

Bondades del fruto del “Jaboncillo” (*Sapindus Saponaria*) como detergente biodegradable

Por: Vladimir Fedor Barraza Polo

Palabras clave: Impacto ambiental - biodegradación, saponinas - detergente - jabón.

Resumen:

El indiscriminado uso de detergentes en el hogar se ha convertido en una de las causas más contaminantes de las fuentes de agua, debido a que sus propiedades químicas impiden el equilibrio con la atmósfera y alteran el proceso de eutrofización del agua perturbando sus condiciones naturales (Gómez 2009). Es por esta razón que el grupo de investigación “Amigos del Medio Ambiente” se ha dado a la búsqueda de elementos alternativos que reemplacen el uso de detergentes convencionales, por opciones más amigables con el medio ambiente. Como resultado de la búsqueda bibliográfica y salidas de campo, el grupo encontró un árbol común en la región (Vereda Corral de San Luis - Tubará – Atlántico) llamado “Jaboncillo” (*Sapindus saponaria* Figuras 2 y 3) y su fruto tiene propiedades similares a las de un detergente convencional (Valverde, O. 1999) y en algunas poblaciones, antes de la aparición de los detergentes sintéticos, era usado para la limpieza del hogar aprovechándose luego de este uso, como abono para las plantas. El grupo propone conocer el impacto ambiental de este jabón natural en comparación con dos detergentes del mercado, esto mediante pruebas de biodegradación (DBO - DQO), de ortofosfatos - sulfatos y de espectrofotometría (absorbancia - transmitancia).

**VLADIMIR FEDOR
BARRAZA POLO.**

*Estudiante Programa de
Ecología,
Fundación Universitaria de
Popayán- Colombia.
Líder Grupo de Investigación
“Amigos del Medio
Ambiente”.*

El agua es uno de los mayores componentes de la materia viva, tanto es así que es considerado como el disolvente universal, el 90% de la célula es agua y el 70% del cuerpo humano es agua; se encuentra en los 3 estados de la materia. Esto demuestra la importancia fundamental del agua en la vida diaria. También es un recurso no renovable y de ahí la importancia de preservarlo, éstas son políticas que se han implementado últimamente por muchos gobiernos del mundo, pero a pesar de esto la realidad que vivimos es muy contradictoria.

Materiales y Metodología

La investigación se llevó a cabo en dos etapas, la primera patrocinada por el programa Ondas de Colciencias, la cual se realizó entre el mes de septiembre del año 2008 y junio del 2009, y la segunda por interés propio se realizó desde el mes de febrero hasta octubre del 2010.

Realizando consultas se conoció sobre las bondades de un "árbol del jabón" (*Sapindus saponaria*), posteriormente se contactó con un botánico de la Universidad del Atlántico, para conocer sobre su posible ubicación en el departamento del Atlántico. Seguidamente se procedió a buscarlo en una finca aledaña (La Habana) al municipio de Tubará, ya que moradores de la zona indicaron su posible presencia, y muy fácilmente se reconoció el árbol y se tomaron sus frutos.

Posteriormente se realizaron unas pruebas sencillas de calidad para comprobar lo dicho en la literatura y a partir de las aguas residuales producto del lavado con las tres muestras (Jaboncillo, Detergente Biodegradable y Convencional) se realizaron unas pruebas fisico-químicas en el laboratorio de aguas (CITA) de la Corporación Universitaria de la Costa (CUC) para comparar los valores de degradación química (DQO) y biológica (DBO) de las mismas, con la práctica *Standard Methods*.¹

Posteriormente, se empezaron a hacer unas pruebas sencillas de extracción y separación² (Wall 1952) de las saponinas que posee el jaboncillo en el laboratorio de investigaciones en química de la Universidad del Norte. Al tiempo, se estaban haciendo unas pruebas fisicoquímicas de absorbancia y transmitancia³ en el Laboratorio de Ciencias Básicas II de la Universidad Simón Bolívar para determinar la incidencia de la luz sobre las 3 muestras de agua, esto mediante el método espectrofotométrico del *Standard Methods*. Y por último se procedió a aplicarle otras pruebas a las mismas muestras⁴ de agua para ver la presencia de fosfatos y sulfatos en el Laboratorio de Aguas de la Universidad del Atlántico (CEA), con el método turbidométrico-espectrofotométrico del *Standard Methods*.

1. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19 ed., New York, 1995, pp 5-2 a 5-12.

2 Wall, M.E.; Krider, M.M.; Rothman, E.S. and Eddy, C.R. 1952. Steroidal saponinins. I. Extraction, isolation and identification. *J. Biol. Chem.* 198: 533-543.

3 *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 17 th ed, APHA, AWWA, WPCF, 1989.

4 *Standard Methods*, pag 4-232, 4-233 y 4-234.



Figura 1. Habitante de "El Chorro" lavando ropa
Fuente: El Autor

Resultados

Fase I: Prueba de Calidad:

El Jaboncillo resultó ser un detergente de muy buena calidad porque retiraba totalmente el material (barro y cenizas) con que se ensuciaron las tres prendas de color blanco, al igual que los otros dos detergentes (Ivory / Dersa) que también lavaron y retiraron la suciedad con igual eficacia, pero este último presentando una mayor cantidad de espuma por mucho tiempo, a diferencia de la espuma del Jaboncillo que fue poca y se desintegró rápidamente.

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO):

Como se observa en la tabla No. 1, la demanda biológica de oxígeno por parte del *Sapindus saponaria* es menor en comparación con los valores presentados por las otras dos muestras de agua. A diferencia del Jaboncillo los otros dos detergentes de tipo comercial presentan unos valores de DBO bajos, lo que significa que el proceso de oxidación de la materia orgánica en las aguas residuales del lavado con estos es lento, persistiendo por mucho más tiempo en las fuentes de agua receptoras y ocasionando un mayor impacto ambiental.

	Detergente Convencional	Detergente biodegradable	Jaboncillo
DBO (mg/l O ₂)	53,5	102,5	140

Tabla 1 (DBO): Resultados obtenidos a través de la práctica de DBO.
Fuente: Elaboración propia

Demanda Química De Oxígeno (DQO):

Teniendo en cuenta los valores de la demanda biológica de oxígeno era de esperarse la confirmación de la fácil biodegradabilidad del Jaboncillo ante los valores obtenido en la prueba de demanda química de oxígeno. Como se muestra en la tabla No. 2, los valores del detergente comercial sobrepasan la demanda química de oxígeno mínima y no era fácilmente medible con los reactivos ya que consumía todo el oxidante empleado en la técnica de laboratorio.

El detergente biodegradable presentó un valor medio entre el convencional y el Jaboncillo, y este último presentó el valor más bajo de las tres muestras de aguas residuales.



	Detergente Convencional	Detergente biodegradable	Jaboncillo
(mg/l O ₂)	No*	1760	1440

Tabla 2 (DQO): Resultados obtenidos a través de la práctica de DQO.
Fuente: Elaboración propia

Fase II:

Análisis de Ortofosfatos – Sulfatos:

Muestra de agua A = Jaboncillo Muestra de agua B = Detergente biodegradable Muestra de agua C = Detergente convencional

MUESTRA	ORTOFOSFATOS mL PO ₄ - P	SULFATOS mg/L SO ₄ ²⁻
AGUA A	4.90	16
AGUA B	10	34
AGUA C	>18	>70
METODO	COLORIMETRICO	MÉTODO HACH

Tabla 3: Resultados obtenidos a través de la práctica de PO₄ – P; SO₄²⁻
Fuente: Elaboración propia

Ortofosfatos:

Los valores típicos de orto fosfatos en agua residual doméstica sin tratamiento, están en el rango de 5 – 14 mg/L, lo cual corresponde a un 50 o 70% del fósforo total presente. Los valores hallados en las muestras A y B caen en este rango típico, sin embargo, la muestra C, lo supera.

Sulfatos:

Los valores típicos de sulfatos en agua residual doméstica sin tratamiento, están en el rango de 30 – 250 mg/L y su valor depende del contenido de sulfatos en la fuente de agua usada o la existencia de descargas industriales. Los resultados de estas muestras caen en los rangos típicos, a excepción de la muestra A cuyo valor es menor.

Obtención de extractos ricos en saponinas:

-W (Gr) después de la 1ª extracción con todas las sustancias químicas del jaboncillo = 13.3 gr

-W (Gr) después de la 2ª extracción con todas las saponinas del jaboncillo = 3gr

% m/m Jaboncillo = W saponinas / W frutos secos X 100%
3 gr / 170.8 gr X 100% = 1.75 %

Con esto tenemos que:

170.8 gr (Frutos secos) ----- 3 gr (Saponinas)
1.000 gr (Frutos secos) X = 17.564 gr (Saponinas)

Determinación de la colorimetría con las 3 muestras de agua residual doméstica:

Muestra A1: Dte. Jaboncillo Muestra B1: Dte. Biodegradable Muestra C1: Dte. Convencional

MUESTRAS	ABSORBANCIA	TRANSMITANCIA
A1	0.166 nm	0.779 nm
B1	0.174 nm	0.759 nm
C1	0.178 nm	0.749 nm

Tabla 4: Longitud de Onda de 400 nm

Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos nos permiten comprobar lo siguiente:

a. Las muestras B y C están muy coloreadas (Concentradas) lo que hace que las mismas absorban gran cantidad de luz y no transmitan de la misma forma, a diferencia de la muestra A que absorbió poca intensidad luminica y la transmitió en mayor cantidad.



Figura 2. Árbol de "Jaboncillo" (*Sapindus saponaria*)
Fuente: Del autor

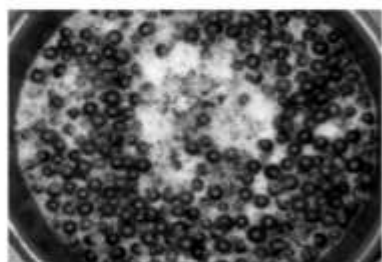


Figura 3. Frutos de "Jaboncillo" (*Sapindus saponaria*)
Fuente: Del autor

Conclusiones:

El estudio que se hizo para comprobar el impacto sobre los cuerpos de agua del agua residual doméstica del lavado con Jaboncillo *Sapindus saponaria* y otros detergentes comerciales nos permite señalar lo siguiente:

Se identificó la presencia del árbol de "Jaboncillo" (*Sapindus saponaria*) en una zona aledaña al centro urbano del municipio de Tubará – Atlántico, y el no aprovechamiento del mismo por sus pobladores, debido a la preferencia del uso de detergentes comerciales a bajo costo.

Se llevaron a cabo una serie de salidas de campo a la comunidad del Chorro en las cuales se comprobó la lenta pero progresiva degradación de la fuentes de aguas aledañas a la población debido no sólo al constante uso de detergentes comunes y corrientes en el lavado de sus prendas de vestir, sino también a sus labores comunes como talar árboles para hacer leña y sembrar sus cosechas, entre otras.

Se realizaron pruebas físico-químicas (DBO-DQO) cuyos resultados permiten comprobar el alto grado de biodegradabilidad que tiene las aguas residuales del lavado con el Jaboncillo (*Sapindus saponaria*).

Se comprobó la baja presencia de compuestos inorgánicos (sales no metálicas -orto fosfatos, sulfatos -) en la muestra de agua residual doméstica del lavado de la ropa con el jaboncillo a diferencia de las otras dos.

Con base a los resultados obtenidos en las pruebas de absorbancia / transmitancia se puede decir que cuando el agua residual producto del lavado de la ropa con Jaboncillo termine en alguna fuente hídrica, podría ser benéfico para la misma, ya que es más fácil que los rayos del sol penetren a través de los residuos orgánicos domésticos del mismo y así permitir una buena oxigenación del agua y un adecuado intercambio gaseoso.

Con los datos obtenidos de cada peso en las extracciones se puede ver la gran cantidad presente de saponina en los mismos debido a su alta concentración.

Bibliografía:

1. VALVERDE, O. 1999, Afiche, Revista Forestal Centroamericana, No. 26 CATIE, Turrialba, Costa Rica
2. GOMEZ, Nancy L. 2009, "CONTAMINACION POR DETERGENTES SINTETICOS", <http://amantes-de-la-naturaleza.over-blog.com/article-33183445.html>