

INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO Y TEMPERATURA EN LA EXTRACCIÓN DE A QUERATINA DEL RESIDUO PELO DE INVERSIONES HAROD S.A.C.

INFLUENCE OF THE CONCENTRATION OF SODIUM HYDROXIDE AND TEMPERATURE IN THE EXTRACTION OF KERATIN FROM HAIR RESIDUE AT HAROD INVERSIONES S.A.C.

Enma González Larios

Alumna de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental
enmasilvana@gmail.com
Universidad César Vallejo

Recibido: 22 mayo 2017 - Aceptado: 30 junio 2017

DOI: [dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n1a5.2017](https://doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n1a5.2017)

RESUMEN

El pelo es uno de los residuos que se genera en las curtiembres específicamente en la actividad de pelambre; éste en su mayoría de veces tiene un inadecuado manejo generando serios problemas de contaminación al ambiente. Por ello, el objetivo principal de esta investigación fue, determinar si la concentración de hidróxido de sodio y temperatura influía en la extracción de a queratina del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C.; la cual, actualmente desecha 600 Kg de pelo diariamente. Se manejaron cuatro concentraciones de hidróxido de sodio que estuvieron entre 0,1; 0,2; 0,3 ; 0,4 N, y se trabajó cuatro temperaturas donde sus rangos variaron entre 60°, 70 °, 80° y 90° C. Se mantuvo fijos el tiempo el cual fue de tres horas y media, y se tuvo como muestra a 5g de residuo pelo. El resultado de esta investigación fue que a 0.1 N de hidróxido de sodio y a una temperatura de 70°C se obtuvo una mayor extracción de a queratina la cual fue de 54,33% aproximadamente.

Palabras clave: Proteína, enlaces disulfuros, hidróxido de sodio, temperatura y a queratina.

ABSTRACT

Hair is one of the residues generated in tanneries specifically in the liming process or liming operation that, most of the time, has an inadequate handling generating serious problems of contamination to the environment. For this reason, the main goal of this investigation was to determine whether the concentration of sodium hydroxide and temperature influenced the extraction of keratin from the hair residue at INVERSIONES HAROD S.A.C which, currently, discards 600 Kg of hair daily. Four concentrations of sodium hydroxide, which were between 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 N, were handled, and four temperatures, whose ranges varied between 60°, 70°, 80° and 90° C, were worked. The time was kept fixed. It was three and a half hours, and 5g of hair residue was taken as a sample. As a result of this research, at 0.1 N of sodium hydroxide and at a temperature of 70° C, a greater extraction of keratin was obtained, which approximately was 54,33%.

Keywords: Protein, disulfide bonds, sodium hydroxide, temperature and keratin.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la industria del curtido de pieles viene generando contaminación ambiental principalmente debido a sus efluentes y a sus residuos sólidos; los cuales, son originados en las diferentes etapas del curtido de cuero.

El residuo pelo se origina en la etapa de pelambre, este residuo en la actualidad genera importantes problemas ecológicos y sanitarios por su incorrecto almacenamiento y disposición final; ya que, son quemados y desechados en botaderos [1]. La Región La Libertad, no es ajena a la contaminación que se genera por las curtiembres, esto muchas veces se ve reflejado en los ríos contaminados por sus efluentes los cuales contienen grasas, pelos y químicos usados para el proceso productivo del cuero. En la etapa de pelambre el residuo principal que se genera, es el pelo; el cual, por su difícil tratamiento es llevado a botaderos en donde son quemados, causando serios problemas de contaminación. Si este problema persiste y no se hace nada para menguar la contaminación, las curtiembres podrían seguir generando problemas a la salud y al ambiente.

En la provincia de Trujillo operan 85 curtiembres entre formales e informales, debido a esto: "El Gobierno Regional está en coordinaciones con el Ministerio de la Producción, para un servicio centralizado, emitiendo sus efluentes en una planta común. Con eso se acabaría el problema del colapso de los desagües de la urbe y que sus efluentes no produzcan un impacto perjudicial en la salud de la población" [2]. En el Parque Industrial del distrito de la Esperanza – Trujillo, se desarrolla la industria del curtido del cuero; el cual, genera contaminación al ambiente, no solo por los efluentes sino que también por los residuos sólidos que se generan producto de las diferentes etapas por las que pasa la piel para convertirse en cuero. Siendo conscientes del mal manejo de residuos sólidos que en la actualidad viene afectando a los ciudadanos, se realizó este proyecto con la finalidad de disminuir las cantidades del mencionado residuo, esto se

logró mediante la hidrólisis básica la cual nos dará como resultado alfa queratina. Para la realización de la presente investigación se tomó como guía a diferentes autores quienes habían realizado trabajos similares al que se presenta en este informe; estos serán descritos a continuación: La metodología empleada consistió en preparar 40 mL de una solución de hidróxido de sodio 0,1 M; a la cual se le adicionaron 0,25 g de plumas y se dejaron en contacto con agitación continua durante 96 horas a temperatura ambiente.

El tiempo afecta positivamente el rendimiento en la hidrólisis alcalina a temperaturas bajas 25 y 180 °C, respectivamente. Sin embargo, a temperaturas altas de 210 °C decrece el rendimiento de la hidrólisis para la producción de proteínas (CARABELI, et al, 2013) [3].

El residuo sólido (pelo) del proceso de pelambre se utilizó como sustrato, a una concentración de 40 gramos de residuo sólido por litro de solución. El agente hidrolizante fue el hidróxido de calcio, a una dosis de 0.50 gramos de hidróxido de calcio por gramo de residuo sólido. La experimentación se llevó a cabo a 90 °C de temperatura constante, por un periodo de ocho horas y en agitación constante. Finalmente los resultados obtenidos fueron; el hidrolizado presentó 17815.81 mg/L de proteína total (Vega, 2014) [1].

El problema de investigación que se planteó para el trabajo fue ¿Cómo influye la concentración de hidróxido de sodio y temperatura en la extracción de α queratina del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C?, mientras que los objetivos que se propusieron fueron los siguientes: Evaluar la concentración de hidróxido de sodio para la extracción de α queratina del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C, evaluar la temperatura para la extracción de α queratina del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C y determinar el porcentaje de proteína extraída usando el método KJELDAH.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Se estableció un diseño experimental bifactorial, teniendo dos variables independientes: concentración de hidróxido de sodio (0,1; 0,2; 0,3; 0,4) N y temperatura (60, 70, 80, 90) °C, realizándose un total de 48 experimentos.

Se mantuvieron fijos la velocidad de agitación (200 rpm), tiempo (tres horas y media) y la muestra (5 g) de residuo pelo. Se estudiaron las interacciones entre los dos factores a ser evaluados y su efecto en la extracción de alfa queratina del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C.

La fase de coordinación se decidió en base a la contaminación que se genera por los residuos

sólidos en las curtiembres, muchos de los cuales no son tratados; como el caso del pelo.

En la fase de búsqueda se obtuvo información de bases de datos como (SCIELO, Repositorio Nacional Digital de Ciencia "ALICIA" y Google Académico) sobre artículos científicos, revistas electrónicas y trabajos de tesis. Para realizar la búsqueda, se definió los siguientes criterios (queratina, tipos de hidrolisis y composición del pelo). Para el análisis de la información se contrastó con lo obtenido por otros autores que trabajaron con el mismo tema.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Propiedades organolépticas de la α queratina extraída del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C.

Características	Resultado
Color	Marrón
Olor	Característico
Transparencia	Opaco
Aspecto	Líquido fluido viscoso

Fuente: Propia.

La α queratina que se obtuvo, presentó las siguientes características organolépticas: color marrón, olor característico, de

transparencia opaca y presentó viscosidad; estas características fueron muy parecidas a las que obtuvieron en [4] y [3].

Tabla 2. Resultados promedio del porcentaje de recuperación de α del residuo pelo de INVERSIONES HAROD S.A.C

Concentración [NaOH]	60°C	70°C	80°C	90°C
0.1 N	32.25	54.33	46.75	24.81
0.2 N	34.7	36.53	33.15	21.8
0.3 N	37.05	38.41	35.59	20.3
0.4 N	30.04	31.3	29.72	18.6

Fuente: Propia.

Con relación a la concentración de hidróxido de sodio (NaOH), se evidenció que a 0,1 N se logró la mayor extracción de α queratina la cual fue de 54,33 %. Otros autores tuvieron resultados parecidos, trabajando con concentración de 0,1 N se obtuvieron 9 derivados de queratina [5], del mismo modo otro autor refiere que una solución de 0.1 N se obtuvo un rendimiento de 34,7% [3]. Además, lo contrario ocurrió a una

concentración de 0,4 N, puesto el porcentaje de extracción disminuyó llegando solo al 18,6%. Podemos decir entonces que la concentración de hidróxido de sodio fue de gran ayuda para la ruptura de enlaces disulfuros; lográndose así la mayor extracción de α queratina. Por lo tanto, la velocidad de reacción de hidrolisis se verá afectada dependiendo de la concentración de la solución de hidróxido de sodio que se emplee.

Con respecto a la influencia de temperatura, el mayor porcentaje de extracción de α queratina fue del 54,33 % como ya se mencionó, esto se logró a una temperatura de 70°C. A una temperatura de 70 °C extrajo 94% de queratina. [6]; de la misma manera se indicó también que a temperaturas cercanas a 70°C se obtuvieron 9 derivados de queratina [5]. La temperatura influyó en la solubilización de las proteínas, debido que la energía cinética aumenta las choques

moleculares produciendo la ruptura de los enlaces disulfuros que presenta la α queratina. Se observó también que a temperaturas elevadas como es el caso de 90°C la extracción de α queratina decreció esto sucede porque a estas condiciones no solo se rompen los enlaces disulfuros que forman a la α queratina sino que también esta se desnaturaliza, destruyéndose así gran cantidad de aminoácidos [3].

IV. CONCLUSIONES

1. Se concluyó que tanto la temperatura y concentración de hidróxido de sodio influyeron en la extracción de α queratina; ya que, los enlaces disulfuros que componen a la α queratina, se rompieron a temperaturas no menores a las de 70°C. Mientras, que el hidróxido de sodio como agente hidrolizante influyó también en la ruptura de los mencionados enlaces.
2. La concentración óptima de hidróxido de sodio para lograr la mayor extracción de α queratina fue de 0,1N.
3. La temperatura óptima para lograr la mayor extracción de α queratina fue de 70 °C.
4. El mayor porcentaje de extracción de α queratina que se obtuvo fue a 0,1N de hidróxido de sodio y temperatura igual a 70 °C, manteniendo constantes el tiempo de reacción, la velocidad de agitación y la cantidad de α queratina, que fue de 54,33 %.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vega L, et al. Aplicación de residuos sólidos hidrolizados del proceso de pelambre enzimático como fuente de aminoácidos libres en el crecimiento de plántulas de maíz. *Saber y Hacer*. 2014; 1(2): 22-33. Disponible en: <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/19/20> ISSN 2311-7613
2. López García, M. Creación de Parque Industrial mejoraría procesos de 85 curtiembres. En: Cámara de comercio de la Libertad [fecha de consulta: 21 de Abril 2016] Disponible en: http://camaratu.org.pe/web.pag/camaratu/web1.5/index.php?option=com_content&view=article&id=5854:creacion-de-parque-industrial-mejoraria
3. Carabalí Ocoró, V. Producción de proteína para consumo animal mediante hidrólisis de plumas de pollo en agua subcrítica. Tesis (Ingeniero Químico). Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle, 2013. 56p
4. Salazar Cedillo, M. Determinación del método para la obtención de queratina cosmética a partir de plumas gallináceas. Tesis (Químico Farmacéutico). Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. 2013. 79p.
5. Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión de la Facultad de Ingeniería (3°: 2015: La Plata, Argentina). Desarrollo de productos a base de queratina a partir de residuos de la industria avícola. La Plata, Argentina: Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, 2015. 503p.
6. Moore y Wilkinson. *Cosmetología de Harry* [en línea]. Madrid: Díaz de Santos, 1990 [fecha de consulta: Abril 2016]. ISBN: 84871189385 Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=fnQ9mGMH15oC&redir_esc