



DIGESTIÓN ANAEROBIA PARA EL TRATAMIENTO DEL LACTOSUERO Y RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES EN FORMA DE ESTRUVITA DEL EFLUENTE ANAEROBIO

Mariana Guadalupe Galdamez Meneses¹, Josué Chanona Soto¹, Cristina Blanco González¹ y Manuel de Jesús Palacios Gallegos¹

¹ Universidad Politécnica de Chiapas. mmeneses626@gmail.com

El agua es un recurso esencial para los seres vivos, en especial para el ser humano. Este recurso es usado para cubrir diversas necesidades como domésticas, industriales y agropecuarias. Se estima que a nivel mundial entre 80 y 95% del agua residual se descarga directamente a los ríos, lagos y océanos sin previo tratamiento. Entre los residuos de la industria alimenticia, el lactosuero es el principal desecho de la industria láctea y una de las sustancias más contaminantes que existe en la industria alimenticia. El lactosuero es un desecho líquido que se produce durante la elaboración de quesos, el cual se caracteriza por tener un potencial de hidrógeno (pH) ácido de 4 unidades, alta concentración de Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Biológica de Oxígeno (DBO); que superan los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-2021. Para aprovechar este residuo orgánico, se empleó un biorreactor anaerobio de bajo costo para obtener dos productos energéticos: el biogás y un efluente anaerobio idóneo para la cristalización de estruvita por la cantidad de fósforo disponible en el efluente. • El biogás es un gas renovable que contiene mayormente metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) que puede ser empleado para producir calor o generar electricidad. Este es un bioenergético capaz de sustituir a los combustibles fósiles en la generación de energía, además sugieren que 1 MJ de biomasa puede reemplazar alrededor de 0.95 MJ de combustible fósil en la producción de calor y electricidad. • El efluente anaerobio contiene nutrientes como el nitrógeno y fósforo; el fósforo es un nutriente no renovable, esencial para la producción de cultivos y la vida humana. Para la recuperación de estos nutrientes, se utilizó la precipitación química que es una tecnología que se utiliza principalmente para la recuperación del fósforo en forma de estruvita. La estruvita es un mineral de la clase de fosfato que puede utilizarse como fertilizante. Los resultados obtenidos en la precipitación química fue una remoción del 99% del fósforo, debido a que el efluente anaerobio tenía una concentración de 402.06 mg P/L que superan el límite máximo (concentración mínima de 40 mg PO₄³⁻/L y una concentración igual o mayor de 80 mg PO₄³⁻/L para que el proceso de cristalización pueda realizarse y sea económicamente viable). Los sólidos obtenidos se analizaron por medio de SEM-EDS y EDX que confirmaron que se obtuvo estruvita (MgNH₄PO₄·6H₂O) y una mezcla de minerales que contiene fósforo como Kovdorkite (Mg₂(PO₄)(OH)·3H₂O) y Óxido de fósforo (P₄O₉). Con estos datos se concluyó que el efluente anaerobio procedente del lactosuero es una fuente potencial de recuperación de fósforo debido a su contenido de fósforo, el fósforo es el reactivo limitante en la precipitación química para la formación de estruvita, además se redujo la carga contaminante para su desecho o uso preferentemente en cultivos.