizaron con agua desionizada fría y el proceso de

decantación se realizó por doce horas, posteriormente se procedió al filtrado y se realizó nuevamente un segundo lavado alcanzando un pH de 7.



Figura 2. Cristales de queratina pH 7.

Procedimiento para la formación del apósito laminar:

- Mezclar la glicerina (20 mL) y queratina (3 gr) en constante agitación y sin calentamiento.
- Adicionar el almidón (10 gr) y el agua (90 mL), hasta la completa incorporación de la glicerina-queratina con almidón, una vez incorporada a la mezcla comenzar el calentamiento durante 20 minutos y continuar agitación.
- Después de 2 minutos del paso anterior, adicionar el estearato de magnesio (2.50 gr) y continuar el calentamiento (40°C) y agitación constante.
- Continuar con la agitación y calentamiento (40°C) hasta la gelatinización y complementar con un tiempo de 20 a 25 minutos a una temperatura de 80-82 °C.
- Elaboración de la película: Colocar la mezcla sobre láminas de aluminio previamente lubricadas con desmoldante (aceite de maíz en poca cantidad).
- Calentar en el horno durante 7 horas a 80 °C para moldearla posteriormente con los rodillos metálicos.
- Pasar por los rodillos durante 10 minutos a una temperatura de 40°C y formar láminas.

- Terminar proceso de curado: Llevar las láminas formadas por 5 horas en la estufa a 80 °C.



Figura 3. Película de almidón con queratina.

Para obtener cristales de queratina con un grado de pureza mayor se debe ajustar apropiadamente el pH de la solución a 7 para posteriormente tomar una alícuota de 20 mL por cada muestra y adicionar una solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 30% v H₂O, hasta alcanzar un pH = 4.

Durante el proceso se controla que la temperatura no sobrepase los 30 °C para la formación de cristales. Se pasa a la adición de hidróxido de sodio en un gradiente de 5 mL, se observa que al agregar una cantidad mayor a 5 mL de hidróxido de sodio no existe una buena formación de cristales por el aumento de temperatura que alcanzaba hasta 100 °C, así mismo las muestras presentan diferentes características como: color oscuro de los cristales, partículas suspendidas, tamaño de cristales muy pequeños; esto debido a la concentración de ácido sulfúrico. (Clarence R. 2012).

El proceso de decantación se efectúa por 12 horas, para extraer el líquido, con el vaso inclinado se extrae la mayor cantidad de solución ácida. Los lavados efectuados con agua fría des-ionizada favorecen la cristalización y ajuste del pH = 7, este procedimiento se realizó 3 veces con el fin de extraer la mayor cantidad de solución ácida y los cristales neutros.

Los cristales obtenidos se almacenan en frascos ámbar para su posterior formulación de las películas de almidón, ésta se realizó evaluando cada uno de los componentes y analizando el comportamiento de cada una de las variables como son: el tiempo y temperatura de curado para obtener la formulación adecuada

El estearato de magnesio participa en la curación homogénea de las láminas, favorece el exudado de las láminas funcionando como desmoldante, después de 12 horas de curado a 80 °C, en el horno esto favorece que no se adhiera la muestra, a mayor cantidad de estearato de magnesio se tiene menos elongación. Esto no favorece la formación de láminas ya que se forman grietas y se rompen con facilidad; mientras que con una menor cantidad de estearato de magnesio se favorece la elongación.

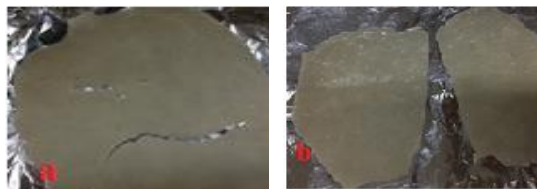


Figura 4. Efecto del estearato de magnesio en la formación de películas a) mayor cantidad, b) menor cantidad.

La característica del ácido bórico afecta en la textura: a menor cantidad tenemos una textura deshidratada y rugosa.

La tabla 1 muestra las cantidades de cada uno de los componentes evaluados y las cantidades a emplear para obtener una película de almidón con elongación, humectación y textura homogénea. Al realizar la mezcla de la glicerina-queratina con almidón el resultado es una mezcla con partículas suspendidas de queratina pero al adicionar cada uno de los componentes la solución se homogeniza.

El resultado final de esta formulación se realiza en un tiempo de 20 a 25 minutos de gelatinización y a una temperatura aproximada de 82 °C con 10 gramos de almidón y 10 gramos de agua.

Tabla 1. Formulación para la elaboración de una película de almidón-queratina.

Glicerina [gr]	Estearato de magnesio [g]	Ácido bórico [gr]	Queratina [gr]
20	2.5	8	3

Con lo anterior se obtienen películas de almidón impregnadas con queratina que son biocompatibles con la piel. En la experimentación se utiliza cabello de distintas personas recolectado de las peluquerías o estéticas sin hacer distinción del cabello virgen, variación de colores o que esté teñido. Es de suma importancia continuar con el estudio para conocer el comportamiento de estos apósitos para estar al tanto de las variantes a diferentes tipos de heridas.

Consideraciones a tomar: un apósito de queratina para tratamientos de heridas, debe ser económicamente accesible, que permita a los pacientes estar menos tiempo en el hospital y agilice la rapidez de curación. Lo anterior es el objetivo primordial de esta investigación. (Wilkinson J. 1990).

Referencias

- 1) Clarence R. (2012). Chemical and physical behavior of human hair, Editorial Springer, 5^a edición USA.
- 2) Dvorkin, J. (2010). Bases fisiológicas de la práctica médica. Panamericana. Editorial Omega. México.
- 3) Wilkinson, J.B., et al. (1990) Cosmetología de Harry, Editorial Díaz de Santo S.A, 2^a edición, México. 441-447.