



Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias Exactas  
Escuela de Matemáticas  
MA-0320



## Tarea 3

II Ciclo 2020

**Fecha de entrega: 15 de octubre del 2020**

### Instrucciones Generales

- La tarea consiste de ejercicios prácticos y programados. Los ejercicios prácticos deben ser editados y entregados en un archivo .tex y los programados en un único archivo en Mathematica que incluya todo lo solicitado.
- La tarea se puede realizar en grupos de 2, 3 o 4 personas.
- La nota máxima de la tarea es de 100 puntos.
- Tareas similares o plagio de ejercicios, asignará una nota de cero a los grupos involucrados.
- Aleatoriamente se escogerán algunos grupos para que realicen la defensa de la tarea por medio de una reunión en Zoom, previo indicación del profesor.
- Si en un grupo algún estudiante no trabaja, los compañeros (y con las pruebas respectivas que los respalden) pueden poner nota cero a dichos miembros.

1. **[10 Puntos]** Realizar una revisión bibliográfica en la cual se debe investigar con respecto a:
  - a) Benoit Mandelbrot ¿quién fue?, principales aportes matemáticos realizados, aplicaciones de sus aportes matemáticos a la computación.
  - b) Principales conceptos de la teoría de la criptografía.
  - c) Dar la teoría matemática, pseudocódigo e implementación en algún software de al menos tres fractales.
  - d) Si alguien lo desea puede ingresar a la ayuda en Mathematica y escribir: **ref/Nest**, esto por si alguien se desea animarse a realizar fractales en Mathematica.
2. **[30 Puntos]** Del libro que se encuentra en mediación virtual titulado: Matemáticas discretas con aplicaciones de Susanna S. Epp,

- a) Realizar de la página 257 en adelante los ejercicios: 6,7,8,9,13,14,16.
- b) Realizar de la página 266 en adelante los ejercicios: 3,8,9,12,17,18.
- c) Realizar de la página 448 en adelante los ejercicios: 1-a,3,5,7,8,10,11,21.

3. [15 Puntos] Escriba un programa recursivo y otro no recursivo para calcular  $n!$ . Determine el valor de 200 y compare los tiempos requeridos por los programas.

4. [20 Puntos] Considere la sucesión

$$a_n = \{-2, -6, -12, -20, -30, \dots\}$$

- a) Escriba la sucesión de manera recursiva y en forma explícita.
  - b) Haciendo uso del comando RecurrenceTable visto en clase, y a partir de lo encontrado en el punto anterior, determine los primeros 50 términos de dicha sucesión.
  - c) Escriba un pseudocódigo recursivo que calcule el  $n$ -ésimo término de la sucesión.
  - d) Demuestre que el programa converge por medio del principio de demostración por recursividad.
  - e) Realice la implementación del pseudocódigo en Mathematica.
5. [25 Puntos] Se adjunta el Capítulo 1 del libro de Enrique Vilchez, mismo que esta en mediación virtual. En este capítulo viene el pseudocódigo y la implementación en Mathematica del algoritmo de ordenamiento Quicksort, a partir de lo anterior:
- a) Mencione y describa otros algoritmos de ordenamiento.
  - b) La importancia de los algoritmos de ordenamiento.
  - c) Modifique el algoritmo Quicksort para ordenar una lista de números reales de forma descendente.
  - d) Construya en Mathematica un algoritmo recursivo para determinar el máximo de una lista de  $n$  números reales. **Sugerencia:** utilice como base el algoritmo Quicksort.

*Un simple: muchas gracias, puede ayudar a que el mundo sea un lugar mejor, todo radica en los valores...*

**MaLu**