

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO



**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA SERVIDA
POR LOS REACTIVOS QUÍMICOS MAS UTILIZADOS EN
EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE UCAYALI AÑO 2016**

ARTICULO CIENTIFICO

CARLOS ALBERTO PAZ QUIROZ
RUBÉN DARÍO MANTURANO PÉREZ

PUCALLPA – PERÚ

2017

Contaminación ambiental del agua servida por los reactivos químicos más utilizados en el laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali, año 2016

Environmental pollution produced from the water used by the chemical reagents most used in the chemistry laboratory of the National University of Ucayali in 2016

Carlos Alberto Paz Quiroz¹, Rubén Darío Manturano Pérez²

Lugar de Ejecución: Universidad Nacional de Ucayali

RESUMEN

Se habla de contaminación ambiental, pero la población peruana desconoce, convivimos con sustancias químicas contaminantes que pueden afectar nuestra salud; las fuentes de contaminación provienen de las industrias, de las aguas residuales domésticas, de los relaves mineros, de los fertilizantes y plaguicidas usados en la agricultura, de los derrames de petróleo y gas natural, del parque automotor. A partir del problema que presenta el laboratorio de química, genera aguas residuales que se vierten al alcantarillado sin tratamiento, provocando problemas en los sistemas de drenaje dentro y fuera del mismo. El estudio fue descriptivo cuyo objetivo fue evaluar la contaminación ambiental producida del agua servida por los reactivos químicos más utilizados en el laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali en el 2016. Como resultado se tiene que existe sustancias químicas con mayor cantidad que producen las aguas servidas del laboratorio de química, es el fósforo que supera los límites permisibles juntamente con otras sustancias químicas como el hierro, los sulfatos, los cloruros y el amonio. Existe alta contaminación producida por sustancias químicas de las aguas servidas del laboratorio de química siendo el pH y el fósforo. Las causas por la que las sustancias químicas contaminan el ambiente es el fósforo y los sulfatos que originan concentraciones de gases disueltos en las aguas vertidas del laboratorio.

Palabras claves: aguas servidas, contaminación ambiental, sustancias químicas.

ABSTRACT

A lot is spoken on environmental pollution, but the Peruvian population is not aware, we live with polluting chemical substances that can affect our health; the sources of pollution come from industries, domestic wastewater, mining tailings, fertilizers and pesticides used in agriculture, from oil and natural gas spills, from the automotive fleet. From the problem presented by the chemical laboratory, it generates wastewater that is discharged to the sewage system without treatment, causing problems in the drainage systems inside and outside the same. The study was descriptive whose objective is to evaluate the environmental pollution produced from

¹ Egresado de la Maestría en Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad.

² Docente de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

the water used by the chemical reagents most used in the chemistry laboratory of the National University of Ucayali in 2016. As a result there are chemical substances with more quantity than the Wastewater from the chemistry laboratory, is the phosphorus that exceeds permissible limits along with other chemicals such as iron, sulfates, chlorides and ammonia. There is high pollution produced by chemical substances from the wastewater of the chemistry laboratory being the pH and phosphorus. The causes by which the chemical substances contaminate the environment are the phosphorus and the sulfates that give rise to concentrations of gases dissolved in the waters discharged from the laboratory.

Keywords: environmental pollution, lab chemicals, wastewater

INTRODUCCIÓN

La contaminación se puede dar en los espacios exteriores e interiores de las viviendas; las fuentes de contaminación exterior provienen de las industrias, de las aguas residuales domésticas, de los relaves mineros, de los fertilizantes y plaguicidas usados en la agricultura, de los derrames de petróleo y gas natural, del parque automotor, etc.; y dentro de las viviendas la generan los combustibles como leña, biomasa, carbón, el humo del tabaco, aerosoles, solventes, desinfectantes, materiales plásticos, etc. (1).

En el Perú existen normas y reglamentos para el conocimiento de la contaminación del aire, de los recursos hídricos y del agua potable, pero reducidos documentos para alimentos y nada sobre suelos; por otro lado, algunas normas existentes datan de muchos años de tal manera que están obsoletas y precisan de actualización (2).

El mayor impacto ambiental de los laboratorios químicos de las industrias es el producido sobre el medio acuoso. Tanto el impacto sobre la atmósfera y el de los residuos sólidos son secundarios, si bien no deben ser olvidados en base a conseguir el fin de la minimización máxima de estos residuos, como medio para evitar la contaminación y para conferir mayor viabilidad a los procesos a través de una reducción en la utilización de las materias primas (3).

En una clasificación de residuos líquidos generados en las plantas de fabricación de principios activos se presentan: Aguas contaminadas características, como son: aguas de proceso, caldos de fermentación, de limpieza de equipos, de lavado de gases, etc., aguas contaminadas de manera accidental o debido a fallos de proceso. Son las aguas resultantes de goteos en bombas y válvulas, derrames accidentales durante almacenamiento, operaciones de carga y descarga (de camiones, reactores, etc.) o transporte, contaminación de aguas de refrigeración en caso de rotura de equipos, aguas de extinción de incendios, etc. Otras Aguas (no contaminadas con las aguas residuales de la producción). Son las aguas sanitarias y de lluvia. Deben mantenerse aisladas de otras aguas para evitar su contaminación. Dentro de este grupo también pueden considerarse las aguas de refrigeración indirecta (sin contacto entre las mismas y el material a enfriar), cuya única problemática estriba en un aumento de la concentración de sales disueltas debido a la evaporación. Métodos físico químicos como la precipitación química, la filtración y adsorción con zeolita, la adsorción con carbón activado, la desinfección con cloro, se

han utilizado en el tratamiento de aguas residuales industriales para remover la materia orgánica coloidal no biodegradable (4).

Actualmente se sabe que un proceso de tratamiento de aguas residuales más eficiente requiere la combinación de uno o más métodos (biotecnológico y(o) físico-químico), ya que un solo tipo de proceso difícilmente logra la descontaminación completa. Con los procesos de coagulación y floculación química es posible obtener un efluente, substancialmente exento de materia en suspensión o en estado coloidal. Los reactivos más empleados son la cal, el sulfato de aluminio, sulfato de hierro y cal, cloruro férrico con y sin adición de cal. La coagulación y floculación son dos procesos dentro de la etapa de eliminación y clarificación de las aguas contaminadas (5).

A partir del problema que presenta el laboratorio de química, el cual genera aguas residuales que se vierten al alcantarillado sin tratamiento, provocando problemas en los sistemas de drenaje dentro y fuera del mismo. Por ello la necesidad de realizar una investigación para conocer la situación actual y el control de los contaminantes químicos en nuestra universidad y en nuestro país para identificar las acciones que deben ser planteadas para determinar el nivel de contaminación a la que está expuesta la población Ucayalina.

MÉTODOS

De acuerdo al problema y tipo de conocimiento a lograr, se identifica como investigación de tipo descriptivo y explicativo. La población fue circunscrita a la vertiente, realizado durante los últimos dos años en el laboratorio de Química de la UNU, siendo 50000 litros. Mientras que la muestra estimada fue 7 litros. Por lo que se tomaron las muestras de aguas de los tributos principales de salida de agua del laboratorio de Química de la UNU y puntos críticos de vertederos de aguas servidas. Además se enviaron las muestras a un laboratorio especializado donde se realizó el análisis químico. Los datos fueron procesados haciendo uso del paquete estadístico SAS versión 8.1 para Windows y los resultados se presentan en tablas y figuras aplicando estadística descriptiva. La confirmación de la prueba de hipótesis fue a través del análisis de correlación r de Spearman.

RESULTADOS

En este trabajo de investigación se identificaron las sustancias químicas con mayor cantidad que producen las aguas servidas del laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali, donde es el fosforo que supera ampliamente los límites permisibles de 0.20 mg/L, el hierro también supera los límites permisibles de 0.30 mg/L, los sulfatos superan al 400 mg/L, siendo el máximo encontrado fue de 900 mg/L, los cloruros superan los límites máximos permisibles de 600 mg/L, siendo el mayor índice de 1000 mg/L, el amonios superan al 0.50 mg/L.

Por lo tanto, existen sustancias químicas con mayor cantidad que producen las aguas servidas del laboratorio de química, es el fosforo que supera los límites permisibles juntamente con otras sustancias químicas como el hierro, los sulfatos, los cloruros y el amonios. También, es evidente la alta contaminación producida por sustancias químicas de las aguas servidas del laboratorio de química, puesto en manifiesto por el valor de pH y el fosforo. La tabla 1, muestra el análisis de

Correlación Múltiple que determina la relación de las sustancias de las aguas servidas del laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali.

Tabla 1. Análisis de Correlación Múltiple de las sustancias de las aguas servidas del laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pearson Correlation Coefficients, N = 11			
Prob > r under H0: Rho=0			
Variable 1	Variable 2	P >Value	%
Fosforo	Sulfatos	0.0417	77
Temperatura	Sulfatos	0.0220	76
pH	Conductividad eléctrica	0.0011	94

Además, las causas por la que las sustancias químicas contaminan el ambiente son: el fosforo y los sulfatos que originan concentraciones de gases disueltos en las aguas vertidas del laboratorio. Incluso, es evidente la influencia sobre la conductividad eléctrica.

Así que, se acepta la hipótesis planteada ya que se demuestra que existe contaminación por las aguas servidas vertidas del Laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Ucayali

DISCUSIÓN

Romero (2009), encontró en el muestreo realizado en la época de estiaje, la concentración de la muestra que ingresó al sistema fue de 0.9 mg/L de la cual se remueve 3.13 % en el primer humedal (0.87 mg/L). En el caso del segundo humedal, la concentración del fósforo total aumenta a 0.9 mg/L. Al final del sistema, se presenta una remoción total de 21.87 % (0.7 mg/L). En la época de lluvias, la concentración del fósforo total presentó una concentración de 1.96 mg/L antes de su entrada al sistema y se removió 40.35 % al final del tratamiento (6).

Para determinar el grado de contaminación que producen las sustancias químicas de las aguas servidas del laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali, se encontró que el pH influye la alta contaminación de las aguas indicando que el valor pH, es la medida de la concentración de los iones hidrógeno que nos mide la naturaleza ácida o alcalina de la solución acuosa.

El fosforo influye en la alta contaminación donde el ion fosfato (PO_4^{3-}) forma sales poco solubles y precipita como fosfato cálcico. Montiel (2014), detectó nitratos que indican procesos de contaminación, en un pozo rebasó la norma de calidad para agua de 10 mg/L de $N-NO_3^-$ con un valor de 10.16 mg/L. Los nitritos, se encontraron en la zona más lejana de infiltración del agua al medio (pozo PS-1 con un valor de 3 mg/L de NO_2^-), con cantidad de arcillas y debido al comportamiento de los sulfatos,

bicarbonatos y nitratos sugiere condiciones reductoras en el medio (7). Las causas por la que las sustancias químicas contaminan el ambiente en el laboratorio de química es el fosforo y los sulfatos que mayormente contaminan el ambiente presentando un elevado número de sustancias en su composición química natural, y a las concentraciones de gases disueltos en las aguas vertidas del laboratorio.

AGRADECIMIENTO

Se lograron los objetivos gracias a la colaboración de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Agronomía de la UNU, a través de la información proporcionada. Agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Ucayali por el financiamiento provisto a través de las Becas del FOCAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivas E, Barrios S, Dorner A, Osorio X. Fuentes de contaminación intradomiciliaria y enfermedad respiratoria en jardines infantiles y salas cuna de Temuco y Padre Las Casas. Rev Med Chile. 2008; 136(6): 767-74.
2. Perú, Presidencia del Consejo de Ministros. Decreto Legislativo N° 1062: Ley de inocuidad de los alimentos. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros; 2008.
3. Daños al medio ambiente. [En línea] Disponible en: <http://teleline.terra.es>, 2002.
4. Ramos, C. Consideraciones sobre los residuos en la industria farmacéutica. Rev. CENIC Ciencias Biológicas, Número Especial, 2005.
5. Nutrient removal and sludge production in the coagulation-flocculation process. Aguilar M. I., Sáez J., Lloréis M., Soler A. y Ortuño J. F.. Water Research, 2910-2919, 2001.
6. ROMERO-AGUILAR Mariana, COLÍN-CRUZ Arturo, SÁNCHEZ-SALINAS Enrique, ORTIZ-HERNÁNDEZ Ma. Laura. Wastewater treatment by an artificial wetlands pilot system: evaluation of the organic charge removal. Rev. Int. Contam. Ambient [revista en la Internet]. 2009 Ago [citado 2016 Dic 15]; 25(3): 157-167. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992009000300004&lng=es.
7. MONTIEL PALMA Silvia, ARMIENTA HERNÁNDEZ María Aurora, RODRÍGUEZ CASTILLO Ramiro, DOMÍNGUEZ MARIANI Eloísa. Identificación de zonas de contaminación por nitratos en el agua subterránea de la zona sur de la Cuenca de México. Rev. Int. Contam. Ambient [revista en la Internet]. 2014 [citado

2016Dic15];30(2):149-165.

Disponible

en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000200003&lng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000200003&lng=es)

Correo del Investigador: