

## Puntos multicríticos en un modelo de sistemas de electrones $5f$ bajo presión y campo magnético

Julián Faúndez<sup>1,\*</sup>, S. G. Magalhães<sup>1</sup>, E. J. Calegari<sup>2</sup>, Sebastian E. Reyes-Lillo<sup>3</sup> and P. S. Riseborough<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil

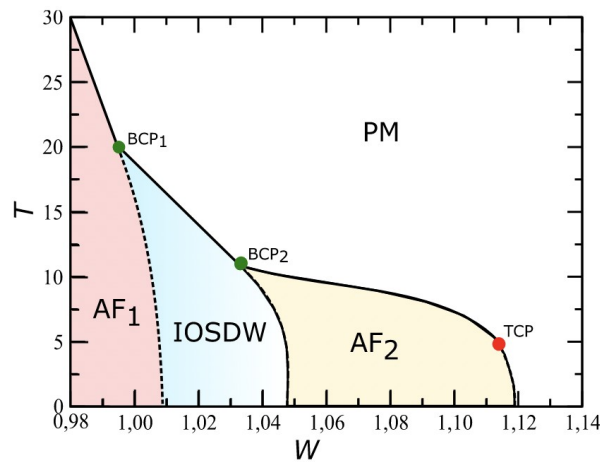
<sup>2</sup>Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Físicas, Universidad Andres Bello, 837-0136, Santiago, Chile

<sup>4</sup>Physics Dept., Temple University, Philadelphia, Pa 19122, USA

\*j.faundez.ch@gmail.com,

En este trabajo, mostramos el modelo teórico estándar para describir sistemas de electrones fuertemente correlacionados (SCES). El modelo de Hubbard viene dado por una parte cinética y una parte de interacción de Coulomb entre los electrones [1]. Extendemos el estudio de SCES usando el modelo underscreened Anderson lattice (UALM) e investigamos la evolución de puntos multicríticos bajo presión y campo magnético en compuestos de uranio. EL UALM es descrito por dos bandas  $5f$  (llamadas  $\alpha$  y  $\beta$ ) que hibridizan con una única banda de conducción itinerante [2]. La interacción viene dada por los términos de intercambio de la regla de Hund y de Coulomb,  $J$  y  $U$ , respectivamente. Se consideran tres tipos de ordenaciones: dos spin density wave (SDWs) convencionales y una SDW exótica, es decir, sin formación de momentos magnéticos. Las fases SDWs convencionales, se caracterizan por  $m_f^\beta > m_f^\alpha$  y  $m_f^\alpha > m_f^\beta$ , respectivamente, donde  $m_f^\alpha$  y  $m_f^\beta$  son las magnetizaciones intrabanda [3, 4]. El SDW exótico, que tiene simetría de inversión temporal, se describe mediante un parámetro de orden puramente imaginario [4]. Esta fase está relacionada con una mezcla de bandas dada por la parte spin-flip de la interacción de intercambio de la regla de Hund. Como resultado, sin campo magnético, los diagramas de fase de la temperatura ( $T$ ) frente a la presión (dada por la variación del ancho de banda ( $W$ )) muestran una secuencia de transiciones de fase que implican las tres fases y que dan lugar a puntos multicríticos. La presencia del campo magnético ( $h_z$ ) tiene efectos drásticos sobre una parte del diagrama de fases y la localización de los puntos multicríticos.



**Figura 1:** Diagrama de fases de  $T$  (temperatura) frente a  $W$  (presión). AF<sub>1</sub> y AF<sub>2</sub> corresponden a dos fases antiferromagnéticas, PM es una fase paramagnética e IOSDW es una fase exótica no magnética. BCP<sub>1</sub> y BCP<sub>2</sub> son dos puntos bicríticos, TCP es un punto tricrítico [3].

**Agradecimientos:** J. Faúndez agradece a la CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). S. E. Reyes-Lillo agradece a ANID Fondecyt Regular 1220986.

### Referencias

- [1] J. Hubbard, Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences **276**, 238 (1963).
- [2] S. G. Magalhães, A. C. Lausmann, E. J. Calegari, P. S. Riseborough, Phys. Rev. B **101**, 064407 (2020).
- [3] A. C. Lausmann, E. J. Calegari, Julián Faúndez, P. S. Riseborough and, S. G. Magalhães, J. Magn. Magn. Mater. **560**, 169531 (2022).
- [4] J. Faúndez, S. G. Magalhães, J. E. Calegari and, P. S. Riseborough, J. Phys.: Condensed Matter **33** 295801 (2021).