

“Coherencia y Resonancia Magnética Nuclear”

Curso de Posgrado propuesto para el segundo cuatrimestre de 2010
Doctorado en Física - FAMAF-UNC

Docente: *Dra. Patricia R. Levstein*

Programa Tentativo

I. El Hamiltoniano de Spin

Repaso de interacciones de los espines nucleares (lineales y bilineales)

II. Pulsos con diversas formas y pulsos compuestos

Estrategias de diseño de secuencias de pulsos de rf y problema inverso.

Pulsos primitivos, pulsos gaussianos, pulsos Sinc, pulsos “Burp” (Freeman)

Pulsos compuestos: su potencialidad para corregir errores en cómputos cuánticos

III. Manipulación de los Hamiltonianos de Spin Nuclear

Hamiltoniano promedio - Cálculo exacto

Expansión en cumulantes del propagador

Promedio de las perturbaciones dependientes del tiempo

Cómo truncar los Hamiltonianos

Promediación en coordenadas espaciales normales

Promediación en coordenadas de spin

Promediación estocástica vs. promediación coherente.

IV. Aplicaciones en Secuencias Multipulsos en RMN

Hamiltoniano promedio para perturbaciones no periódicas

Hamiltoniano promedio en experimentos de spin-eco

Hamiltoniano promedio y excitación de coherencias cuánticas múltiples

V. Algunos artículos a discutir como aplicaciones de estos conceptos (aparte de algunas contribuciones de nuestro propio grupo)

Exact simulation of multiple-quantum dynamics in solid-state NMR: implications for spin counting

M. Munowitz

MOLECULAR PHYSICS, 1990, 71(5), 959-978

Multiple-Quantum Dynamics of One-Dimensional Nuclear Spin Systems in Solids

S. I. Doronin*, I. I. Maksimov, and E. B. Fel'dman

Journal of Experimental and Theoretical Physics, 91(3), 2000, 597–609.

Reduced Decoherence in Large Quantum Registers

Hans Georg Krojanski and Dieter Suter

Physical Review Letters **97**, 150503 (2006)

Restoring Coherence Lost to a Slow Interacting Mesoscopic Spin Bath

Wang Yao, Ren-Bao Liu, and L. J. Sham

Phys. Rev. Lett. **98**, 077602 (2007)

Coherence time of decoupled nuclear spins in silicon

T. D. Ladd, D. Maryenko, Y. Yamamoto, E. Abe, and K. M. Itoh

Phys. Rev. B **71**, 014401 (2005)

Intensities of multiple-quantum coherences in a dilute spin system

Khitrin, A.

Physics of the Solid State, 39 (3), 1997, 443-445.

Multispin dynamics of the solid-state NMR free induction decay

H. Cho, T. D. Ladd, J. Baugh, D. G. Cory, and C. Ramanathan

Phys. Rev. B **72**, 054427 (2005)

Effect of system level structure and spectral distribution of the environment on the decoherence rate

Jingfu Zhang, Xinhua Peng, Nageswaran Rajendran, and Dieter Suter

Phys. Rev. A **75**, 042314 (2007)

Bibliografía

- 1) M. Munowitz, "**Coherence and NMR**", 1^{ra} edición (Wiley-Interscience, 1988).
- 2) C.P. Slichter, "**Principles of Magnetic Resonance**", 3^{ra} edición (Springer Verlag, 1990, reimpresión 1992).
- 3) R.R. Ernst, G. Bodenhausen and A. Wokaun: "**Principles of nuclear magnetic resonance in one and two dimensions**", (Clarendon Press, Oxford, 1987).
- 4) M. Mehring and V.A. Weberrub: "**Object-Oriented Magnetic Resonance**" (Academic Press, 2001)

Objetivos: Comprender el rol de la dinámica cuántica en Resonancia Magnética Nuclear y diseñar secuencias de pulsos para realizar experimentos en los cuales la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo es controlada externamente.

Requerimientos: Conocimientos básicos de Mecánica Cuántica y de Resonancia Magnética. El examen consistirá en una monografía sobre algún trabajo publicado en los dos últimos años y exposición oral del mismo.

Carga horaria: 60 horas (4 horas/semana durante 15 semanas).

Una edición similar de este curso se dictó en el segundo semestre de 2007

Hasta el momento hay dos interesados en tomar este curso.