



universidad de buenos aires - eaducas  
departamento de Física  
Juan José Giombiagi

# Física de electrones correlacionados y comportamientos emergentes

Alberto Camjayi

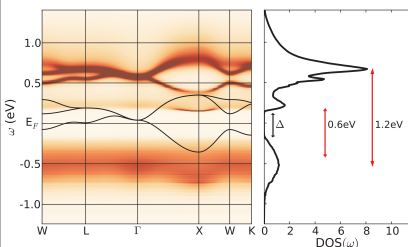
Departamento de Física, FCEyN, UBA e IFIBA, CONICET.



**RESUMEN:** las correlaciones miden la dependencia mutua entre las propiedades de un sujeto y sus vecinos. En el caso de los electrones, las mismas puede deberse a las interacciones electrón-electrón, a interacciones mediadas por terceros (fonones por ejemplo) o a la estadística cuántica. El comportamiento resultante puede ser descrito en términos de nuevas “cuasi-partículas” cuyas propiedades físicas pueden ser muy diferentes a la de los electrones originales.

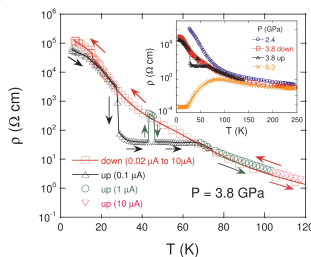
**FÍSICA DE MOTT:** la interacción de Coulomb y la energía cinética compiten dando origen a una transición metal-aislador como se ve en la figura. Los electrones, que en los metales no correlacionado tienen un carácter deslocalizado (tipo onda plana) se localizan, manifestando su naturaleza de partícula.

La transición es de primer orden con coexistencia de soluciones aisladoras y metálicas, las cuales pueden observarse experimentalmente variando, por ejemplo,



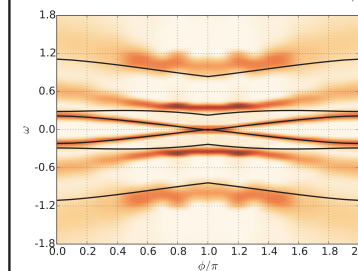
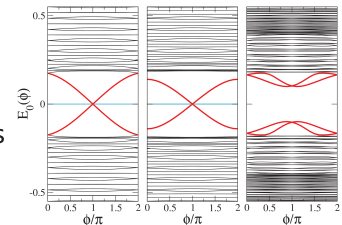
actualmente obtener predicciones teóricas, como las bandas y densidad de estados de la figura, combinando técnicas *ab initio* y de muchos cuerpos como, por ejemplo DFT+DMFT.

la corriente en un experimento de resistividad. Los avances teóricos y la capacidad de cálculo nos permiten



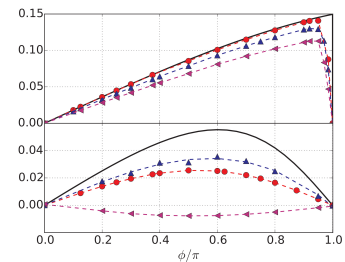
**AISLADORES TOPOLÓGICOS:** los aisladores no son todos iguales, algunos se distinguen por sus propiedades topológicas. En estos casos, aparecen estados de borde con propiedades particulares, quiralidad o estados de Majorana por ejemplo,

que son robustos a perturbaciones y capaces de sostener corrientes no disipativas en los bordes de las muestras.

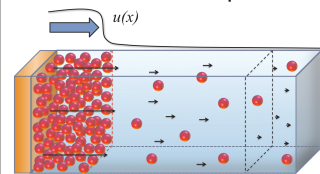


La inclusión de interacciones abre nuevas posibilidades aún poco exploradas. En las figuras, se muestra el análisis del espectro y

corriente Josephson en una juntura de superconductores topológicos con simetría de inversión temporal conectados a través de un punto cuántico.

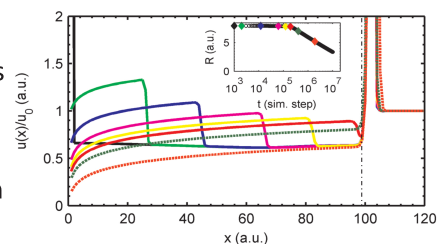


**MEMORIAS RESISTIVAS:** la conmutación resistiva es uno de los efectos con mayor campo de aplicación en dispositivos electrónicos de memoria conocidos como “memristors”. La conmutación resistiva es el fenómeno en el cual un dieléctrico cambia abruptamente su resistencia bajo la acción de un campo eléctrico u corriente. El cambio de resistencia es no volátil y reversible.



Uno de los mecanismos básicos detrás de este fenómeno en óxidos es la migración de vacancias de oxígeno de la interfase al bulk. Esta dinámica puede ser simulada como una difusión

y los resultados, confirmados por los experimentos, muestran la formación de una onda de choque en la densidad de vacancias.



**COLABORADORES:** C. Acha, L. Arrachea, M. Rozenberg, F. Tesler, R. Weht.

**CONTACTO:** alberto@df.uba.ar