

## Principales logros y líneas de investigación:

### 1) El modelo colectivo del núcleo y su relación con la microscopía:

El Dr. Hess es muy conocido por el *Modelo Colectivo de Frankfurt* (ver, como ejemplo el e-mail de J. Wood, Toronto, Canadá y una selección de cartas de recomendación para el emérito de la UNAM), desarrollada en los años 70 por el Dr. Hess. Este modelo es una descripción geométrica del núcleo atómico con gran éxito y fue citado mucho por otros grupos teóricos y experimentales. Otros grupos, que trabajan en la descripción microscópica (D. Rowe y J. Wood en Canadá, J. Draayer de Louisiana y mucho más) usan este modelo como punto de referencia de sus teorías. Hasta hoy en día no ha perdido su importancia y se sigue citando.

En este modelo el Dr. Hess desarrolló varios métodos y reglas de teoría de grupos, que encontraron su camino en ser citados por libros de texto estandartes. Como ejemplo, la formula de gradiente de  $U(n)$  que permite calcular los elementos de matriz de varias formas de energías cinética en forma trivial (fue citado en varios libros de texto a que se refiere ahora). También se desarrolló un programa de cálculo de elementos de matriz y un programa de ajuste que ya son publicados en un libro y de uso común.

El Dr. Hess desarrolló dentro de este tema el modelo pseudo-simpléctico, en colaboración con el grupo de Louisiana, que permite relacionar este modelo con el modelo geométrico. Desarrolló un mapeo del modelo microscópico al modelo geométrico, pudiendo derivar los potenciales geométrico con gran precisión. Las aplicaciones se abarcan un área tan grande que llega hasta los núcleos super-pesados, cuyos espectros fueron predichos.

### 2) Modelo algebraico de cúmulos nucleares:

Desde mediano de los 90's el trabajo se enfocó en el *Modelo Semimicroscópico Algebraico de Cúmulos Nucleares* (SACM por sus siglas en inglés). Desarrolló un mapeo geométrico que permite relacionarlo con modelo geométricos. Se extendió el modelo a núcleos pesados para describir preferencias de *Clusterización*, es decir, maneras de decaimiento de un núcleo. Se logró un gran reconocimiento de estos trabajos y se asocian al Dr. Hess a estos logros. Se introdujo interacciones efectivas basados en el *Concepto de la Simetría Cuasi-Dinámica*. También se fundamentó el *Concepto de la forbiddenness*, importante para cúmulos grandes en la descripción de los cúmulos nucleares,

### 3) Extensión pseudo-compleja de la Relatividad General:

Este es un desarrollo nuevo (últimas 11 años) que se desarrollo con gran éxito y reconocimiento. Es una propuesta de extender la Relatividad General para predecir cambios en un disco de acreción en la cercanía de un agujero negro y en la descripción de la fusión de dos agujeros negros. El trabajo resultó en **un libro de texto** en el editorial prestigioso Springer y en 5 artículos invitados en los últimos 3 años, en revistas de alto impacto. El último fue publicado en la revista *Progress in Particle and Nuclear Physics* con un factor de impacto de 13.42. El reporte del arbitro muestra el reconocimiento que ha logrado el Dr.Hess en este campo de conocimiento (también ver el reporte del árbitro, que se adjunta a los comprobantes). También cuenta con dos otros artículos en capítulos de libros por invitación. En 2019 se logró publicar dos LETTERS en la revista prestigiosa *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

**4) Decaimiento doble beta con dos y cero neutrinos:**

Durante los 90's y la primera década del nuevo siglo, se hizo contribuciones importantes es la física del decaimiento doble beta. Esta transición es de muy poca probabilidad y requiere el cálculo exacto del elemento de matriz nuclear. Además es muy difícil, más bien imposible, de calcular las transiciones en el caso de núcleos pesados a partir del modelo de capas. Se desarrollo un modelo pseudo-SU(3) para la descripción del decaimiento y se pude reproducir en forma excelente los valores medidos en sistemas de 100-Mo, 160Gd y 150-Nd, hasta estado excitados, para el caso con 2 neutrinos. El caso con 0 neutrinos es importante en decidir si el neutrino es una partícula de Dirac o de Majorana. No se han observado hasta ahora este decaimiento y por lo tanto es muy importante de predecir vidas medias en este canal. Esto es exactamente que se realizó y por varios años los cálculos aparecieron en el *Particle Data Group*. En la comunidad en este tema estos trabajos han logrado un gran interés y son muy citados.