



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## EFECTO DE AYUNOS EN LA INTEGRIDAD DE GRÁNULOS AEROBIOS DURANTE LA DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS TÓXICOS

G. Ivonne Mar-Alvarez e Iván Moreno-Andrade

Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Unidad Académica Juriquilla, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, 76230, México.  
E-mail: [imorenoa@ii.unam.mx](mailto:imorenoa@ii.unam.mx)

*Palabras clave:* Gránulos aerobios, SBR, 4-clorofenol

**Introducción.** Los gránulos aerobios son agregados microbianos, de estructura compacta, biológicamente eficientes, con amplia diversidad de especies microbianas, de gran tamaño, fácil para retener en los biorreactores, lo cual resulta una técnica prometedora para el tratamiento de aguas residuales tóxicas (1). Se ha observado que en los reactores SBR (*Sequencial Batch Reactor*), se pueden generar gránulos aerobios con la alta sedimentabilidad y una mayor área superficial proporcionando así una biomasa activa y resistente a cambios de carga orgánica (2).

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de diferentes tiempos de ayuno en la integridad de gránulos aerobios durante la degradación de agua contaminada con 4-clorofenol (4CF).

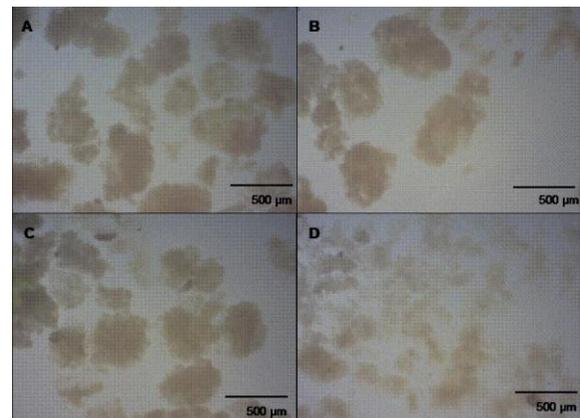
**Metodología.** El proceso de granulación se llevó a cabo en un biorreactor SBR automatizado con capacidad de 7 L y un volumen útil de 6 L. El flujo de aire empleado fue de 1 L/min y temperatura fue controlada a 20°C. El reactor fue inoculado con microorganismos provenientes de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales (3 g SSV/L). Se alimentó con agua sintética conteniendo 200 mg/L 4CF como única fuente de carbono y energía. Nutrientes como nitrógeno, fósforo y oligo-elementos fueron añadidos. Durante la granulación y experimentos de ayuno se evaluó la velocidad de sedimentación (VS), Índice volumétrico de lodos (IVL), sólidos suspendidos volátiles y totales (SSV y SST) de acuerdo a *Standard Methods* (3) así como el seguimiento de la degradación del 4-Clorofenol mediante la técnica colorimétrica usando 4-aminoantipirina.

Una vez estable el reactor y concluida la granulación, se dividió la biomasa para ser sometida a condiciones de ayuno de 24, 48, 72, 96 y 120 hrs, pasado este tiempo se dio seguimiento a la cinética de degradación del 4-clorofenol y la estabilidad de los gránulos. El seguimiento de la forma y tamaño de los gránulos se realizó mediante microscopía.

**Resultados.** El reactor operó de manera estable durante la fase de granulación, alcanzando una eficiencia de degradación de 4CF mayor al 99%. La VS fue 6.3 m/h, el IVL fue 40 ml/gSSV y los SST del efluente fueron 12 mg/L. Lo cual demostró una buena sedimentabilidad de los gránulos aerobios formados. Los gránulos

presentaron un tamaño de  $585 \pm 35 \mu\text{m}$  (figura 1A), la estructura y forma del gránulo no se observó afectada por el ayuno en un periodo de 48 horas ( $545 \pm 21 \mu\text{m}$ ), al cabo de 120 horas de ayuno los gránulos se disgregaron perdiendo con ello su forma y tamaño (fig. 1D).

La actividad degradadora de los gránulos se vio afectada por el ayuno reflejado en la cinética de degradación, reduciéndose la velocidad de degradación en más del 65%.



**Fig. 1.** Observación de gránulos aerobios durante el proceso de ayuno 80X. A) Inicio del ayuno, B) 24 hrs de ayuno, C) 48 hrs de ayuno y D) 96 hrs de ayuno.

**Conclusiones.** La estructura de los gránulos aerobios se ve afectada por periodos prolongados de ayuno, llevando a la reducción de su integridad. Las cinéticas de degradación demostraron que los ayunos reducen la actividad degradadora del 4CF, haciendo que el tiempo de degradación aumentara.

**Agradecimiento.** Se agradece el apoyo financiero de CONACYT a través del proyecto 103720 y el apoyo técnico de Jaime Pérez y Gloria Moreno.

### Bibliografía

1. Adav S.S., Duu-Jong Lee, Kuan-Yeow Show, Joo-Hwa Tay. (2008). *Biotechnology Advances* 26 411-423
2. de Kreuk M.K., van Loosdrecht M.C.M. (2004) *Water Sci. Technol.*, 49 (11-12), 9-17.
3. APHA. (1992). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation*. 18<sup>th</sup> ed., Washington DC. Part 2000 y 5000