

Desarrollo y aplicacin de un modelo geomecnico acoplado para flujo bifsico en medios porosos elastoplsticos con el uso de herramientas de inteligencia artificial

Christian Fabian Garcia Romero, MSc

25 de Junio 2015

Cuando se presenta un flujo de uno o ms fluidos dentro de un medio poroso de origen geolgico, como lo son los suelos y las rocas, se presenta un cambio en los esfuerzos efectivos que experimentan este tipo de material geolgico. Al haber un cambio en los esfuerzos efectivos se producir una serie de deformaciones y desplazamientos dentro del medio poroso lo que conlleva a un cambio en las magnitudes de la porosidad y permeabilidad iniciales. Tradicionalmente cuando se realizan simulaciones numricas de flujo en medios porosos, se establece como simplificacin, que la porosidad y la permeabilidad permanecen constantes durante todo el espacio de tiempo, lo que trae como consecuencia que los resultados de la simulacin (i.e. los valores de presin y saturacin en el tiempo) sean incorrectos. La interaccin que existe entre el flujo de fluidos y la deformacin del medio poroso son estudiados con la ayuda de los modelos de acoplamiento flujo - geomecnico. El objetivo principal de estos modelos es tomar en cuenta los cambios que experimentan las propiedades fsicas del medio poroso, que influyen en los fenomenos que ocurren cuando se presenta el flujo (i.e. subsidencia, compactacin, asentamientos, consolidaciones, produccin o inyeccin de fluidos, etc.).

Durante los ltimos aos se han realizado numerosas investigaciones sobre el tema. Estas investigaciones han creado una serie de modelos acoplados que han tenido aplicacin en diversos campos de la ingeniera, pero muy pocos han incluido las caractersticas elastoplsticas que poseen muchos de los medios porosos que son encontrados en el da a da en la ingeniera. Este estudio creara un modelo de acoplamiento geomecnico que tome en cuenta las caractersticas elastoplsticas de los materiales de origen geolgico usando herramientas de inteligencia artificial. Se analizara los beneficios que se pueden obtener del uso de herramientas de inteligencia artificial como lo son las Redes Neurales, la Lgica Difusa y los sistemas Neuro Fuzzy, en la implementacin de los modelos de acoplamiento. Estas tcnicas intentaran optimizar las simulaciones numricas de diversos tipos de problema de flujo bifsico en medios porosos elastoplsticos, que sean de gran inters de la ingeniera.

Para la obtencin de los objetivos de esta investigacin se realizaran una serie de simulaciones numricas con ayuda de un programa de modelamiento matemtico, donde se modelaran diversos problemas de flujo y se comparan con los datos de la literatura existente. De ser necesario se realizaran una serie de experiencias de laboratorio sobre diversos tipos de medios porosos que existan en el territorio colombiano y que brinden una serie de datos tiles tanto para las simulaciones numricas como para los anlisis de comparacin de resultados. Al final de esta investigacin se quiere obtener una serie de aplicaciones computacionales que sean funcionales en el estudio de flujo que involucre suelos no saturados y rocas que se encuentren en reservorios de petrleo y gas.

Palabras claves: Acoplamiento geomecnico, flujo bifsico, simulacin numrica, inteligencia artificial.