

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
ESCUELA DE GRADUADOS
PROGRAMA DE DOCTORADO**

Modelación fenomenológica de un sistema de remoción simultánea de carbono y nitrógeno



Tesis presentada para optar al
grado de Doctor en Ciencias de
la Ingeniería con mención en
Ingeniería Química

Patrocinantes:

**Prof. Marlene Roedel von B.
Prof. Estrella Aspé L.**

Comisión:

**Dr. Claudio Zaror
Dra. María Cristina Diez.**

César Esteban Huiliñir Curío

2008

RESUMEN

El tratamiento biológico de residuos industriales líquidos (RILes) en un proceso secuencial anaeróbico-anóxico-aeróbico (con recirculación del reactor aeróbico al anóxico), presenta problemas con la transformación del nitrógeno. Una opción para evitar estos problemas es reducir las etapas del proceso biológico, integrando directamente la desnitrificación y la etapa anaeróbica en un solo reactor. La modelación de este proceso, utilizando como sustrato RILes salinos con alta carga orgánica proteica, aún no ha sido realizada. Así, el presente trabajo propone obtener un modelo del proceso de desnitrificación/digestión anaeróbica para un vertido salino de alta carga orgánica proteica en un reactor tubular de lecho relleno, lo que permitirá analizar el comportamiento del sistema desnitrificante/anaeróbico frente a diversos cambios, como la concentración de sustratos en el afluente (razón C/N) y el tiempo de residencia hidráulico. Las preguntas que el presente trabajo pretende responder a través de la modelación y experimentación son:

- ¿Cuál es el efecto de la carga proteica, carga nitrogenada y la razón C/N sobre el proceso de desnitrificación/digestión anaeróbica en sistemas discontinuos y continuos para un sustrato de alta carga proteica y nitrogenada?
- ¿Cuál es la importancia de la inhibición de la metanogénesis por compuestos nitrogenados y la resistencia a la transferencia de materia en la biopelícula en un sistema continuo de biomasa adherida?
- ¿Cómo se distribuyen las especies químicas, comunidades biológicas y el pH a lo largo de un reactor tubular de lecho relleno donde ocurre la desnitrificación/digestión anaeróbica a diferentes condiciones de operación?
- ¿Cuáles son las condiciones de operación del proceso global que permiten la máxima reducción de materia orgánica y N-NO_3^- ?

El estudio del efecto de la carga nitrogenada y la razón C/N en un sistema discontinuo se realizó experimentalmente en reactores de biomasa suspendida a 37°C y pH 7,5. Se utilizó un sustrato sintético (peptona-caseína) como fuente de carbono que simula un vertido de la industria salmonera, manteniendo el carbono orgánico total (COT) inicial constante y variando la concentración inicial de nitrato entre 0 y 600 mg $\text{N-NO}_3^-/\text{L}$, obteniendo razones