

PROPUESTA DE TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
MÁSTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS

Director(es): Angelo Lucia, Departamento de Análisis Matemático y Matemática aplicada.

Alumno(a): Pablo Martínez Botet

Curso: Máster en Matemáticas Avanzadas

Título: Modelos AKLT y cluster expansion.

Resumen: El modelo AKLT (de las iniciales de sus autores, Affleck-Kennedy-Lieb-Tasaki) es un modelo de mecánica estadística cuántica que ha jugado un papel central en el desarrollo de muchas de las técnicas matemáticas moderna para la análisis de modelos de espines en retículos.

Una herramienta que ha resultado exitosa en analizar las propiedades de estos modelos en retículos 2-dimensionales es su representación en términos de un gas de loops, que a su vez puede ser analizado usando la llamada *cluster expansion* (expansión en clusters).

El objetivo de esta propuesta es estudiar en detalle la aplicación de la cluster expansión para el estudio del modelo en el retículo hexagonal, con el objetivo de determinar si ciertas pruebas existentes para el caso plano se pueden generalizar al modelo definido sobre un cilindro.

Bibliografía:

- I. Affleck, T. Kennedy, E. H. Lieb, and H. Tasaki. Valence bond ground states in isotropic quantum antiferromagnets. *Comm. Math. Phys.*, 115(3):477-528, 1988.
- II. I. Affleck, T. Kennedy, E.H. Lieb, and H. Tasaki. Rigorous results on valence-bond ground states in antiferromagnets. *Physical Review Letters*, 59(7):799-802, August 1987.
- III. A. Lucia, A. Moon, A. Young. Stability of the spectral gap and ground state indistinguishability for a decorated AKLT model. *Annales Henri Poincare*, <https://arxiv.org/abs/2209.01141> , April 2023
- IV. A. Lucia, A .Young. A nonvanishing spectral gap for AKLT models on generalized decorated graphs. *Journal of Mathematical Physics*, Volume: 64, Page: 41902. <https://arxiv.org/abs/2212.11872> , July 2020
- V. K. Kato, A. Lucia, J. Martin. Deformations of the boundary theory of the square-lattice AKLT model. *Physical Review B*, Volume: 102, <https://arxiv.org/abs/1912.10327> . January 2020.
- VI. H. Abdul-Rahman, M. Lemm, A. Lucia, B. Nachtergaele, A. Young. A class of two-dimensional AKLT models with a gap. *Analytic trends in mathematical physics*, Page: 1-21, <https://arxiv.org/abs/1901.09297>. January 2019.
- VII. Brian C. Hall. *Quantum Theroy for Mathematicians*, Springer, 2013.

