



UCSC

SEMINARIO DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA APLICADAS FACULTAD DE INGENIERÍA

Implementación de un método de elementos finitos para vigas graduadas usando teoría de Reddy Bickford, Timoshenko y Euler Bernoulli

Dr. Frank Emilio Sanhueza Espinoza
Facultad de Ingeniería, UCSC

Resumen

El uso de elementos finitos para estructuras delgadas ha sido un tema de gran relevancia, tanto en la ingeniería como en la matemática, por un lado la incapacidad de las teorías más simples de incorporar la deformación por corte y por tanto soluciones que no logran dar respuesta apropiada a elementos más robustos, así como el efecto de bloqueo numérico de la solución para teorías, como por ejemplo Timoshenko que aproximan esta deformación por corte, pero en forma muy elemental.

Una de las soluciones ha sido el desarrollar teorías de mayor orden aún con las dificultades propias de ello que logran por ejemplo, eliminar los factores de corrección de corte en las vigas, lograr un adecuado comportamiento de la deformación por corte según las pruebas de laboratorio, y por ello la teoría de Reddy-Bickford es una de las alternativas en ese sentido.

Las vigas funcionalmente graduadas cambian suavemente el comportamiento de los parámetros físicos en el alto de la viga, lo que se presenta por ejemplo en vigas de fundición donde la exposición directa al fuego de los materiales requiere una mezcla variable de metal y cerámicos que ayuda a que no se derritan por contacto directo.

Se presenta la implementación de elementos finitos de una viga funcionalmente graduada para esta última teoría, observando numéricamente si presenta bloqueo numérico tanto para el problema de cargas como para vibración libre. Junto con algunos comentarios generales sobre los resultados.

El trabajo de Marcelo Becerra (Alumno de pregrado de Ingeniería Civil) da respuestas a este tipo de cuestiones, aunque queda abierto el formal desarrollo matemático de esta temática, lo que puede ser interesante desde el punto de vista del análisis numérico de ecuaciones diferenciales.

Algunas referencias del trabajo se pueden encontrar en:

1. C.M. Wang, J.N. Reddy and K.H. Lee (2000). Shear deformable beams and plates relationships with classical solutions. Elsevier Science.
2. Heyliger, P. and Reddy, J. (1988). A higher order beam finite element for bending and vibration problems. Journal of Sound and Vibration, 126(2), pp.309-326.
3. Oñate, E. (2013). Structural analysis with the finite element method. Volume 2. Beams, Plates and Shells. Netherlands: Springer Verlag.
4. Medina, R., Salas, M., Luco, R. and Bertram, V. (2005). Análisis de estructuras navales mediante el método de elementos finitos. sint. tecnol., 2(1), pp.27-36.
5. Thai, H. and Vo, T. (2012). Bending and free vibration of functionally graded beams using various higher-order shear deformation beam theories. International Journal of Mechanical Sciences, 62(1), pp.57-66.

Miércoles 22 de Noviembre de 2017, 17 : 30 horas
Auditorio San Lucas (Facultad de Medicina)

Coordinadores:

Johanna García, Departamento de Matemática y Física Aplicadas, jgarcias@ucsc.cl
Tomás Barrios, Departamento de Matemática y Física Aplicadas, tomas@ucsc.cl