

FLUCTUACIONES CRÍTICAS EN MEDIOS GRANULARES

P. Maynar.¹

(1) Física Teórica, Universidad de Sevilla. Apdo. de Correos 1065, E-41080 Sevilla.

Se ha estudiado el comportamiento de las fluctuaciones de la energía total de un gas granular en el estado de enfriamiento homogéneo, en la vecindad de la inestabilidad transversal [1,2]. Los resultados de las simulaciones de Dinámica Molecular muestran que cuando el tamaño del sistema va aumentando, el segundo momento de las fluctuaciones de la energía total del sistema, escalado de forma que sea independiente del tiempo, diverge siguiendo una ley potencial. Además, la función de distribución de probabilidades de las fluctuaciones de energía verifica una ley de escala independiente de los parámetros del sistema tales como el coeficiente de restitución y el tamaño. Sorprendentemente, la forma de la función escalada es la misma que se ha encontrado en diversos problemas de fluctuaciones críticas de sistemas en equilibrio y también alejados del mismo [3,4].

Además, los resultados de simulación también muestran que conforme nos acercamos al punto crítico, la velocidad de enfriamiento disminuye siguiendo una ley potencial y, consecuentemente, el decaimiento de la función de correlación temporal se vuelve más lento. El tiempo característico de relajación diverge también con una ley potencial.

A fin de analizar teóricamente los resultados anteriores hemos utilizado una extensión al caso inelástico de las ecuaciones hidrodinámicas fluctuantes [2]. Por construcción, es de esperar que las ecuaciones consideradas sean válidas sólo en el límite cuasielástico. A partir de estas ecuaciones es posible explicar todos los resultados de simulación descritos anteriormente. Es importante señalar que todo el estudio se refiere a una región próxima a la inestabilidad del sistema, pero no “excesivamente” próxima, ya que demasiado cerca de la inestabilidad es seguro que se pondrán de manifiesto efectos no lineales.

[1] J. J. Brey, M. I. García de Soria, P. Maynar y M. J. Ruiz-Montero, Phys. Rev. Lett. **94**, 098001 (2005).

[2] J. J. Brey, A. Domínguez, M. I. García de Soria y P. Maynar, Phys. Rev. Lett. **96**, 158002 (2006).

[3] S. T. Bramwell, P. C. W. Holdsworth y J. -F. Pinton, Nature (London) **396**, 552 (1998).

[4] V. Aji y N. Goldenfeld, Phys. Rev. Lett. **86**, 1007 (2001)