

Expositor: Francisco Bersetche (Centro Atómico Bariloche-CONICET, francisco.bersetche@cab.cnea.gov.ar)

Autor/es: Gabriel Acosta (UBA-IMAS-CONICET, gacosta@dm.uba.ar); Francisco Bersetche (Centro Atómico Bariloche-CONICET, francisco.bersetche@cab.cnea.gov.ar); Pablo Seleson (Oak Ridge National Laboratory , selesonpd@ornl.gov)

La simulación de fallas y daños en materiales es un área de investigación activa tanto en ciencias computacionales como en ingeniería. Los sistemas de modelado que presentan discontinuidades que evolucionan representan un desafío en a la teoría clásica de la mecánica sólida del continuo, debido al requerimiento de diferenciabilidad en los campos de desplazamiento. Para resolver esta limitación esencial, fue propuesta la teoría no local llamada peridinámica, basada en interacciones de largo alcance. Los modelos constitutivos en peridinámica dependen de vectores de deformación finita, a diferencia de los modelos constitutivos clásicos que dependen de los gradientes de deformación. Como consecuencia, las discontinuidades en los campos de desplazamiento se manifiestan naturalmente en peridinámica, lo que hace que la teoría resulte adecuada para la descripción de grietas y su evolución en materiales. Las aplicaciones de peridinámica incluyen descripción de fallas y daño en laminados compuestos, propagación de grietas y ramificación, daño por impacto, plasticidad cristalina, daño en concreto, entre muchas otras.

En particular, considerando pequeños desplazamientos, un problema de peridinámica estática en dos dimensiones puede ser planteado a partir de la ecuación integral

$$\begin{cases} -C \int_{B(0,\delta)} \omega(\|\xi\|) \frac{\xi \otimes \xi}{\|\xi\|^2} (u(x') - u(x)) dx' = b(x), & \text{en } \Omega \\ u(x) = g(x) & \text{en } \mathcal{B}\Omega, \end{cases} \quad (1)$$

donde $\xi = x' - x$, $\delta > 0$ un parámetro que mide la distancia máxima a la cual dos partículas de material pueden influirse, $\mathcal{B}\Omega = \Omega_\delta \setminus \Omega$, $\omega : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función que pondera la influencia según la distancia, C es una constante de normalización, y g juega el rol de dato de borde sobre $\mathcal{B}\Omega$.

En este trabajo se desarrolla y analiza el método de elementos finitos para la resolución numérica de este tipo de problemas.