

## TRATAMIENTO DEL RESIDUO ACUOSO QUE SE OBTIENE DEL PROCESO (ECOEFICIENTE Y ECOLÓGICO) DE LA OBTENCIÓN DE QUITINA Y QUITOSANO A NIVEL PILOTO DE LOS DESECHOS DE LANGOSTINO

Oscar Tinoco Gómez (\*), Jenny Álvarez Bautista, Nino Castro Mandujano, Carlos Cabrera Carranza, Verónica Espinel Pino

\* UNMSM [otinocog@gmail.com](mailto:otinocog@gmail.com).

### RESUMEN

Los residuos de langostino en Tumbes, principal región productora de esta especie en Perú, se descartan al ambiente. Esta investigación aborda el saneamiento de efluentes (ácidos y básicos) del proceso de obtención quitina y quitosano, a nivel piloto, a partir de los desechos de langostinos (caparazón y cabezas), de la especie *Litopenaeus vannamei*, ya que si se desechara al ambiente contaminaría al ecosistema, por lo que es muy importante realizar algún tratamiento a estos efluentes. En la presente investigación, estos desechos se aprovechan para generar otros subproductos y así darle un valor agregados. La obtención de la quitina a partir de los caparazones descritos se realizó mediante una secuencia de procesos: desmineralización (DM), desproteínización (DP) y desacetilación (DA). Los diferentes residuos acuosos del proceso, con baja concentración, se reusaron en ese mismo proceso y/o en la etapa de neutralización. El tratamiento de los residuos generados en el proceso de obtención de quitosano y quitina, se realizó mediante una solución diluida de quitosano para atrapar las grasas; aplicando el método del punto isoeléctrico y filtración por gravedad, resultando ser sencillo y económico

**PALABRAS CLAVE:** Desecho langostino, tratamiento residuo acuoso, quitina, quitosano.

### INTRODUCCIÓN

Varios investigadores han reportado que la generación de residuos de langostinos, específicamente de los exoesqueletos, constituye un grave problema ambiental. Señalan, además, que estos residuos tienen un enorme potencial y que sería importante abordarlo. (Pájaro & Diaz, 2012; Cota, 2015; Garcia, 2017). La figura 1 ilustra su acumulación en las costas de la ciudad de Tumbes, Perú.



Figura 1. Residuo de cascara y cabezas de langostino

En esta dirección, la presente investigación constituye un aporte para el aprovechamiento de los residuos, que constituya un aporte para otras investigaciones y genere oportunidades de eco negocios.

## OBJETIVOS

El objetivo de la investigación fue sistematizar una secuencia metodológica que permita el tratamiento eficiente del residuo acuoso generado en el proceso de obtención, ecoeficiente y ecológico, de quitina y quitosano, a partir de desechos de langostino, en el norte del Perú.

## METODOLOGIA

Para el proceso de obtener quitina a partir de los caparazones se tiene los residuos acuosos ácidos DM1 (proceso de desmineralización), DM2, DM3, DM4 y DM5 (residuos acuosos ácidos del lavado); luego se tiene los residuos acuoso básicos DP1 (proceso de desproteínización), DP2 DP3, DP4 y DP5 (residuos acuoso básicos del lavado). Para el proceso de obtener quitosano se obtiene residuos acuosos básicos DA1 (proceso de desacetilación), DA2, DA3, DA4 y DA5 (residuos acuosos básicos del lavado). En la figura 2, se observa el proceso de desproteínización, desmineralización y desacetilación (Castro 2017). De igual forma se trabaja para obtener quitina y quitosano de las cabezas, además sus residuos se tratan del mismo sentido.

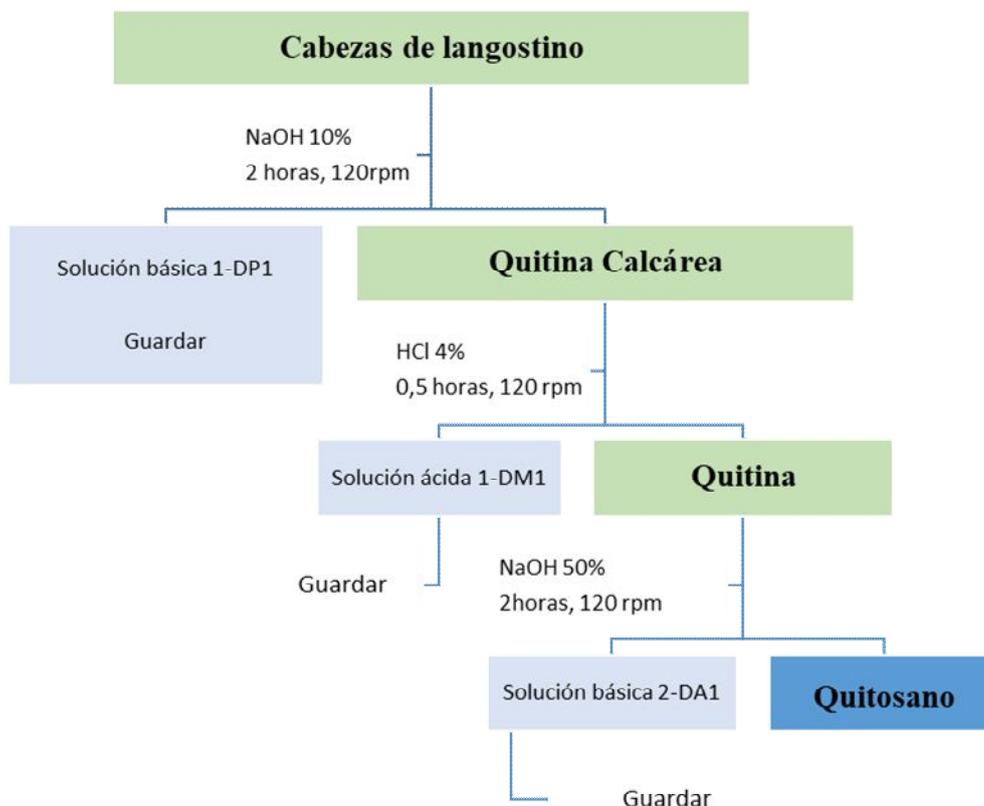


Figura 2. Proceso de obtención quitina y quitosano a partir de las cáscaras de langostino (Castro 2017)

Tabla 1. Características de las cascaras y cabezas de langostinos

Materia Prima	% humedad	% cenizas	% nitrógeno	Rendimiento de quitina	Rendimiento de quitosano
Cabezas	37,6%	1,72%	27,4%	32,3%	25,5%
Cabezas	34,2%	1,56%	23,3%	29,2%	21,1%

El tratamiento de los residuos empieza con la neutralización de los residuos DM1 y DM2 con los residuos DP1 y DP2, así se llega al punto isoelectrico, se añade también una solución de quitosano al 0,5% disuelto en ácido acético al 1% V/V para atrapar las grasas. , luego se filtra por gravedad con tela muy fina, se obtiene una solido S1 y nuevo residuo ligeramente ácido L1. Se realizaron los análisis fisicoquímicos (olor, pH, etc.), químicos (dureza) y microbiológicos para S1 y L1. Se obtuvieron un rendimiento de por cada 100 gramos de caparazones húmedos 31 gramos de residuo sólido: 7 gramos de proteínas (según análisis de Kjeldahl, 4 g de grasas (extracción con hexano) y 20 g material

calcáreo; y 25,5 gramos de quitosano. De acuerdo a los valores físicoquímicos y microbiológicos obtenidos en las muestras de agua (L1), nos indica que el sistema de neutralización llevando al punto isoelectrico y posterior filtración por gravedad fue el adecuado (económico y practico) para obtener un agua que se puede reusar para este proceso específicamente. Los otros residuos acuosos DM3-DM5, DP3-DP5, DA2-DA3 son residuos de baja concentración que se reusan también en ese mismo proceso y/o en la etapa de neutralización.

## RESULTADOS

Los análisis físicoquímicos (ASTM 1976, Van Loosdrecht 2016). realizados a las aguas tratadas (estos valores se muestran en la tabla 2), fueron los siguientes

- Análisis físico-químico de las muestras de agua. Determinación de sólidos. De acuerdo a la metodología. El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada.
- Determinación de la alcalinidad.
- Determinación de la dureza. Se realizó el análisis de dureza para determinar la concentración de sales de magnesio y calcio, aplicando el método del EDTA.
- Determinación del pH.
- Determinación de grasas y aceites: Para realizar la determinación de grasas y aceites es necesario medir el pH de las muestras el cual debe ser menor de 2, si no tenían este valor se acidificó con ácido clorhídrico 1:1 ó ácido sulfúrico 1:1. El método que se utilizó fue el de *Soxhlet*, cuyo solvente de extracción fue el hexano.
- Determinación de olor.

Tabla 2. Parámetros físicoquímicos del agua potable, agua residual

Tipos de análisis	Agua potable	Agua residual		Agua tratada
		Solución DP1	Solución DM1	
Olor	Inodoro	100	70	25
Alcalinidad	60 ppm	890 ppm		78 ppm
Dureza	220 ppm	23 ppm	1760 ppm	80 ppm
Grasas y aceites	0,24 mg/L	0,87 mg/L	0,02 mg/L	0,27 mg/L
pH	6,7	13	1	5,8
Solidos totales		1160 mg/L	1880 mg/L	65 mg/L
Solidos disueltos		340 mg/L	315 mg/L	5 mg/L

Observando los resultados de la tabla 2, se afirma que el tratamiento aplicado de llegar al punto isoelectrico, empleando solo las soluciones residuales, de DP y DM, se pueden llegar al pH 4.5-5,0. En la cual floclula las proteínas disueltas, es decir se forman partículas de proteínas, estas se unen a las sales de calcio y magnesio, además, se unen a las grasas con la participación del quitosano.

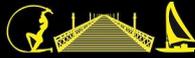
## CONCLUSIONES

Se obtuvo un rendimiento de por cada 100 gramos de caparazones húmedos; 31 gramos de residuo sólido: 7 gramos de proteínas, 4 g de grasas y 20 g material calcáreo sales de calcio y magnesio. Este subproducto (residuo solido) sirve como alimento balanceado.

Se logró realizar un tratamiento a los residuos del proceso de obtención de quitosano y quitina empleando una solución diluida de quitosano para atrapar las grasas; aplicando el método del punto isoelectrico y por filtración por gravedad. Este proceso es sencillo y económico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASTM-American Society for Testing and Materials. (1976). Manual de aguas. 3a edicion, Ed. Limusa, Mexico.
2. Castro O. (2017). Investigación aplicada con la quitina y quitosano. editorial académica española, Madrid.
3. Cota, Y. (2015). Obtienen bioproductos a partir de la cáscara de langosta roja Investigadores de la UABCS trabajan en la transformación de los residuos. México. [Boletín de prensa]. La paz. Disponible en: <http://peninsulardigital.com/bcs-2/obtienen-bioproductos-partir-de-la-cascarade-langosta-roja/165156>



4. Garcia, César (2017) Obtención de quitosano a partir de exoesqueleto de langostino blanco (*litopenaeus vannamei*), para el tratamiento de efluentes industriales. Tesis de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, Universidad Señor de Sipán, Lambayeque, Perú.
5. Pájaro, Y & Díaz, F. (2012). Remoción de cromo hexavalente de aguas contaminadas usando quitosano obtenido de exoesqueleto de camarón. *Rev. Colomb. Quim.* vol.41 no.2 Bogotá May/Aug. 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-28042012000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28042012000200008) Malheiros, R., Campos, A.C., Oliveira, D.G., Souza, H.A. Utilização de resíduos orgânicos por meio da compostagem como metodologia de ensino de Gestão e Educação Ambiental. *Anais V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. Belo Horizonte: IBEAS, 2014. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/VII-028.pdf>. Acesso: 15 de abril de 2016.
6. Van Loosdrecht M., Halkjaer P, Lopéz C., Brdjanovic D. (2016). *Experimental methods in wastewater treatment*. Ed. IWA Publishing, London.