

Superuniversalidad y la distribución de Bramwell-Holdsworth-Pinton de magnitudes críticas

Juan M. López*

*Instituto de Física de Cantabria (IFCA)
CSIC-Univ. de Cantabria, Santander*

En 1998 Bramwell, Holdsworth y Pinton publicaron un sorprendente artículo en la revista *Nature*¹ donde mostraban una inesperada conexión entre la estadística de la disipación en un experimento con fluidos turbulentos y la distribución del parámetro de orden en el punto crítico de un modelo magnético en equilibrio. Esta misteriosa conexión entre ambos fenómenos, tan distantes a simple vista en términos físicos, fue poco después ampliada a otros sistemas críticos, tanto en equilibrio como disipativos, en otro artículo que apareció en *Physical Review Letters*² un año y medio después. Estos trabajos despertaron un gran interés³ ya que apuntaban una conexión muy profunda de la estadística de propiedades macroscópicas en sistemas fuertemente correlacionados. Se vislumbraba la posibilidad de haber dado con una distribución universal, bautizada distribución BHP, para sistemas fuertemente correlacionados que jugaría el papel equivalente al que juega la distribución Gaussiana en el caso de los sistemas con correlación de corto alcance. Podríamos hablar del equivalente al Teorema Central del Límite de sistemas con correlación de largo alcance, de sistemas críticos. Se cuentan por cientos los artículos publicados sobre el problema desde entonces, incluyendo varios intentos más o menos infructuosos de explicar la existencia, hoy más que comprobada, de dicha superuniversalidad. El mayor obstáculo para la solución del problema ha sido sin duda la ausencia prácticamente total de resultados matemáticos rigurosos (o siquiera aproximados) acerca de la estadística de variables correlacionadas sobre los que poder construir la física correspondiente⁴. Después de más de 10 años de investigación y a la luz de resultados que presento en esta comunicación la solución al misterio se encuentre quizá ya muy cercana⁵.

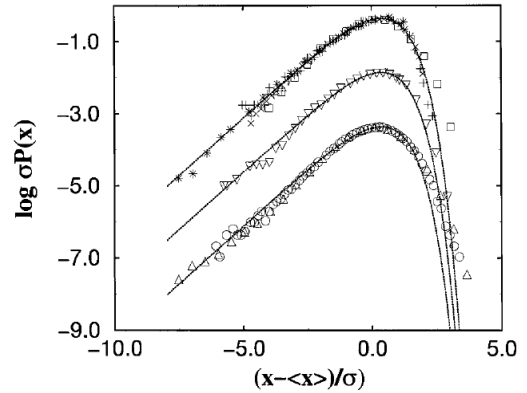


FIG. 2. Fluctuation spectra in equilibrium systems (lower curves): Ising (\circ), percolation (Δ). The central curve (∇) corresponds to the fluctuation spectrum of the correlated extremal process — see text. The upper curves are the PDFs for the autoigniting forest fire model (\times), the Sneppen depinning model ($+$), the granular media model (\square), and the BTW sandpile model ($*$). The lines are Eq. (6). For clarity, the sets of curves are shifted downwards by 1.5 in log units.

* lopez@ifca.unican.es

¹ S. T. Bramwell, P. C. W. Holdsworth, and J.-F. Pinton, *Nature* (London) **396**, 552 (1998).

² S. T. Bramwell, K. Christensen, J.-Y. Fortin, P. C.W. Holdsworth, H. J. Jensen, S. Lise, J. M. López, M. Nicodemi, J.-F. Pinton, and M. Sellitto, *Phys. Rev. Lett.* **84**, 3744 (2000).

³ Según Google Scholar el artículo en PRL anterior se ha citado en casi 250 trabajos y proceedings de conferencias.

⁴ S. T. Bramwell, *Nat. Phys* **5**, 444 (2009)

⁵ J. M. López, unpublished (2013).