

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



---

# Correlaciones en Mecánica Cuántica: Entrelazamiento y Quantum Discord como Recursos para Realizar Procesos en Información Cuántica

---

Tesis para optar al grado académico  
de Doctor en Ciencias Físicas  
por

Marcelo Javier Alid Vaccarezza

Concepción, Chile  
Septiembre 2012

# Resumen.

En la teoría cuántica de la información las correlaciones cuánticas son esenciales. Por ejemplo, el entrelazamiento, un fenómeno sin contraparte clásica, es fundamental tanto desde el punto de vista teórico como para el desarrollo tecnológico futuro que esté basado en la computación cuántica.

Además del entrelazamiento existen otros tipos de correlaciones, presentes sólo entre sistemas cuánticos, que también han despertado el interés entre los investigadores. El quantum discord y la disonancia son algunos de ellos.

En esta tesis se estudia, clasifica y cuantifica el entrelazamiento, el quantum discord y la disonancia necesarios para llevar a cabo con éxito los protocolos de discriminación asistida de estados no ortogonales. Además, se estudia la dependencia que existe entre éstas correlaciones y los estados de los sistemas utilizados para tales procesos, logrando caracterizar la cantidad de entrelazamiento y quantum discord en términos de los parámetros que definen a los estados utilizados.

# Abstract.

In quantum information theory quantum correlations are essential. For example, entanglement, a phenomenon without classical counterpart, is crucial from theoretical perspective as well as for technological development based on quantum computation.

Besides Entanglement, other types of correlations present only between quantum systems have also attracted interest among researchers. The quantum discord and dissonance are some of them.

In this thesis we study, classify and quantify the quantum correlations such as entanglement and quantum discord necessary to successfully perform various quantum information protocols as assisted optimal state discrimination. In addition, we study the dependency between the states of the systems used for such processes and the amount of entanglement and quantum discord needed, i.e., we characterize the different quantum correlations in terms of the parameters that define the states used.