

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
ESCUELA DE GRADUADOS

**Profesores Patrocinantes**

Marlene Roeckel von B.  
Estrella Aspé L.

**Profesor comisión**

EFFECTO DEL PH y DEL ACIDO NITROSO EN EL PROCESO  
DESNITRIFICACIÓN

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

CAROLINA ANDREA ESTUARDO NORAMBUENA

Concepción Noviembre 2006

## RESUMEN

Se estudió el efecto del pH en la velocidad de reducción biológica del nitrato y del nitrito en un vertido de una planta de la industria salmonera. El estudio experimental se realizó en reactores discontinuos a 37 °C. Este trabajo se abocó a definir el efecto intrínseco del pH sobre la etapa desnitrificante del proceso combinado de desnitrificación/digestión anaeróbica. El pH afecta las concentraciones de equilibrio entre el  $\text{NO}_2^-$  y  $\text{HNO}_2$ , este último, uno de los principales inhibidores de la desnitrificación.

El rango óptimo del pH para el proceso de la desnitrificación resultó estar entre 7.5 y 8.0, lo que concuerda con reportes anteriores de literatura. A una concentración inicial de 10 mg N- $\text{NO}_3^-$  L<sup>-1</sup>, la velocidad específica máxima de reducción del nitrato disminuyó en 50% al variar el pH desde 8.0 a 7.0, %, al aumentar el pH desde 8.0 a 9.0 la velocidad de reducción disminuyó el 56%. A una concentración inicial de 10 mg N- $\text{NO}_3^-$  L<sup>-1</sup>, considerando que todo el nitrógeno estuviera presente como  $\text{HNO}_2$ , no existiría inhibición por este último compuesto, sin embargo la velocidad específica máxima disminuyó el 50% por una disminución o aumento en el pH a partir del 8.0 hacia 6.5 o 9 respectivamente, demostrando el efecto inhibitorio del pH por sí solo.

El efecto del pH se cuantificó mediante la función de Michaelis. Los parámetros obtenidos para esta función en la reducción de nitrato son:  $\text{pK}_1 = 6.27 \pm 0.204$ ;  $\text{pK}_2 = 9.037 \pm 0.175$ ;  $V_{\text{max}} = 1.32 \pm 0.24$  [mg N (g SSV h)<sup>-1</sup>] (velocidad máxima de reducción de nitrato en el pH óptimo); y para la reducción de nitrito son:  $\text{pK}_1 = 6.37 \pm 0.072$ ;  $\text{pK}_2 = 8.96 \pm 0.065$ ;  $V_{\text{max}} = 1.07 \pm 0.08$  [mg N (g SSV h)<sup>-1</sup>] (velocidad máxima de reducción de nitrito en el pH óptimo). La incorporación de esta función en modelos cinéticos de Monod y Haldane permitió representar la reducción del nitrito y nitrato a diferentes pH, situación que no ha sido reportado en literatura.