



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b> <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Lorenzo Luis Salcedo Moreno Física atómica, molecular y nuclear
<b>Cotutor/a:</b> <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Estudio de un método Monte Carlo variacional
<b>Tipología del Trabajo:</b> <i>(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/15)</i>	<i>Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del grado, a partir de material ya disponible en los Centros.</i>

### Breve descripción del trabajo:

El método Monte Carlo es de amplio uso en Física y otras ramas de la ciencia y la ingeniería. El método es potencialmente exacto y el principal problema es reducir la dispersión en las estimaciones de los valores esperados sin aumentar el esfuerzo de cálculo.

En el trabajo propuesto se quiere examinar una idea para la reducción de varianza basada en el uso de relaciones exactas de tipo virial, también conocidas como ecuaciones de Schwinger-Dyson en el contexto de teorías de campos.

### Objetivos planteados:

- 1) Formular el método con precisión y examinar sus propiedades generales.
- 2) Estudiar el funcionamiento en casos simples, evaluando el ritmo de reducción de varianza (si esa reducción tiene lugar) al aumentar el número de relaciones exactas utilizadas.
- 3) Estudiar un problema concreto de tipo integral de caminos de una partícula no relativista en presencia de un potencial en una dimensión, o bien otro sistema que presente una dificultad de cálculo similar.

### Metodología:

En los casos más simples así como para el estudio de propiedades formales se hará un cálculo analítico. En los casos más elaborados será necesario hacer simulaciones Monte Carlo. Para casos de prueba se puede usar un lenguaje como Mathematica, mientras que para un estudio más sistemático será necesario el uso de un lenguaje de programación compilado, por ejemplo Fortran.

### Bibliografía:

- 1) L. L. Salcedo, <http://www.ugr.es/local/salcedo/public/fm/curso.pdf> (parte de Monte Carlo)
- 2) N. Madras, "Lectures on Monte Carlo Methods", The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, American Mathematical Society, 2002.
- 3) L. L. Salcedo, "Integral de caminos", <http://www.ugr.es/local/salcedo/public/mc2/curso.pdf>
- 4) M. Creutz, B. Freedman, "A Statistical Approach To Quantum Mechanics", Annals Phys. 132 (1981) 427.



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

*A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG*  
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 19 de mayo 2016