

# **EFICIENCIA DE LA PLANTA TRATADORA DE AGUA DE LA FACULTAD DE CIENCIA NATURALES DE LA UAQ, HUMEDALES ARTIFICIALES Y FITORREMEDIACIÓN.**

**Palacios Aruna V. A.  
Martinez M.; Quiroz M.  
Facultad de Ciencias Naturales  
Universidad Autónoma de Querétaro**

## **RESUMEN**

Primero que nada tomamos clases con la Dra. Mahinda Martínez y la Ing. Marcela Quiróz sobre el tratamiento de aguas residuales, la biología de plantas acuáticas, biorremediación y fitorremediación.

Visitamos el Humedal Artificial localizado en el “Charco del Ingenio” en San Miguel Allende, Guanajuato, realizamos una simulación a pequeña escala del humedal, tomamos muestras de agua de entrada y salida de la planta tratadora de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. Así mismo llevamos a cabo el método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escheriachia coli* por la técnica de diluciones en tubo múltiple (Número más probable o NMP), para resolver la calidad del agua y así mismo la eficiencia del tratamiento, obteniendo como resultado más de 2,440 coliformes por 100ml, lo que nos lleva a que nuestra agua únicamente sirve como uso recreacional, debiendo mejorar el sistema para un resultado más óptimo.

## **INTRODUCCIÓN**

La Biorremediación es una tecnología usada para la eliminación de contaminantes mediante la capacidad de las plantas de extracción y absorción. **Lovley, DR (2003)**

Las ventajas de usar la biorremediación es que esta disminuye el riesgo producir más contaminación, resultando por lo tanto amigable con el medio ambiente, mejora la calidad de suelo, tiene un bajo costo construcción y mantenimiento y sobre todo que tiene un alto grado de eficiencia.

Como desventajas a este sistema se presenta el hecho de que necesita un largo tiempo para funcionamiento adecuado, se debe esperar a que las plantas se adapten a elementos tóxicos y finalmente la decisión de la disposición final de la biomasa.

El proceso de remediación consiste en que las plantas modifican las propiedades físicas y químicas del medio, liberan exudado de las raíces aumentando el carbón orgánico, aumentan la aereación, Interceptan y retardan el movimiento de químicos, efectúan transformaciones cometabólicas por microbios y enzimas y reducen la migración.

Las características de un humedal artificial son sustrato artificial con el que se va a trabajar, la vegetación implantada, así como las especies seleccionadas, el manejo de la vegetación y el manejo del Sustrato.

Lo que hace de las plantas acuáticas un excelente elemento para la biorremediación es que pueden crecer en suelos saturados de agua, sin oxígeno libre y movilizan el oxígeno de las partes aéreas, hacen una toma selectiva de iones determinado por el género, crecen muy rápido, tienen alta plasticidad y diferentes formas de vida, además de que en la actualidad se conocen más de 400 géneros de plantas acuáticas con los que se puede trabajar.

La selección de especies para su aplicación en un humedal artificial se realiza en función del tipo de humedal con el que se va a trabajar, la superficie o extensión del mismo, la temperatura de la zona, la profundidad, la composición del Agua y así mismo del sustrato.

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Coliforme significa con forma de coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, la *Escherichia coli*, descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor von Escherich en 1860. Von Escherich la bautizó como *bacterium coli* ("bacteria del intestino", del griego κολον, kolon, "intestino"). Con posterioridad, la microbiología sistemática nombraría el género *Escherichia* en honor a su descubridor. **Regulación y Fomento Sanitario, SSA**

El grupo une a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas: ser aerobias o anaerobias facultativas, ser bacilos Gram negativos, no ser esporógenas y fermentar la lactosa a 35 °C en 48 horas, produciendo ácido láctico y gas.

## **EXPERIMENTAL**

### **OBJETIVOS**

Determinar la eficiencia del tratamiento de aguas residuales en la planta de tratamiento de la FCN de la UAQ y buscar un posible uso al agua después de realizado este.

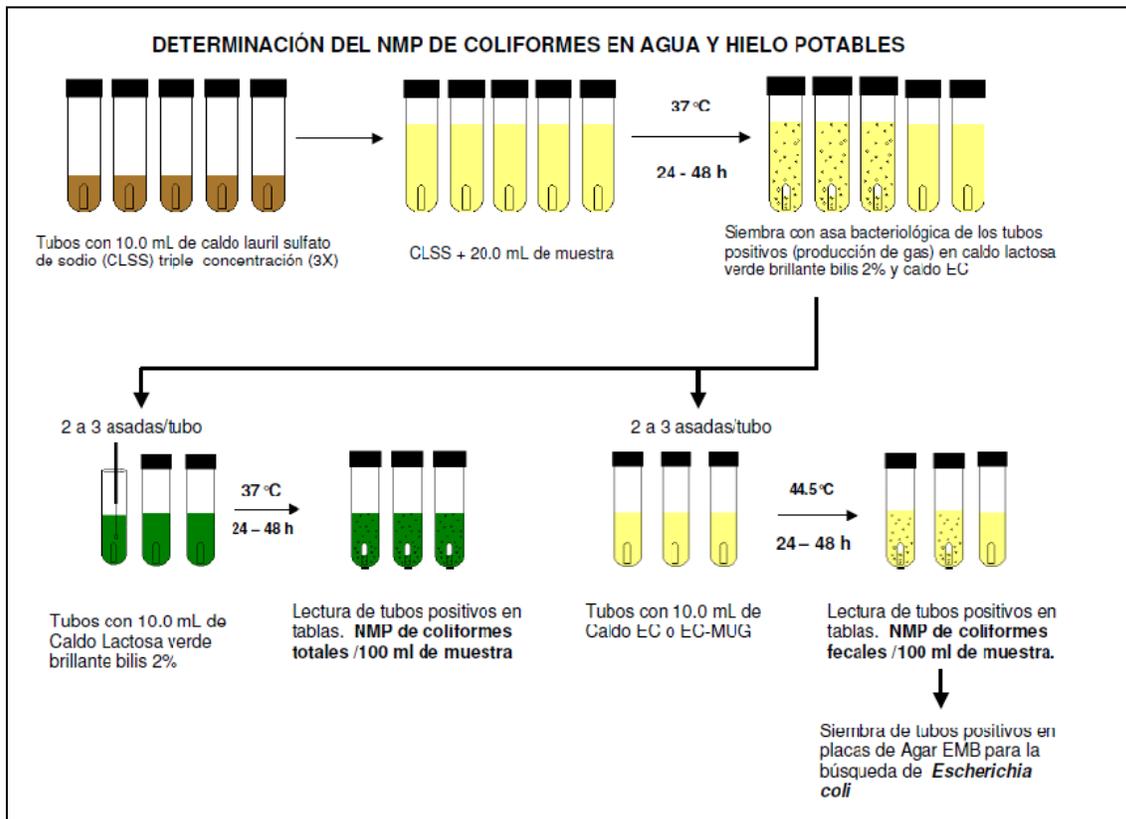
### **METODOLOGÍA**

Trabajamos según la **NORMA CCAYAC-M-004 (2006) “Estimación de la densidad microbiana por la técnica del número más probable, detección de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* por el número más probable”, NOM-008-SCFI-1993 Norma Oficial Mexicana, Sistema General de Unidades de Medida, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Procedimientos para la Toma, Manejo y Transporte de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico, NORMA NOM-112 SSA1 1994 Determinación de bacterias coliformes. Técnica del Número más probable.**

Así mismo usamos el Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli* por la técnica de diluciones en tubo múltiple (Número más Probable o NMP). **CAMACHO ET AL. 2009**

Utilizamos como reactivo Agar EMB(Agar Eosina Azul de Metileno lactosa sacarosa para Microbiología), Agar para Método Estándar(m4), Caldo Lactosado, Verde Brillante (Brila) para determinación de coliformes totales y Ecoli(Ec) para determinación de coliformes fecales.

En muestras de 1-1000, 1-10000 y 100000.



Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.

## CONCLUSIONES

Después de todo el proceso concluimos que el sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de Ciencias Naturales de la UAQ estaba siendo deficiente, pues el número de coliformes totales resulto mayor a 2,400 x 100ml, que según las normas de calidad del agua solo puede usarse para uso recreacional de contacto secundario. Demostrando que es necesario mejorar el proceso de tratamiento primario para poder suministrar un buen tratamiento secundario de fitorremediación.

Vimos que el agua a la entrada del sistema se encontraba llena de Coliformes y después del recorrido, al final de su tratamiento era básicamente igual, por lo que concluimos que el proceso estaba resultando deficiente.

## MI EXPERIENCIA

A través de este trabajo aprendí que no importa la investigación que realices, ni la orientación de esta, pues siempre se podrá relacionarse con tu área de trabajo, así mismo reafirme la importancia del agua y su calidad, sin olvidar el hecho de que conocí la Biorremediación y su eficiente uso para el tratamiento de aguas.

Como último punto quisiera exponer que las plantas acuáticas y la fitorremediación están relacionadas con mi área de trabajo (medicina), básicamente por la forma en que la contaminación afecta la salud, si logramos un mejor ambiente, logramos un mejor estado anímico y fisiológico, puesto todo tiene está conectado entre sí.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.
- Lovley, DR (2003). «Cleaning up with genomics: applying molecular biology to bioremediation». *Nature Reviews. Microbiology*. 1 (1): pp. 35 – 44.
- Ortega D. Y. y Quevedo F. 1991. Garantía de Calidad de los Laboratorios de Microbiología Alimentaria. Organización Panamericana de la Salud. Andrómeda S.A. México, D.F. p. 74-79.
- Manual de Procedimientos para la Toma y Manejo de Muestras de Alimentos para Análisis Bacteriológico. 1992. Laboratorio Nacional de Salud Pública. Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, SSA, México, D.F.
- NORMA CCAYAC-M-004 (2006) “Estimación de la densidad microbiana por la técnica del número más probable, detección de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* por el número más probable”
- NORMA NOM-112 SSA1 1994 Determinación de bacterias coliformes. Técnica del Número más probable.
- NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-145-SSA1-1995. Productos cárnicos troceados y curados. Productos cárnicos curados y madurados. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Apéndice normativo B. De la estimación de la densidad microbiana por la técnica de número más probable.
- BIOLOGÍA DE PLANTAS ACUÁTICAS, Mahinda Martínez, 2010, FCN, UAQ.
- DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES, Marcela Quiroz Sodi, 2010, FCN, UAQ.
- TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEDIANTE BIORREMEDIACIÓN, Marcela Quiroz Sodi, 2010, FCN, UAQ.
- <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-1.htmL>