

## Ecuaciones en Derivadas Parciales y el Método de Soluciones Fundamentales

LEOBARDO VALERA<sup>(1)</sup>, MARIELA CASTILLO<sup>(2)</sup> E IVÁN SAAVEDRA<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Escuela de Matemáticas, Universidad Metropolitana

<sup>(2)</sup>Escuela de Matemáticas, Universidad Central de Venezuela

<sup>(3)</sup>Instituto de Mecánica de Fluidos

<sup>(1)</sup>lvalera@unimet.edu.ve, <sup>(2)</sup>mcastill@euler.ciens.ucv.ve

El objetivo principal de esta investigación es que dada una ecuación en derivadas parciales con unas condiciones de frontera dadas se debe encontrar una aproximación de la solución en forma numérica haciendo uso de la **solución fundamental** ( $\phi^*(x, y)$ ) de dicha ecuación.

Para llevar a cabo nuestro fin se procede de la siguiente manera, dada la ecuación en derivadas parciales se busca la solución fundamental de dicha ecuación colocando las **fuentes  $q_j$  ( $j=1, n$ ) (Delta de Dirac centrada en  $q_i$ )** en diferentes posiciones fuera del dominio dando la solución fundamental  $\phi_j^*(x, y)$ , y en la frontera del dominio se seleccionan puntos  **$p_j$  ( $i=1, m$ ) (puntos de contorno)** donde se deben cumplir las condiciones de contorno.

La aproximación a la solución será  $\phi(x, y) = \sum_{j=1}^n \alpha_j \phi_j^*(x, y)$  que debe cumplir con las condiciones de contorno en los puntos frontera dados, es decir,  $\frac{\partial \phi(x_i, y_i)}{\partial n} = P_i$  o  $\phi(x_i, y_i) = P_i$  dependiendo de si las condiciones son de Dirichlet o de Newmann.

La condición dada arriba permite convertir este problema de ecuaciones en derivadas parciales en un problema de álgebra lineal que se

resuelve dependiendo del orden de la matriz directamente usando la inversa de la matriz o indirectamente usando el método descomposición en valores singulares.

Dicho método fue usado para resolver la ecuación de Laplace en un dominio bidimensional obteniendo como resultado un solución cuyo error estaba por el orden de  $10^{-6}$ .

No a todas las ecuaciones en derivadas parciales se les puede conseguir soluciones usando métodos analíticos, es por eso que este método al usar pocos recursos de las computadoras y convertirse en un problema lineal permite conseguir una aproximación de la solución a toda aquella ecuación que tenga una solución fundamental conocida.