

# *Resolución de rompecabezas de lógica mediante programación de restricciones*

Jonás Velasco Álvarez, CIMAT

## **Resumen**

Muchos problemas pueden modelarse como problemas de satisfacción de restricciones y resolverse usando técnicas de programación de restricciones. Estos problemas pueden surgir de áreas tales como inteligencia artificial, investigación de operaciones, biología molecular, ingeniería eléctrica, análisis numérico, entre otras. La programación de restricciones se ha aplicado de forma exitosa en problemas del mundo real como la planificación, criptografía, identificación y ordenación de secuencias genéticas, bases de datos y sistemas de recuperación de la información, procesamiento de lenguaje natural, diseño de circuitos, comercio de opciones, y muchos más.

En programación de restricciones, la noción central es la satisfacción de un conjunto finito de restricciones entre las variables del problema. Para resolver un problema dado, por medio de la programación de restricciones, primero lo formulamos como un problema de satisfacción de restricciones. Con este fin se establecen las variables que se extienden sobre dominios específicos y restricciones sobre estas variables, y se elige algún lenguaje en el que se expresen las restricciones. Esta parte de la resolución de problemas se llama modelado. En general, existe más de una representación de un problema como un problema de satisfacción de restricciones. Entonces para resolver la representación elegida se usan métodos específicos, métodos generales, o una combinación de ambos. El objetivo de este taller es introducir a los estudiantes a los conceptos y herramientas disponibles con procedimientos especializados en el manejo de restricciones. Dichas herramientas permiten la edición de la especificación del problema (definición de las variables, sus dominios y restricciones) e incluyen potentes métodos de búsqueda que nos devuelven una, varias, o todas las soluciones al problema.

Para el taller se contempla la modelación y resolución de rompecabezas lógicos los cuales son muy populares entre los científicos informáticos e investigadores de operaciones. Por ejemplo, el Sudoku, es uno de los rompecabezas lógicos más populares. En diversas revistas científicas y libros se han publicado formulaciones de programación matemática e implementaciones relacionadas. Otros rompecabezas lógicos para los que se han propuesto modelos matemáticos incluyen, entre otros, el problema de las  $n$  reinas, el acertijo de Einstein, el rompecabezas de cuadrícula lógica y las populares aplicaciones de rompecabezas para teléfonos inteligentes Flow Free e Infinity Loop.

Requerimientos para el taller:

- Se recomienda que los estudiantes interesados tengan conocimientos básicos del lenguaje de programación Python.
- Se utilizará la plataforma de Google Colab. Para el uso de esta plataforma se debe contar con una cuenta de correo de Google.