

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

**INTERACCION ENTRE FLUIDOS Y ESTRUCTURAS
DELGADAS**



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

Erwin Carlos Hernández Hernández

**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA
2002**

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es desarrollar y analizar, teórica y computacionalmente, métodos numéricos para el cálculo de los modos naturales de vibración de baja frecuencia de un sistema acoplado, con interacción acústica entre un fluido compresible y una estructura delgada.

Se demuestra convergencia y se obtienen estimaciones de error óptimas en orden y regularidad para el problema acústico espectral sobre dominios curvos no convexos. Se estudian dos formulaciones del problema, usando elementos lineales a trozos y continuos para una formulación en presiones y elementos de Raviart-Thomas para una formulación en desplazamientos.

Para la estructura se usa el modelo clásico de Naghdi sobre un dominio de referencia. Para evitar el bloqueo numérico (locking), se consideran métodos de bajo orden de la familia de los MITC (Mixed Interpolation of Tensorial Component) sobre cuadriláteros. Para una placa, bajo ciertas hipótesis, se prueba convergencia y estimaciones de error válidas con constantes independientes del espesor de la misma.

Finalmente, se considera el problema acoplado utilizando elementos de Raviart-Thomas hexaédricos en el fluido e imponiendo de manera débil la condición de interfaz entre ambos medios. Se obtienen estimaciones de error óptimas para las autofunciones calculadas así como un doble orden para los autovalores.

Se presentan experimentos numéricos que corroboran el buen comportamiento de los métodos, incluso en algunos casos no cubiertos por la teoría desarrollada.