



## Determinación del efecto de un factor 10 (50 L - 500 L) de escalamiento en un fotobiorreactor helicoidal sobre la eficiencia en la degradación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en un proceso de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Vera-Valdez L.<sup>1</sup>, Arzate-Martínez G.<sup>1</sup>, Reynoso-Cuevas L.<sup>2</sup>, Hernández-Carbajal G. R.<sup>3</sup>, Salinas-Martínez A.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Universidad Politécnica de Guanajuato, Avenida Universidad Sur 1001, Juan Alonso, Cortázar, Gto., C.P. 38483, México.

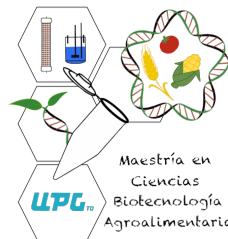
<sup>2</sup> Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., CIMAV Unidad Durango. Victoria 147 Nte., Zona Centro, C.P. 34000. Durango, Dgo. México.

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro. Carretera J. Gpe. Aguilera - Guanaceví Km. 114 Santiago Papasquiaro, Dgo.

### Resumen

La contaminación ambiental es un problema directamente relacionado con el aumento de la población, así como al desarrollo de procesos industriales. En el 2014 CONAGUA reporta que en México se generaron un total de 210 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales, de las cuales sólo el 47.5% recibe un tratamiento. Grupos de investigación en todo el mundo trabajan en la búsqueda de alternativas que contribuyan a la solución de este problema. Las microalgas, por sus características de adaptabilidad y diversidad metabólica han sido utilizadas como tratamiento secundario para eliminar tanto contaminantes orgánicos así como metales durante procesos de tratamiento de agua. La implementación de fotobiorreactores a escala laboratorio en este tipo de procesos ha mostrado resultados favorables, sin embargo, actualmente su implementación a escala comercial es limitada. Con el fin de mantener la reproducibilidad en los resultados obtenidos entre las distintas escalas se deben de respetar varios criterios para el escalamiento, los principales se basan en la similitud geométrica, dinámica y térmica, y de esta forma intentar predecir las condiciones bajo las que debe de operar el proceso. El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto de un factor 10 (50 L - 500 L) de escalamiento sobre la eficiencia en la degradación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en un fotobiorreactor helicoidal durante un proceso de tratamiento de aguas residuales domésticas. Para ello se empleará un sistema de fotobiorreacción compuesto por una columna de burbujeo y un módulo helicoidal. Así, de esta manera, se pretende solucionar un problema relacionado con el tratamiento y la disposición del agua, cumpliendo con la normatividad mexicana mediante la utilización de un proceso tecnológico económicamente factible para su aplicación a nivel industrial.

**Palabras clave:** Fotobiorreactor, escalamiento y tratamiento de agua residual.



## Determination of the effect of a scaling factor 10 (50 L - 500 L) in a helical photobioreactor on the efficiency in the degradation of organic matter, nitrogen and phosphorus in a domestic wastewater treatment process.

Vera-Valdez L.<sup>1</sup>, Arzate-Martínez G.<sup>1</sup>, Reynoso-Cuevas L.<sup>2</sup>, Hernández-Carbajal G. R.<sup>3</sup>, Salinas-Martínez A.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Universidad Politécnica de Guanajuato, Avenida Universidad Sur 1001, Juan Alonso, Cortázar, Gto., C.P. 38483, México.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., CIMAV Unidad Durango. Victoria 147 Nte., Zona Centro, C.P. 34000. Durango, Dgo. México.

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro. Carretera J. Gpe. Aguilera - Guanaceví Km. 114 Santiago Papasquiaro, Dgo.

### Abstract

The environmental pollution is a problem directly related with the population increase, as well as the development of industrial processes. In 2014 CONAGUA reported that in Mexico a total of 210 m<sup>3</sup>/s of wastewater were generated, of which only 47.5% received treatment. Research groups around the world work in the search for alternatives that contribute to the solution of this problem. Microalgae, due to their adaptability and metabolic diversity, have been used as a secondary treatment to eliminate both organic pollutants and metals during water treatment processes. The implementation of laboratory-scale photobioreactors in this type of processes has shown favorable results, however, its commercial scale implementation is currently limited. In order to maintain reproducibility in the results obtained between the different scales, several criteria must be respected for the scaling, the main ones are based on the geometric, dynamic and thermal similarities, and in this way try to predict the conditions under which the process must operate. The objective of the present work is to determine the effect of a scaling factor 10 (50 L - 500 L) on the efficiency in the degradation of organic matter, nitrogen and phosphorus in a helical photobioreactor during a process of domestic wastewater treatment. For this purpose a photobioreaction system composed of a bubble column and a helical module will be used. In this way, the aim is to solve a problem related to the treatment and disposal of water, complying with mexican regulations through the use of an economically feasible technological process for industrial application.

**Keywords:** Photobioreactor, scaling and wastewater treatment.