

Convección térmica en fluidos, medios porosos y medios porosos con fracturas inclinadas

ERICK LUNA, ABRAHAM MEDINA Y CANDELARIO PÉREZ-ROSALES*

Resumen. *Se presenta una revisión sobre el problema de la convección térmica en fluidos, medios porosos homogéneos saturados y en fracturas inclinadas llenas de fluido inmersas en matrices porosas de muy baja permeabilidad. En este último caso presentamos algunos resultados nuevos entre los cuales destacan la curvatura de las isotermas en el medio poroso, alrededor de la fractura, y la existencia de movimiento convectivo para todo número de Rayleigh.*

Palabras Clave: *fluidos, medios porosos, fracturas, convección.*

Thermal Convections in Fluids, Porous Media and Porous Media Containing Tilted Fractures

Abstract. *We give a review about the problem of thermal convection in fluids, homogeneous porous media and in tilted fractures embedded in porous media with very low permeability. In the later case we show some new results referred to the complex form of the isotherms in the porous media, nearby the fracture, and the existence of convective motion for all Rayleigh number.*

Keywords: *fluids, porous media, fractures, convections.*

Recepción: 8 de noviembre de 2000

Aceptación: 18 de junio de 2001

Introducción

Cuando un fluido bajo la acción del campo gravitatorio se calienta no uniformemente, el equilibrio mecánico puede mantenerse sólo bajo ciertas condiciones. Si la temperatura es marcadamente no uniforme, el equilibrio se hace inestable y la perturbación resultante produce movimiento convectivo. Por otro lado, si las condiciones son tales que

hacen imposible el equilibrio, la convección continuará aunque se haga pequeña la no uniformidad en la temperatura. También, en este caso, el incremento de la diferencia de temperatura lleva a una crisis, debida a la inestabilidad del mismo movimiento convectivo. Ambas situaciones representan casos especiales de un fenómeno más interesante llamado inestabilidad hidrodinámica.

Es bien sabido que la investigación sistemática de las inestabilidades convectivas comenzó con los experimentos de Benard en 1900 (citado en Gershuni y Zhukhovitskii, 1976), quien observó la iniciación de convección espacialmente periódica en una capa horizontal de fluido calentada desde abajo (celdas de Benard). Posteriormente, en 1916, Lord Rayleigh estudió teóricamente la estabilidad del equilibrio en este sistema y determinó la existencia de

*Coordinación de Ingeniería de Yacimientos, Instituto Mexicano del Petróleo. A.P. 14-805, C.P. 07730, México, D.F. Correo electrónico: amedina@www.imp.mx
Este trabajo ha sido apoyado por el IMP en los proyectos de investigación D.00010 y FIES 98-58-I.