

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
DOCTORADO EN INFORMÁTICA



# Partial Evaluation of Equational Logic Theories

PH.D. THESIS

Presented by:  
Angel Cuenca Ortega

Supervisors:  
Dr. María Alpuente Frasnado  
Dr. Santiago Escobar Román

Valencia, September 2019

## *Resumen*

La evaluación parcial de programas es una técnica general y potente de optimización de programas que preserva su semántica y tiene muchas aplicaciones relevantes. La optimización se consigue al especializar programas con respecto a una parte de sus datos de entrada, lo que produce un nuevo programa llamado residual o programa especializado tal que, al ejecutarlo con los datos de entrada restantes, producirá el mismo resultado que produce el programa original con todos sus datos de entrada. Los esquemas de evaluación parcial existentes no son aplicables a lenguajes expresivos basados en reglas como Maude, CafeOBJ, OBJ, ASF+SDF y ELAN, los cuales soportan: 1) sofisticados tipos estructurados con subtipos y sobrecarga de operadores; y 2) teorías ecuacionales modulo varias combinaciones de axiomas tales como asociatividad, conmutatividad e identidad. Esta tesis desarrolla las bases teóricas necesarias e ilustra los conceptos principales para su aplicación a programas expresivos escritos en el lenguaje Maude. El esquema de evaluación parcial presentado en esta tesis está basado en un algoritmo automático de desplegado que computa *variantes* de términos. Para asegurar la terminación del proceso de especialización se han diseñado algoritmos de alto rendimiento para la *generalización ecuacional menos general con tipos ordenados* y *subsunción homeomórfica ecuacional con tipos ordenados*. Se muestra que la técnica de evaluación parcial desarrollada es correcta y completa para teorías de reescritura convergentes que pueden contener varias combinaciones de axiomas de asociatividad, conmutatividad y/o identidad para diferentes operadores binarios. Finalmente se presenta Victoria, el primer evaluador parcial para teorías ecuacionales de tipos ordenados para el lenguaje Maude, y se demuestra la efectividad y el incremento en eficiencia ganado a través de experimentos realizados con ejemplos reales.