

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (vigente en el año 2025)

Título	Materiales heterogéneos con micro-estructura porosa. Un enfoque vía modelación multiescala.
Código UTN	FEECTC1219
Dependencia	GIMNI - Grupo De Investigación En Métodos Numéricos En Ingeniería
Director/a	SANCHEZ, Pablo
Codirector/a	CAVALIERI, Federico José
Período de ejecución	Desde 01/04/2025 hasta 01/04/2028 - Duración: 3 años
Resumen	Muchos materiales y biomateriales son esencialmente heterogéneos si se observa en detalle su microestructura, dado que la misma puede estar constituida por diversas fases, como ser, materiales disímiles, fibras, fluidos, poros, inclusiones rígidas/flexibles, partículas, fisuras, defectos, entre otras. Ejemplos típicos son el hormigón, la gran mayoría de suelos y geo-materiales, las aleaciones metálicas, las espumas poliméricas, los cerámicos; y si hablamos de biomateriales se pueden citar los huesos, las arterias y prácticamente todos los tejidos biológicos. En tales casos, el comportamiento a escalas de interés ingenieril resulta, en general, complejo de capturar debido a las múltiples interacciones entre las fases constituyentes. Surge así la necesidad de contar con formulaciones elaboradas que lleven en cuenta la microarquitectura subyacente en escalas de longitud pequeña (micro-escala) para abordar el análisis de piezas o componentes a nivel macro. Estas metodologías se denominan "modelos multiescalas", ya que ponen en juego fenómenos físicos, y sus interacciones, a diferentes niveles de observación. Este proyecto tiene como objetivo el estudio y la formulación de modelos multiescalas novedosos para caracterizar la respuesta constitutiva "efectiva" u "homogeneizada" en materiales heterogéneos, con especial énfasis en aquellos que revisten una microestructura porosa, eventualmente saturados con algún fluido, como por ejemplo los suelos saturados, entre otros. El desarrollo de teorías multiescalas supone grandes desafíos en la actualidad, muchos de ellos se encuentran en la vanguardia del conocimiento científico. Por mencionar algunos, deben abordarse aspectos de consistencia cinemática y energética al momento de postular la transferencia de información entre las escalas involucradas, para que el modelo resultante quede correctamente fundamentado desde un punto de vista teórico formal y conserve sustento físico. Dada la complejidad subyacente del problema en estudio, se utilizarán técnicas de modelado numérico para su abordaje. En especial se hará uso extensivo del Método de Elementos Finitos en ambas escalas de análisis (macro y micro), las cuales se suponen fuertemente acopladas.