



## **XXV Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**

Orden Poster: CT-014 (ID: 1638)

**Autor: Zanellato, Giuliana Sofia**

**Título: Modelado numérico del comportamiento mesoscópico de materiales cuasi frágiles empleando el método de puntos materiales**

Director:

Palabras clave: Partícula, Malla, Deformación

Área de Beca: Tecnologías

Tipo Beca: Cyt - Pregrado

Periodo: 01/03/2019 al 29/02/2020

Lugar de trabajo: Facultad De Ingeniería

Proyecto: (17D002) Análisis multiescala y optimización en el diseño de materiales estructurales empleados en la ingeniería.

### **Resumen:**

Modelado numérico del comportamiento de materiales cuasi frágiles empleando el método de puntos materiales

En la actualidad, el modelado y la simulación en computadoras constituyen una herramienta indispensable para la resolución de problemas científicos y tecnológicos a los que nos enfrentamos. Para esto, existen métodos para la descripción del movimiento con diferentes enfoques.

Uno de ellos es el Método de Puntos Materiales (MPM), el cual trata de discretizar un cuerpo continuo en un conjunto de puntos materiales (partículas) que se mueven a través de una cuadrícula de fondo fija en el espacio.

El MPM ha demostrado importantes ventajas frente a otros métodos, al enfrentar eventos extremos. Esto se debe a que elimina la disipación numérica mientras que se realiza un seguimiento del historial completo de deformación de los puntos materiales. A su vez, se evita la distorsión de malla y el enredo de elementos.

Por otra parte, el método está regido por un conjunto de ecuaciones diferenciales parciales (PDE) que describen el movimiento de un continuo, dentro de las que se incluyen a las ecuaciones de conservación, la ecuación constitutiva, la condición cinemática y las condiciones de borde iniciales.

Básicamente, el MPM discretiza al material en estudio mediante una representación de puntos o partículas que se mueven a través de una malla fija. Los puntos materiales (PM) que componen el volumen de análisis almacenan toda la información relevante: velocidades, deformaciones, tensiones, etc. La información de los PM es extrapolada o transferida periódicamente a la malla de fondo (similar a una malla de MEF) para ser almacenada allí de manera temporal. Las ecuaciones de movimiento (conservación de momento lineal) se resuelven de manera explícita en los nodos de la malla coincidentes con los PM, para un intervalo de tiempo finito, utilizando el método de las diferencias finitas (MDF). Una vez resuelto el sistema, las velocidades en la malla de fondo se interpolan de nuevo a los PM para así poder determinar su posición final.

Por último, se calculan las deformaciones en los PM y se actualizan las tensiones mediante una relación constitutiva. Una vez transferida la información a los PM, se descartan los valores de la malla de fondo y el proceso se repite para un nuevo intervalo de tiempo. De esta forma, la solución evoluciona en el tiempo hasta llegar al punto de análisis deseado.

Con esto puede verse que, una partícula única se mueve con su propia velocidad y no se ve afectada por la malla. En otras palabras, el MPM puede describir correctamente el movimiento de una sola partícula.