

XXVII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física

y 9º ENCUENTRO IBÉRICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Valencia . Del 20 al 24 de Septiembre 1999

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES TOMO I

EDITORES

M. V. Castillo, A. Ferrer, E. Higón

IFIC

**Depto. Física Atómica,
Molecular y Nuclear**

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

REALIZACION DE PRACTICAS CON ORDENADOR COMO COMPLEMENTO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS

T. Beléndez

Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad Miguel Hernández. Campus de Elche. Avda. del Ferrocarril, s/n. 03202 Elche (Alicante)

El número creciente de alumnos en las facultades de ciencias y las escuelas de ingeniería –reflejo de la masificación que sufre la universidad española–, la reducción del número de créditos teóricos y el aumento de los prácticos en los nuevos planes de estudios, y el elevado coste económico de algunas de las prácticas de laboratorio tradicionales a menudo dan lugar a una gran dificultad para que los alumnos cumplan los créditos prácticos contemplados en muchas de las asignaturas que tienen que cursar.

Durante los últimos años las nuevas tecnologías, en particular los ordenadores, se han introducido como recurso didáctico en las clases teóricas y prácticas de las materias científicas y técnicas. Este hecho está cambiando la forma de ver y utilizar el ordenador como complemento (aunque nunca como sustituto) de las prácticas de laboratorio.

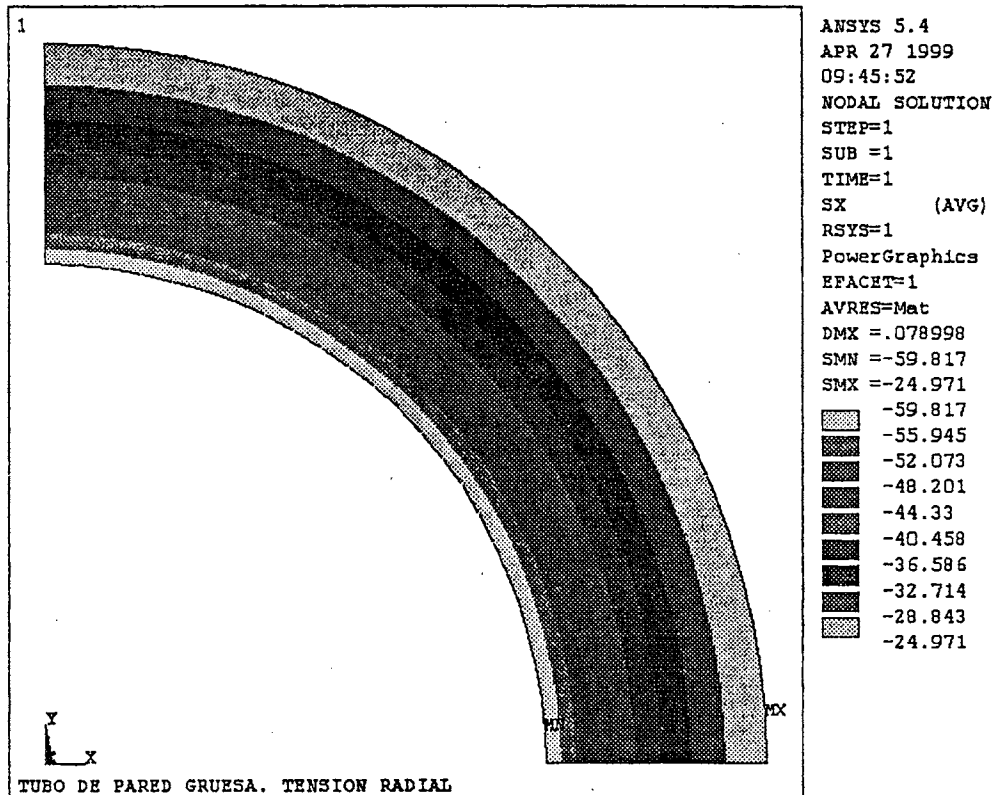
En esta comunicación se describe una metodología seguida para hacer uso de programas informáticos, tanto educativos como profesionales, para la realización de prácticas en el ámbito de la Mecánica de los Medios Continuos. En particular se mostrará la resolución de algunos problemas de elasticidad cuyo nivel es el correspondiente a la asignatura de Elasticidad y Resistencia de Materiales que se estudia en el primer ciclo de muchas titulaciones técnicas. La Elasticidad es una teoría básica para poder estudiar la Mecánica de Materiales, cuya comprensión es fundamental para que el estudiante de ingeniería pueda abordar con éxito un gran número de materias específicas de diversos campos dentro de la ingeniería civil, de materiales, mecánica, aeronáutica, naval, etc. Es evidente, por tanto, su importancia dentro de los planes de estudio de las titulaciones técnicas, siendo una de las asignaturas básicas de estas carreras y que –apoyada en asignaturas como la Física y las Matemáticas– el alumno debe asimilar perfectamente [1].

Para el desarrollo de las prácticas de Elasticidad asistidas por ordenador se hace uso de dos programas de aplicación del método de los elementos finitos [2]. Uno de ellos es el programa *Elas-2D* de elasticidad plana del CIMNE de marcado carácter didáctico. El otro es la versión para Universidades del ANSYS, programa profesional de amplia difusión. La utilización de estos programas permite no sólo ofrecer la solución numérica de problemas con distinto grado de dificultad sino que también proporcionan los resultados en forma gráfica, además son una herramienta de enorme utilidad didáctica por sus múltiples posibilidades.

Son muy numerosas los problemas que pueden resolverse utilizando esta metodología. Como ejemplos de aplicación con grado de dificultad creciente podrían citarse los siguientes:

- Tubo de pared gruesa con hipótesis de deformación plana.
- Soporte con hipótesis de tensión plana.
- Torre de refrigeración como aplicación de la teoría de láminas delgadas.
- Análisis de una viga continua.

A continuación se muestra el primero de los ejemplos enumerados. Este caso tiene la ventaja de poder comparar la solución numérica con la solución analítica ya que ésta puede obtenerse fácilmente en elasticidad plana utilizando coordenadas polares. Se trata de analizar una tubería cilíndrica de pared gruesa, cuya sección es una corona circular de radios R_1 y R_2 , sometida a presión interior uniforme p_1 y presión exterior p_2 , también uniforme. Se modeliza un cuadrante y se imponen las adecuadas condiciones de simetría.



Como conclusión habría que señalar que la propuesta que se ha realizado no pretende sustituir las prácticas de laboratorio tradicionales como los ensayos mecánicos o la fotoelasticidad, sino ser un complemento de las anteriores explotando las posibilidades que ofrece el ordenador como recurso didáctico.

REFERENCIAS

- [1] T. Beléndez, 8º *Encontro Ibérico para o Ensino da Física* (1998) 164-165.
- [2] O.C. Zienkiewicz y R.L. Taylor, *El Método de los Elementos Finitos. Formulación básica y problemas lineales* (Mc. Graw-Hill, 1994)