

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN/TESIS

TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN: Trabajo Teórico Experimental

I.- INFORMACIÓN BÁSICA	
DOCENTE PROPONENTE: María Belén Aldás Sandoval	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Control de la contaminación del agua
RELACIÓN: Nombre del Proyecto de Investigación:- Director del Proyecto de Investigación:-	
II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	
1. Título del Trabajo de Titulación ESTUDIO DE LA DESINFECCIÓN DE AGUA UTILIZANDO VIRUTAS DE COBRE	
2. Planteamiento del Problema <p>El recurso hídrico es indispensable en la cotidianidad del ser humano, su consumo oscila desde 5 litros/persona/día en áreas pobres a más de 400 litros/persona/día en países desarrollados y la demanda va en aumento rápidamente (PNUD, 2006). Más del 90% de la población mundial tiene acceso a fuentes mejoradas de agua potable, mientras que el resto de la población se abastece de las fuentes superficiales, subterráneas o no tiene ningún acceso a éstas, se conoce que 8 de cada 10 personas que aún no tiene acceso a las fuentes mejoradas, viven en la áreas rurales (OMS/UNICEF, 2015a).</p> <p>En el Ecuador el uso consuntivo del recurso hídricos se distribuye de la siguiente forma: 80% para el sector agrícola, el 13% para consumo humano y el 7% por el sector industrial, lo que significa una demanda media de 235 m³/habitante/día para consumo humano y 13.100 m³/ha/año para riego; de toda el agua usada apenas el 7% de ésta es tratada, por lo que vuelve en pésimas condiciones al ecosistema siendo una amenaza a las condiciones sanitarias y nutricionales del país, sobre todo en las poblaciones de bajos recursos donde se tiene mayor afectación de enfermedades de origen hídrico (ECUADOR-CEPAL, 2012).</p> <p>Los asentamientos humanos, la industria, la agricultura, el turismo y la recreación están provocando la pérdida paulatina de la calidad en el recurso hídrico ocasionando evidentes repercusiones en las personas y en los ecosistemas (UNWATER, 2010).</p> <p>Una forma común de contaminación del agua es la presencia de géneros de parásitos que coinciden con los encontrados en muestras fecales (Juárez & Rajal, 2013), los coliformes fecales representan de mejor manera la presencia de contaminación fecal debido a que éstos se encuentran exclusivamente en las heces de animales de sangre caliente (Campos, 2003) lo que denota una contaminación antrópica y su necesario tratamiento para disminuir la carga de patógenos.</p> <p>Varios son los métodos que se han desarrollado para la eliminación de patógenos, ente ellos la cloración, el uso de ozono, la radiación UV, entre otros, sin embargo, algunos de estos métodos presentan problemas de generación de productos colaterales dañinos para la salud (Boorman, 1999) y otros resultan</p>	

extremadamente costosos, también se usan elementos metálicos en varias presentaciones han sido utilizados para la desinfección del agua, con buenos resultados.

Uno de estos elementos metálicos es el cobre, cuyo consumo en la actualidad a nivel mundial es del orden de 18 millones de toneladas anuales (Prado, 2012), teniendo como subproducto la generación de virutas en su procesamiento.

Diversos investigadores han demostrado, que superficies de cobre o sus aleaciones son capaces de eliminar en horas 99,9% de bacterias patógenas, entre ellas *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella entérica*, *Campylobacter jejuni*, *Legionella pneumophila*, *Clostridium difficile* y *Mycobacterium tuberculosis*. Otro estudio, evaluó el efecto antimicrobiano del cobre en las superficies comunes del ambiente hospitalario donde la efectividad del cobre fue validada al demostrar una reducción en las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de siete órdenes de magnitud en 75 min (Prado, 2012). Otro estudio se realizó para determinar la actividad bactericida de placas de cobre en sistemas acuosos dinámicos. No se observó sobrevida bacteriana después de 2hrs de contacto (Guerrero, 2015).

Por lo anterior, este trabajo pretende evaluar la eficiencia en la remoción de patógenos (coliformes fecales) del agua, utilizando para ello lechos de contacto elaborados con virutas de cobre, variando el tiempo de contacto y el pH del agua, además realizar ensayos de remoción con aguas residuales reales.

3. Objetivo General

Estudiar la eficiencia de las virutas de cobre en lechos de contacto para la eliminación de patógenos del agua.

4. Objetivos Específicos

- 1) Preparar agua sintética con una determinada concentración de patógenos (coliformes fecales).
- 2) Construir lechos de contacto de virutas de cobre para la desinfección de agua.
- 3) Estudiar el efecto del tiempo de contacto y del pH en la remoción de patógenos con las virutas de cobre.
- 4) Determinar la eficiencia en la remoción de patógenos del agua.
- 5) Determinar la eficiencia en la remoción de patógenos de aguas residuales.

5. Pregunta de investigación (si corresponde)

6. Bibliografía

Boorman, G. A. (1999). Drinking water disinfection byproducts: review and approach to toxicity evaluation. *Environmental health perspectives*, 107(Suppl 1), 207.

Campos, C. (2003). Indicadores de contaminación fecal en aguas. Recuperado el 3 de mayo de 2016 de <http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/>

ECUADOR-CEPAL. (2012). DIAGNÓSTICO DE LAS ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN ECUADOR. Recuperado el 3 de mayo de 2016 de <http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20IIIc%202012-2.pdf>

Guerrero, E. M. L., & Gómez, J. L. M. (2015). ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL COBRE EN UN SISTEMA DINÁMICO DE AGUA CONTRA BACTERIAS CAUSANTES DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 1(1), 464-469.

- Juárez, M. M., & Rajal, V. B. (2013). Parasitosis intestinales en Argentina: Principales agentes causales encontrados en la población y en el ambiente. *Revista Argentina de Microbiología*, 45(3), 191–204. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(13\)70024-5](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(13)70024-5)
- OMS/UNICEF. (2015b). *UNICEF Y LA OMS : 2 , 4 mil millones de personas carecen de acceso a saneamiento , lo que debilita los logros en materia de salud* (Vol. 30)
- PNUD. (2006). Más allá de la escasez: Poder, Pobreza y crisis mundial del agua. *Informe Sobre Desarrollo Humano 2006*, 440.
- Prado, V., Vidal, R., & Durán, C. (2012). Aplicación de la capacidad bactericida del cobre en la práctica médica. *Revista médica de Chile*, 140(10), 1325-1332.
- UNWATER. (2010). *Agua limpia para un mundo sano. Día Mundial del Agua 2010*. Retrieved from www.unwater.org/worldwaterday/index_es.html