

## Opinión del tutor Dr. Federico J. Sabina

La tesis titulada “**Caracterización micromecánica de compuestos con condiciones de contacto imperfecto**” presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Matemáticas por el aspirante **Juan Carlos López Realpozo**, profesor de la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de La Habana, bajo la dirección de Dr. Reinaldo Rodríguez Ramos, Dr. Raúl Guinovart Díaz, Dr. Julián Bravo Castillero y Dr. Federico J. Sabina, puede ser catalogada como un trabajo de plena vigencia, lo cual es posible apreciar en la bibliografía referenciada, de la cual más del 65 % es editada del año 2000 hasta la fecha.

En el trabajo que se presenta, se realiza una introducción en la que se muestra el estado del arte, las razones que motivaron el trabajo, los objetivos propuestos y las novedades que la misma presenta con respecto a trabajos que le han precedido.

El estudio de la influencia de las condiciones de contacto imperfecto en el comportamiento global de los compuestos, es una temática ampliamente trabajada en la actualidad desde diferentes puntos de vista por muy variados especialistas, como puede apreciarse en trabajos que se presentan en las referencias (Benveniste 2007, Abolfathi et al. 2008 y Geymonat et al. 2009 entre otros), por otra parte, la suposición de celda de periodicidad en forma de paralelogramo que se realiza en el trabajo, constituye un punto de partida que permite la aplicación de los resultados obtenidos en trabajos desarrollados en la Biomatemática relacionados con tejidos, lo cual resulta igualmente de gran importancia en la actualidad como puede verificarse en algunos de los trabajos referenciados (Amar et al. 2006, Suresh 2007 y Bisegna et al. 2008).

Partiendo de estas dos premisas, se desarrolla el trabajo pudiéndose apreciar en el primer capítulo, los conceptos generales relacionados con los materiales piezoeléctricos, así como consideraciones relacionadas con las condiciones de contacto entre los constituyentes de los compuestos y las celdas de periodicidad con la cual se trabajará posteriormente.

Utilizando el conocido Método de Homogeneización Asintótica, se realiza la derivación de los problemas locales y los respectivos coeficientes efectivos asociados, así como se determinan las expresiones que describen las condiciones de contacto imperfecto que serán tenidas en cuenta en el trabajo.

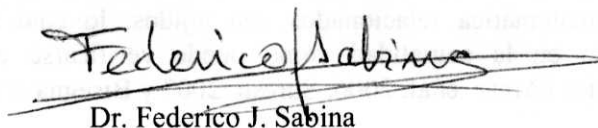
El segundo capítulo, es dirigido a realizar el estudio de los compuestos piezoeléctricos, comenzando por el estudio detallado de un compuesto unidimensional con condiciones de contacto imperfecto mecánica y eléctrica, para posteriormente estudiar los compuestos fibrosos, con fibras alineadas, en los que se considera contacto imperfecto mecánico y eléctrico, con celdas de periodicidad en forma de paralelogramo y desarrollos en series de potencias y Laurent con coeficientes complejos de los potenciales complejos asociados a las funciones involucradas.

El capítulo tercero es dedicado al análisis de los resultados obtenidos. Se comienzan haciendo las comparaciones con los casos límites del problema estudiado, verificándose de forma acertada que los resultados analíticos obtenidos para los compuestos piezoeléctricos, reproducen como casos límites las expresiones obtenidas en trabajos previos al considerar contacto perfecto entre los constituyentes del compuesto, o celda de periodicidad cuadrada y hexagonal. De igual manera se verifica, que los resultados analíticos obtenidos, reproducen como casos particulares, los resultados ya reportados para el caso de compuestos con constituyentes elásticos. De igual manera se presentan un conjunto de gráficas y tablas, en las cuales se muestra que los resultados que se verifican de forma analítica, pueden ser apreciados también de forma numérica.

Seguidamente se presentan las conclusiones del trabajo, abordando con las mismas cada uno de los objetivos propuestos en el inicio del trabajo, así como se formulan a modo de recomendaciones cinco problemas abiertos que se derivan del trabajo realizado.

Como algo de interés podemos destacar, que se presenta un grupo de apéndices que hacen la tesis auto-contenida, ya que cada uno de los aspectos tratados en el trabajo, pueden ser estudiados detalladamente en los apéndices que se presentan.

Como algo no menos importante, se recoge en el cuerpo de la tesis, la relación de ocho eventos científicos internacionales con arbitraje, del año 2004 a la fecha, así como la relación de ocho artículos publicados en revistas internacionales de la temática, del año 2006 a la actualidad, en los que han sido presentados de forma parcial los resultados que este trabajo se presentan.

A handwritten signature in black ink, reading "Federico Sabina", with a long horizontal flourish extending to the right.

Dr. Federico J. Sabina

Ciudad de México, México

Febrero 21 del 2012