

## Análisis Matemático IV

### Trabajo Práctico N° 3: MKT Publicidades

La agencia de publicidad **MKT Publicidades** nos ha contratado para que les hagamos un sistema que le ayude a tomar decisiones a la hora de poner dinero en cada uno de los programas de televisión donde desea poner las publicidades de los productos de sus clientes.

Una forma de medir el impacto de la publicidad es:

Sea  $y(t)$  el número de personas que conocen el producto al tiempo  $t$ . Supongamos que la velocidad con que varía el número de personas que conocen el producto es proporcional tanto al número de personas que conocen el producto, como al de las que todavía no lo conocen. Entonces:

$$y'(t) = k * y * (M - y) \quad (1)$$

donde  $k$  es una constante positiva.

La solución analítica de esta ecuación diferencial es:

$$y(t) = \frac{M}{1 + e^{-k * M * t}} \quad (2)$$

En la literatura económica a la ecuación (2) se le conoce como ecuación de la curva logística, la cual nos da una medida del número de personas que conocen el producto al tiempo  $t$ .

Cada instante de tiempo es la cantidad de veces que se puso la publicidad en dicho canal y horario.

Desde la agencia de publicidad nos pasaron la cantidad de personas que ven cada canal de televisión en los distintos horarios. Además nos pasaron el coeficiente  $k$  por cada canal.

Dado que los canales cobran \$1 por cada persona que está viendo el canal en ese horario y que la agencia de publicidad tiene \$10.000.000 para invertir en publicidad:

1. Implementar la fórmula (2)
2. Implementar el algoritmo de Runge-Kutta de orden 4.
3. Calcular utilizando el algoritmo de Runge-Kutta el impacto de la publicidad en cada canal y horario en 10 instantes de tiempo ( $t_0, t_2, \dots, t_9$ ). Generar archivos csv para cada instante con el impacto de la publicidad para canal y horario.
4. Hacer para cada instante de tiempo ( $t_0, t_1, \dots, t_9$ ) un mapa de calor con el impacto de la publicidad de cada canal y horario.
5. Comparaciones entre los métodos de los puntos (1) con Runge-Kutta de orden 4 y (2).
6. Analizar los datos obtenidos y sugerir una posible distribución del dinero disponible para que el impacto de la publicidad sea máximo.

#### **Aclaraciones:**

- En el archivo de televidentes por canales y horarios dado, las filas corresponden a los canales y las columnas a los horarios.
- En el archivo de constantes k cada fila representa un canal (asumir mismo orden que el archivo de televidentes por canales y horarios).

#### **Forma de entrega**

Subir al campus un *notebook de Jupyter* por grupo que contenga las siguientes secciones:

- Carátula: nombre del trabajo, nombre de integrantes, resumen (máximo 200 caracteres).
- Introducción
- Descripción de la solución y de los algoritmos utilizados.
- Comparaciones de los algoritmos.
- Código propuesto en Python.
- Datos obtenidos: Mapas de calor de los canales y horarios en los distintos instantes de tiempo.
- Conclusión

**Fecha de entrega:** 29 de Octubre de 2019.