



Ejercicios

<http://kdlcj.gitlab.io/lambda> 
<http://projectultimatum.org/cgi-bin/lambda>
<http://www.cburch.com/dev/lambda/index.html> 
<http://www.math.cmu.edu/~wgunther/lamred.html>

- Escribir las siguientes expresiones con el menor número de paréntesis posible:
 - $(\lambda x.(\lambda y.(\lambda z.((x z) (y z))))$
 - $((((a b) (c d)) ((e f) (g h))))$
 - $(\lambda x.((\lambda y.(y x)) (\lambda v.v) z) u) (\lambda w.w)$
- Restaurar todos los paréntesis descartados en las siguientes expresiones:
 - $x x x x$
 - $\lambda x.x \lambda y.y$
 - $\lambda x.(x \lambda y.y x x) x$
- Para las siguientes expresiones lambda:
 - Identificar las ocurrencias de **variables libres y ligadas**.
 - Reducir a su forma normal aplicando las reglas alfa, beta y eta, utilizando **orden normal** y **orden aplicativo**, y comparar los resultados.
 - $(\lambda x.((\lambda y.y) x)) z$
 - $(\lambda x.\lambda y.x y) (z y)$
 - $(\lambda x.\lambda y.x) x y$
 - $(\lambda x.((\lambda z.z x) (\lambda x.x))) y$
 - $(\lambda x.((\lambda y.x y) z)) (\lambda x.x y)$
 - $((\lambda y.(\lambda x.((\lambda x.\lambda y.x) x)) y) M) N$
 - $(\lambda x.\lambda y.\lambda x.x y z) (\lambda x.\lambda y.y) M N$
 - $((\lambda x.(\lambda y.\lambda z.z) x) ((\lambda x.x x x) (\lambda x.x x x))) x$
- Probar que:
 - $\mathbf{C\ I} = \lambda y z.z y$
 - $\mathbf{K\ I} = \mathbf{O}$
 - $\mathbf{S\ (K\ S)\ K} = \mathbf{B}$
- Definir en Cálculo Lambda las siguientes operaciones lógicas: **NOR**, **NAND**, **XNOR**, y verificar para cada una su tabla de verdad.
- Verificar que:
 - $\text{Pred } 5 = 4$
 - $\text{IsZero } 2 = \text{False}$
 - $\text{Add } 2\ 3 = 5$
 - $\text{Sub } 3\ 1 = 2$
 - $\text{Mul } 2\ 3 = 6$
 - $\text{Div } 6\ 2 = 3$
 - $\text{Pow } 2\ 3 = 8$
 - $\text{Fibo } 6 = 8$
 - $\text{Fact } 3 = 6$
- ¿Por qué a **(Y K)** se lo conoce como el Pac-Man? Reducir **(Y K) a b c d** usando la estrategia *Call-by-name*.
- Reducir **YO** y confirmar que se haya traducido al inglés.