

Reducción de Emisiones de CO₂ y Producción de Biomasa rica en β-Caroteno Mediante Cultivo de Microalgas Nativas de Laguna Colorada en Fotobioreactores

Desarrollado en la UMSA
Facultad de Ingeniería -Ingeniería Química
Instituto de Desarrollo de Procesos Químicos (IIDEPROQ)

Coordinador: Ing. Santiago Morales
Auxiliar de investigación: Univ. Lidia Moleapaza

Las microalgas nativas de laguna Colorada ubicada en el sudeste del departamento de Potosí, en la provincia Sud Lipez presumiblemente tienen el potencial de reducir gases de efecto invernadero (GEI) específicamente dióxido de carbono (CO₂). Uno de los métodos menos estudiados de reducción de emisiones de CO₂ es el uso de microalgas, estas utilizan el CO₂ como fuente de carbono aprovechando la luz (solar o artificial) a través de un proceso de fotosíntesis incorporan CO₂ en su sistema celular en forma de carbohidratos produciendo oxígeno. Las microalgas utilizan el CO₂ eficientemente porque se duplican y crecen rápidamente, esta eficiencia es aún mayor cuando se cultivan las microalgas en sistemas de ingeniería tales como los fotobioreactores (FBRs). Cuando las microalgas se incorporan en FBRs constituyen un sistema biológico muy eficiente para convertir CO₂ en biomasa de microalgas porque puede controlarse los factores ambientales que controlan el proceso fotosintético lo cual no se puede realizar en otros sistemas ingenieriles como lagunas abiertas de cultivo de microalgas que han reportados ser ineficientes.

El crecimiento de microalgas en FBRs es un sistema muy complejo, junto a los efectos de fotosíntesis, la dinámica de flujo y la distribución de irradiación de luz dentro del FBRs, debido al efecto sombra producida por las mismas microalgas presentes en el FBR, la intensidad de la luz decrecerá exponencialmente desde la superficie mas iluminada hasta el centro del FBR de acuerdo con la ley de Lambert-Beer. La velocidad de crecimiento de las microalgas en FBRs dependerá entonces principalmente de la intensidad de la luz irradiada, además de otros factores ambientales como: la temperatura, la

concentración de CO₂ de la fuente de emisión y la agitación de las microalgas en el FBR, se pretende encontrar experimentalmente para determinar los factores ambientales óptimos que controlan este proceso.

La biomasa de microalgas nativas de la laguna colorada producida en FBRs se presume que son ricas en proteínas principalmente β caroteno, un pigmento de coloración roja-anaranjada igual al de la laguna, el β caroteno tiene múltiples aplicaciones en la industria de alimentos farmacéutica y otras más. Mediante balances de masa de microalgas y del flujo de CO₂ en el FBR se encontraran rendimientos óptimos de la capacidad de reducción de CO₂ y tiempo de duplicación y crecimiento de biomasa de microalgas, la cual será caracterizada por su contenido de proteínas y el tipo de β caroteno.

Por lo tanto el objetivo de este proyecto es el estudio experimental de las microalgas de la laguna colorada, su caracterización, potencial utilización para reducir las emisiones de CO₂ en PBRs, optimizando los factores que influyen en el proceso de fotosíntesis como la irradiación de la luz, la temperatura, la concertación de CO₂ y el sistema de agitación en el PBR. Mediante balances de masa se estimaran los rendimientos del potencial de reducción de CO₂ y la producción de biomasa de microalgas rica en β caroteno, el tiempo de duplicación de las microalgas. La estimación de parámetros cinéticos propios de estas microalgas ajustando los datos experimentales a modelos cinéticos como los de Monod, Andrew's y otros. Finalmente, se caracterizara el contenido de proteínas (β-caroteno) en la biomasa producida y estudiara sus posibles aplicaciones en la industria.