

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
ESCUELA DE GRADUADOS  
CONCEPCION-CHILE**



**ESTUDIO DE UN PROBLEMA INVERSO PARA UNA ECUACION  
PARABOLICA DEGENERADA CON APLICACIONES A LA  
TEORIA DE LA SEDIMENTACION**

*Tesis para optar al grado de  
Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática*

**Aníbal Coronel Pérez**

**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA**

**2004**

## RESUMEN

En esta tesis se estudia un problema inverso para una ecuación parabólica fuertemente degenerada que modela la separación de una mezcla de sólido y fluido por sedimentación. El problema inverso (PI) consiste en la determinación de los coeficientes en la ecuación diferencial que gobierna el proceso a partir de mediciones de la concentración de sólidos que es la variable cuya evolución es descrita por el modelo o problema directo. El PI es formulado como un problema de minimización para una adecuada función de costo que compara la solución del modelo con las observaciones. Se realiza un análisis de PI para dos casos de interés: la sedimentación por efecto de la gravedad (sedimentación) y la sedimentación bajo acción de fuerzas centrípetas (centrifugación). En ambos casos se demuestra un resultado de continuidad de la solución entrópica con respecto a los coeficientes que implica la existencia de soluciones del PI respectivo. La obtención de los puntos estacionarios de la función costo son obtenidos por un método de descenso donde el gradiente es formalmente calculado a través de una formulación Lagrangiana que lleva a la introducción de un estado adjunto dado por un problema retrógrado con valores en la frontera para una ecuación diferencial parabólica lineal fuertemente degenerada y con coeficientes discontinuos. Haciendo un cálculo similar a esta deducción formal del gradiente, se obtiene un método que permite calcular de manera eficiente el gradiente exacto para el modelo discretizado. Este método es utilizado para la identificación de los parámetros que intervienen en el flujo de densidad y el coeficiente de difusión, a través de las relaciones constitutivas propias del modelo.