

Conclusiones Generales

A lo largo de este trabajo hemos tratado distintos temas concernientes a mejorar la comprensión de la estructura de un núcleo excitado. Para ello hemos introducido conceptos de la Mecánica Estadística, entre ellos el concepto de temperatura nuclear, el cual relacionamos con la energía de excitación disponible en el sistema. Todo esto está justificado debido al gran número de configuraciones capaces de ser excitadas a energías intermedias y altas. En nuestro estudio describimos la distribución de equilibrio térmico por medio de teorías de campo medio a temperatura finita como la teoría de Hartree-Fock y la de Hartree-Fock-Bogoliubov, y a partir de ellas hemos analizado la interacción de apareamiento nuclear, una interacción multipolar separable, y una fuerza no separable. Los grados de libertad puestos en juego corresponden tanto a grados de libertad fermiónicos como bosónicos. Haremos una reseña de los aspectos más importantes de los resultados obtenidos.

En el Capítulo I tratamos el problema de la interacción de apareamiento nuclear a temperatura finita. Vimos que los efectos de bloqueo térmico son responsables del colapso gap de apareamiento, y de la consiguiente transición desde la fase superconductor a la fase normal. Comprobamos que se trata de una transición de fase de segundo orden, la que comparamos con las conocidas transiciones de segundo orden en sistemas extendidos, de

ello surgió la verificación de varias similitudes, en particular la semejanza del calor específico con el observado en las transiciones de punto- λ . Analizamos también cuál es la contribución de los grados de libertad bosónicos por debajo y por encima de la temperatura de transición, observando una apreciable contribución al calor específico total de la fase superconductor, así como la tendencia a un valor constante del calor específico bosónico en la fase normal, éste último comportamiento es similar al hallado en sólidos a altas temperaturas.

A lo largo del Capítulo II, hemos estudiado la dependencia con la temperatura de los grados de libertad vibracionales, a través del formalismo de la RPA extendido a temperatura finita. En el marco de dicho formalismo hemos obtenido el espectro de excitaciones colectivas como función de la temperatura, pudiendo identificar las resonancias gigantes del sistema como aquellos estados que agotan la mayor parte de la regla de suma. El análisis de los centroides y anchos característicos de dichas resonancias permitió detectar un corrimiento hacia energías más altas del centroide isoescalar debido al bloqueo térmico del canal atractivo, y hacia energías más bajas del centroide isovectorial, debido al bloqueo térmico del canal repulsivo; así como también un incremento de los anchos en ambas resonancias con el aumento de la temperatura, debido a la aparición de nuevos estados en el espectro de excitaciones colectivas. La comparación de estos resultados con los que provienen del formalismo de la función de respuesta lineal brindan una muestra clara de la equivalencia de ambos formalismos, resultando este último más adecuado para el

cálculo numérico en casos de núcleos pesados para los cuales el número de configuraciones a incluir es elevado. El desarrollo del Formalismo de la Función de Respuesta Lineal a Temperatura Finita y su aplicación al ^{208}Pb forma parte de la Ref. 55).

Por último, en el Capítulo III hemos analizado el comportamiento del parámetro de densidad de niveles nuclear. Al respecto cabe destacar que, a temperaturas bajas es la contribución bosónica a éste la que predomina, mientras que a temperaturas superiores a 1 MeV el sistema despliega las propiedades de un sistema de fermiones que no interactúan entre sí. Este hecho pone de manifiesto la importancia de la inclusión de los grados de libertad bosónicos en el estudio de un sistema nuclear. Hemos discutido también como se modifica el parámetro de densidad de niveles bosónico al incluir explícitamente el canal de partícula-partícula, observando un notable incremento en el pico de éste cuando se aumenta la constante de acoplamiento de ese canal, permaneciendo el espectro de excitaciones colectivas prácticamente invariante frente a este cambio; es decir que la inclusión de este canal no es despreciable y permite mejorar los resultados para el comportamiento de la contribución bosónica al parámetro de densidad de niveles sin modificar el espectro de excitación ni las probabilidades de transición electromagnéticas asociadas.

La información obtenida es relevante para el análisis de los datos obtenidos a partir de reacciones con iones pesados, como lo son las colisiones altamente inelásticas y las experiencias de

fusión. Otro campo de aplicación de los resultados es el de la Astrofísica Nuclear, donde las energías características ponen de manifiesto la necesidad de tener en cuenta la modificación de la estructura nuclear debido al gran número de configuraciones que pueden ser excitadas.

Como vemos el campo de aplicación de los resultados es amplio. En lo que sigue completaremos los resultados concernientes al problema de los anchos en resonancias gigantes, para ello se tendrán en cuenta configuraciones de dos partículas-dos agujeros⁵⁶, comparando con los resultados provenientes de la discretización del continuo utilizando estados de Gamow. Nos interesa también la extracción de valores macroscópicos (coeficientes térmicos, términos de masa y de restitución, etc.) a partir de cálculos microscópicos, en particular nos interesa obtener una fórmula de masas dependiente de la temperatura, para el modelo de la gota líquida con vistas a ser aplicada a problemas de Astrofísica Nuclear.