

**Título:** PICT-2019-1272 -Estructuras lógicas y algebraicas vinculadas al procesamiento de la información cuántica

**Duración:** 03/2021 al 02/2024

**Director:** Federico Holik (IFLP (UNLP/CONICET))

**Miembro del grupo responsable:** Alejandro Díaz-Caro (UNQ)

**Resumen:**

Esta propuesta tiene como objetivo general el estudio de la computación cuántica desde una perspectiva lógica formal, utilizando herramientas algebraicas. Desde un abordaje interdisciplinar, se busca dar una caracterización desde el punto de vista de la lógica y el álgebra de las distintas estructuras matemáticas que subyacen a los problemas vinculados al procesamiento de la información cuántica.

El desarrollo de distintos lenguajes para la computación cuántica presenta nuevos desafíos desde el punto de vista teórico, dado que el estudio de sus características formales es de utilidad para comprender las peculiaridades de esta forma de computación, aún en desarrollo. Los fundamentos de lenguajes de programación se suelen estudiar por medio del lambda-cálculo. Nos proponemos estudiar los fundamentos de distintas variantes de lenguajes de programación cuántica basados en extensiones del lambda-cálculo, en los paradigmas de datos cuánticos y control clásico, y de datos y control cuánticos, poniendo el foco en la identificación de las estructuras algebraicas que subyacen a estos lenguajes, y buscando conexiones con desarrollos previos en la literatura vinculada al abordaje lógico-algebraico a la mecánica cuántica.

El objetivo último de esta línea de investigación es estudiar a la computación cuántica desde el punto de vista de sus estructuras subyacentes, con el fin obtener una mejor comprensión de las diferencias entre la computación cuántica y la clásica. En particular, estudiaremos la posibilidad de desarrollar - apelando al isomorfismo de Curry-Howard - una lógica cuántica que tenga a la computación cuántica como fundamento.