

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**RENDIMIENTO DE MASA Y ENERGÍA DE *Scenedesmus* sp. EN PLANTA
PILOTO DE FOTOBIOREACTORES**

CRISTIAN ALEJANDRO URRIOLA PALOMINOS

PROYECTO DE HABILITACIÓN PROFESIONAL
PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE
CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AGRÍCOLA

RENDIMIENTO DE MASA Y ENERGÍA DE *Scenedesmus* sp. EN UNA PLANTA PILOTO DE FOTOBIOREACTORES

BIOMASS AND ENERGY EFFICIENCY OF *Scenedesmus* sp. IN A PILOT PHOTOBIOREACTOR PLANT

Palabras claves: *Scenedesmus* sp., fotobiorreactor, índices.

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis fue evaluar y comparar el rendimiento de biomasa y energía en el cultivo de microalga *Scenedesmus* sp. en dos tipos de fotobiorreactores, reactor tipo raceway y reactor tipo tubular, para condiciones de pH de 6,5; 7,0 y 7,5. Para dicho propósito, se utilizó los reactores existentes en la Planta Piloto de Fotobiorreactores de la Facultad de Ingeniería Agrícola. Se cargaron los reactores con un inóculo de 30% en volumen de microalga *Scenedesmus* sp., y empleando un medio de cultivo Z-8. Se midió temperatura, radiación, consumo de energía eléctrica durante el proceso y se analizó el contenido de carbono, proteínas, carbohidratos y lípidos en la biomasa seca cosechada. El índice de rendimiento de biomasa por unidad de energía aplicada obtenido en el reactor raceway indicó un valor máximo de 1,487 g MJ⁻¹, mientras en el reactor tubular este valor correspondió a 0,213 g MJ⁻¹. El índice de eficiencia energética máximo se produjo en el reactor raceway con 0,0229 MJ MJ⁻¹ mientras que el máximo valor en el tubular fue 0,0033 MJ MJ⁻¹. Finalmente el índice de abatimiento de carbono varió entre 70,22 y 45,17 g kg⁻¹ para el reactor raceway y entre 48,0 y 53,72 g kg⁻¹ para el reactor tubular en el rango de pH 6,5 a 7,5.

Key words: *Scenedesmus* sp., photobioreactor, indexes.

SUMMARY

The main goal of this research was the assessment and comparison of the efficiency in terms of mass and energy of a culture of microalgae *Scenedesmus* sp. in two types of photobioreactors, raceway and tubular, under different pH conditions, that is pH of 6,5; 7,0 and 7,5. For that purpose, pilot reactors located in the Photobioreactor Pilot Plant of the Agricultural Engineering Faculty were used. The photobioreactors were loaded with 30% in volume of inoculums of the microalgae *Scenedesmus* sp., using Z-8 as culture medium. The biomass yield indicator per unit of input energy was higher in the raceway reactor and showed a maximum value of 1.487 g MJ⁻¹, while in the tubular reactor the maximum value was 0.213 g MJ⁻¹. The index of energy efficiency was maximum for the raceway reactor with a value of 0.0229 MJ MJ⁻¹ along with a correspondent maximum value for the tubular reactor of 0.0033 MJ MJ⁻¹. Finally the carbon trapping ratio varied between 70.22 to 45.17 g kg⁻¹ for the raceway reactor and between 48.0 to 53.72 g kg⁻¹ for the tubular reactor in the pH range between 6.5 and 7.5.