

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION**  
**ASIGNATURA: COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL**

**TRABAJO NRO 1: *Complejidad en algoritmos simples***

Objetivos:

- O1) Encontrar diferentes soluciones a un problema computacional, para determinar la complejidad algorítmica y poder determinar cuál solución es mejor para ser implementada.
- O2) Utilizar el método de inducción para resolver ejercicios matemáticos y adquirir destreza en el planteamiento formal de problemas computacionales.
1. Desarrollar una función tal que reciba dos números enteros positivos y devuelva el valor del mcm (mínimo común múltiplo). Se debe desarrollar el algoritmo usando ciclos y otra solución con el método de Euclides. En cada caso se debe establecer cuál es la complejidad algorítmica y por qué?
  2. Utilizando el método por Inducción, resolver los siguientes ejercicios:

**EJERCICIOS**

1. Pruebe que 3 es divisor de  $n^3 + 2n$  para todo entero positivo  $n$ .
2. Pruebe si  $n$  es un entero positivo cualquiera, entonces se cumple la siguiente fórmula para la suma de cubos

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

3. El juego de Nim se juega entre dos personas con las siguientes reglas: Se pone un número  $n$  de fichas iguales sobre la mesa. Cada jugador en su turno puede tomar 1, 2 ó 3 fichas. El jugador que toma la última ficha pierde. Demuestre que el primer jugador tiene una estrategia ganadora siempre y cuando  $n \not\equiv 1 \pmod{4}$ .
4. Pruebe que el número total de diagonales que tiene un polígono convexo de  $n$  lados ( $n \geq 3$ ), es  $\frac{n(n-3)}{2}$ .
5. Pruebe que para todo entero positivo  $n$

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}.$$

6. Considere la sucesión de Fibonacci  $F_1, F_2, \dots$  y demuestre que

$$(F_1)^2 + (F_2)^2 + \dots + (F_n)^2 = F_n \cdot F_{n+1}$$

7. Pruebe que  $(3n)! > 2^{6n-4}$  para todo entero positivo  $n$ .

**Fecha límite de entrega:** 28 de junio de 2019

**Entregables:**

1. Programa con las dos soluciones al mcm. Se debe enviar a: [cmeneses45@gmail.com](mailto:cmeneses45@gmail.com)
2. Se debe explicar cómo se obtuvo la complejidad computacional en cada solución del punto anterior.
3. Documento escrito o digital con la demostración por Inducción de los ejercicios.

**Porcentaje en la evaluación del curso:** 20%

**Profesor:** Carlos Augusto Meneses Escobar