

<2020|CUANTOS<sub>3</sub>|2021>

## CUANTOS 3

Tercera Escuela y Taller Argentino de Cuántica

15, 16 y 17 de noviembre de 2021

I F L P



CONICET

---

U N L P

⟨2020|CUANTOS<sub>3</sub>|2021⟩

## CUANTOS 3

Tercera Escuela y Taller Argentino de Cuántica

15, 16 y 17 de noviembre de 2021

en modalidad virtual desde

Instituto de Física La Plata, Argentina

cuantos2020@gmail.com

<https://sites.google.com/view/cuantos2020>

### Comité Organizador

Federico Holik (IFLP - CONICET - UNLP)  
Omar Osenda (FaMAF - UNC - CONICET)  
Mariela Portesi (IFLP - CONICET - UNLP)  
Raúl Rossignoli (IFLP - CIC - UNLP)  
Christian Schmiegelow (DF - UBA - CONICET)

### Comité Científico

Ana Paula Majtey (FaMAF - UNC - CONICET)  
Lorena Rebón (IFLP - CONICET - UNLP)  
Analía Zwick (CAB - CNEA)

# <2020|CUANTOS<sub>3</sub>|2021>

## CUANTOS 3

### Tercera Escuela y Taller Argentino de Cuántica

#### AUSPICIANTES



Facultad de Ciencias Exactas | UNLP



DEPTO. DE FÍSICA-FCEX-UNLP  
PUE-066 MATERIALES AVANZADOS  
IFLP



FILIAL LA PLATA



FUNDACION  
CIENCIAS EXACTAS  
LA PLATA



## Estados historia y caminatas aleatorias cuánticas

*Fernando Lomoc<sup>1,2</sup>, Alan Boette<sup>1,2</sup>, Norma Canosa<sup>1,2</sup>, Raúl Rossignoli<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup> *Instituto de Física La Plata, CONICET-UNLP*

<sup>2</sup> *Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata*

<sup>3</sup> *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*

Se examinan en el marco del formalismo de estados historia -el cual proporciona un tratamiento cuántico del tiempo- a las caminatas aleatorias cuánticas en una dimensión. Se analiza el entrelazamiento sistema-tiempo, el cual es una medida del número de estados ortogonales visitados por el sistema durante su evolución, y se muestra que para una amplia clase de caminatas tipo Hadamard, este entrelazamiento resulta independiente de la orientación inicial del spin, resultando posibles expresiones analíticas. Se examina también su relación con el entrelazamiento del operador que genera la evolución. Se discuten algunos ejemplos ilustrativos.

## Dinámicas cuánticas restringidas a variedades Max-Ent con correlaciones de pares

*Juan Mauricio Matera<sup>1</sup>, Tomás Benito Pérez<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *IFLP/CONICET, La Plata*

<sup>2</sup> *Departamento de Física, FCE, UNLP*

En sistemas cuánticos cerrados, la ecuación de Schrödinger puede entenderse como una ecuación que describe la evolución acoplada de todas las correlaciones que puede desarrollar el sistema. En sistemas de muchos cuerpos, esto representa una dificultad, ya que el número de correlaciones a considerar crece exponencialmente con el tamaño del sistema. Sin embargo, en la práctica, sólo es posible acceder a un número limitado de estas, y con una precisión limitada. La teoría de estados Max-Ent propone que, cuando sólo se tiene acceso a información de un conjunto limitado de observables, el operador densidad que mejor representa al sistema es aquel que maximiza la entropía, y que es compatible con las medidas conocidas. Dado un conjunto de observables objetivo, los estados Max-Ent definen una variedad no convexa dentro del espacio de estados del sistema, que en general no es preservada por la dinámica de Schrödinger. Un caso notable donde la variedad sí es preservada es el de los estados Gaussianos. En esta contribución, nos proponemos estudiar el efecto de forzar una dinámica de Schrödinger no gaussiana proyectándola sobre una variedad de estados Max-Ent con correlaciones de pares, en comparación con la dinámica libre.

## Ruptura dinámica de balance detallado debido a fuerzas inducidas por corriente

*Erika L. Mehring<sup>1</sup>, Raúl A. Bustos Marín<sup>1,2</sup>, Hernán L. Calvo<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Instituto de Física Enrique Gaviola (CONICET)-FaMAF, Universidad Nacional de Córdoba*

<sup>2</sup> *Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina*

En este trabajo analizamos los efectos dinámicos de las fuerzas inducidas por corriente [1] en un punto cuántico acoplado a un modo vibracional longitudinal. Para ello, modelamos la configuración de transporte a través de una cadena unidimensional tight-binding con condiciones de borde absorbentes y calculamos la evolución de ondas planas inyectadas en las proximidades del punto cuántico. El punto cuántico puede moverse en la dirección de la corriente, y su acoplamiento con los contactos depende de su posición. El mismo, además, está sujeto a fuerzas inducidas por corriente y a fuerzas armónicas clásicas. Calculamos la dinámica completa dependiente del tiempo para todo el sistema, empleando una combinación de la fórmula Trotter-Suzuki [2] para los electrones y el método Runge-Kutta para la posición del punto cuántico. Este cálculo exacto se comparó con las soluciones de estado estacionario obtenido por 1) el formalismo de funciones de Green de noequilibrio en el régimen adiabático [3] y 2) la aproximación estacionaria de la ecuación de Schrödinger [4]. Encontramos que todas las soluciones convergen bajo condiciones apropiadas de adiabaticidad, estableciendo las bases para el análisis de efectos no adiabáticos para fuerzas inducidas por corriente en este tipo de sistemas. Posteriormente, encontramos condiciones de parámetros donde el punto cuántico se mueve hacia

una nueva posición de equilibrio debido al paso de la corriente a través del sistema. Debido a que esta nueva posición depende fuertemente de la dirección de la corriente, el dispositivo muestra una ruptura de balance detallado [4] generando una asimetría en la conductancia efectiva.

- [1] N. Bode et al, Phys. Rev. Lett. 107, 036804 (2011).
- [2] H. De Raedt, B. De Raedt, Phys. Rev. A 28, 3575 (1983).
- [3] S.E. Deghi et al, J. Phys.: Condens. Matter 33 175303 (2021).
- [4] H.M. Pastawski, E. Medina, Rev. Mex. Fís. 47, 1. (2001)

## Separabilidad uniforme y alternante en sistemas cuánticos de $n$ niveles

*Federico Petrovich<sup>1</sup>, Raul Rossignoli<sup>1,2,3</sup>, Norma Canosa<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> *Instituto de Física La Plata, CONICET-UNLP, La Plata*

<sup>2</sup> *Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata*

<sup>3</sup> *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*

Se examina el problema de la separabilidad del estado fundamental exacto en sistemas cuánticos fuertemente interactuantes. Se derivan condiciones generales de separabilidad y su formulación en términos de ecuaciones de pares, tanto para sistemas de componentes distinguibles como indistinguibles. Se analizan luego dos clases de soluciones separables: uniformes y alternantes. El formalismo es aplicado a sistemas de  $n$  niveles con simetría  $SU(n)$ , obteniéndose condiciones analíticas de separabilidad para ambos tipos de soluciones, que generalizan y extienden resultados previos para sistemas de espines. Se muestra que estos estados fundamentales separables no triviales rompen simetrías fundamentales del Hamiltoniano y están asociados a puntos críticos cuánticos en los que el estado fundamental es excepcionalmente degenerado.

## Dinámica de la colisión $e^-$ - $\text{NeHe}^+$ en un modelo 1D

*Federico M. Pont<sup>1</sup>, Daniel Peláez-Ruiz<sup>5</sup>, Axel Molle<sup>4</sup>, Annika Bande<sup>3</sup>, Nicolas Sisourat<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *FAMAF, UNC e IFEG, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina*

<sup>2</sup> *Université Pierre et Marie Curie, Sorbonne Universités, Paris, France*

<sup>3</sup> *Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, Berlin, Germany*

<sup>4</sup> *KU Leuven University, Department of Chemistry, Leuven, The Netherlands*

<sup>5</sup> *ISMO, Université Paris-Saclay, Orsay Cedex, France*

Presentamos los formalismos cuánticos y clásicos para una partícula con una masa dependiente de la posición en el contexto de una estructura deformada (llamada kappa-álgebra), motivada por la estadística kappa. A partir de esta estructura, obtenemos versiones deformadas de los operadores posición y momento lineal, que nos permiten definir una transformación canónica que mapea una partícula con masa constante en un espacio deformado en una partícula con una masa dependiente de la posición en el espacio estándar. Ilustramos el formalismo con una partícula en un potencial infinito y con el oscilador de Mathews-Lakshmanan, exhibiendo relaciones de incerteza dependientes de la deformación.