

# EL CÁLCULO $\lambda$ Y LOS FUNDAMENTOS DE LA COMPUTACIÓN

**PROPONENTE** Eduardo Acuña Yeomans  
**DIRECTOR** Martín Eduardo Frías Armenta

## Resumen

El cálculo  $\lambda$  es un lenguaje y herramienta para el estudio del cómputo, ha sido utilizado para explorar las cuestiones más fundamentales de la teoría de la computación como el significado de algoritmo y las limitaciones intrínsecas de ellos. Este trabajo presenta una introducción al estudio del cálculo  $\lambda$  puro, abordando desde los aspectos superficiales como la notación y las estructuras sintácticas que permite expresar, hasta el significado de las expresiones y las ideas subyacentes a estas. Se presenta un tratamiento matemático del tema, utilizando dos perspectivas de formalización: con teorías formales y con sistemas de reducción. También se presenta un tratamiento computacional del tema, desarrollando representaciones algorítmicas del álgebra booleana, la aritmética elemental, los procesos recursivos y las estructuras recursivas.

## I. CONTENIDO DEL TRABAJO

El trabajo consiste en una revisión de la literatura sobre el cálculo  $\lambda$  y los temas matemáticos y computacionales asociados a él. Se presentan distintos enfoques y metodologías para el estudio formal del cálculo y para su uso como herramienta matemática y computacional.

El trabajo se constituye de tres capítulos y dos apéndices:

- El primer capítulo presenta las nociones informales del cálculo  $\lambda$  y se aborda la notación, las operaciones y las equivalencias del cálculo de forma introductoria.
- El segundo capítulo presenta la formalización matemática del cálculo  $\lambda$  haciendo uso de teorías formales y sistemas de reducción.
- El tercer capítulo presenta la codificación de objetos matemáticos en el cálculo, enfatizando aspectos computacionales.
- El primer apéndice presenta la implementación de los resultados del tercer capítulo.
- El segundo apéndice presenta la implementación de un intérprete y editor estructural de expresiones del cálculo  $\lambda$  para la exploración interactiva de los temas abordados en el cuerpo de la tesis.

## II. OBJETIVOS Y METAS

**II.I. Objetivo general.** Introducir el cálculo  $\lambda$  y enfatizar su relación con los fundamentos de la computación.

## II.II. Objetivos particulares.

- Estudiar de manera informal y formal el cálculo  $\lambda$ ,
- Desarrollar ejemplos y mostrar resultados interesantes del cálculo  $\lambda$ ,
- Explorar aplicaciones del cálculo  $\lambda$ .

## II.III. Metas.

- Redacción clara y entendible para personas con una formación teórica básica de Computación y Matemáticas,
- Interesar a los lectores del trabajo en el tema.

## III. CRONOLOGÍA DE ACTIVIDADES

**VI. Cronograma de actividades.** El desarrollo de este trabajo comprende desde la segunda mitad del 2014 hasta la primera mitad del 2016. El trabajo realizado entre la segunda mitad del 2014 y la primera mitad del 2015 consistió en estudiar el tema y establecer el contenido general del trabajo. El trabajo realizado entre la segunda mitad del 2015 y la primera mitad del 2016 consistió en redactar un manuscrito. A lo largo de estos dos años se escribieron varios programas para facilitar la exploración de los temas.

## IV. FIRMA DEL ESTUDIANTE Y DEL DIRECTOR DE TESIS

Eduardo Acuña Yeomans

Martín Eduardo Frías Armenta

\_\_\_\_\_  
*Firma*

\_\_\_\_\_  
*Firma*

\_\_\_\_\_  
*Fecha*

\_\_\_\_\_  
*Fecha*