

Tecnológico de Monterrey
Campus GDA, Campus Santa Fe

Proyecto final

Métodos numéricos

Equipo 5
Caso de estudio con una ecuación diferencial
Método de Euler

November 26, 2021



Introducción

Ecuación diferencial

Método de Euler

Aplicación de ecuación diferencial

Método de Euler

Resultados

Excel y Matlab

Conclusiones



- ▶ Dentro de este proyecto, se encontrará con un listado de los diversos métodos que existen dentro de este curso, empleados para la resolución de problemáticas con métodos numéricos. Para la demostración de su éxito, se realizó una previa investigación que nos ayudará a la selección de una problemática de índole real, que nos permitiese realizar la aplicación de uno de los métodos numéricos para su resolución en ingeniería. Posteriormente, se definió el método de Euler como el método a ser aplicado.



- ▶ El método de Euler, es una técnica utilizada para analizar una ecuación diferencial, que usa la idea de linealidad local o aproximación lineal , donde usamos pequeñas líneas tangentes en una distancia corta para aproximar la solución a un problema de valor inicial. Es un procedimiento numérico de primer orden para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) con un valor inicial dado y es el método explícito más básico para la integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y es el método de Runge-Kutta más simple.

Descripción del problema

Método de Euler



Hoy en día, la población está creciendo de una manera exponencial, por lo que hay maneras de calcular cuánto aumentará, en número de personas, en cualquier lugar por x tiempo. Por ejemplo, en este caso, tomamos una ecuación sobre población para calcular el crecimiento en 3 años. Sabemos que en $t=2$, donde t equivale al número años, la población aumenta 1500 personas. Para calcular el crecimiento entre 2 y 5 años resolvimos por el método de Euler y se presentará a continuación.



x0		2
x1		5
num_segmentos		20
h		0.15
		$e^{1.2t-2t}$
x	y	f(xi)
	euler	
2	1500	7.023176381
2.15	1501.053	8.89713816
2.3	1502.388	11.19984295
2.45	1504.068	14.01584631
2.6	1506.17	17.44637964
2.75	1508.787	21.61263892
2.9	1512.029	26.65972208
3.05	1516.028	32.76134287
3.2	1520.942	40.12547444
3.35	1526.961	49.00110583
3.5	1534.311	59.68633104
3.65	1543.264	72.53803341
3.8	1554.145	87.98347983
3.95	1567.343	106.5342017
4.1	1583.323	128.8026132
4.25	1602.643	155.5219073
4.4	1625.971	187.5698754
4.55	1654.107	225.9974244
4.7	1688.006	272.0627185
4.85	1728.816	327.2720536
5	1777.907	393.4287935

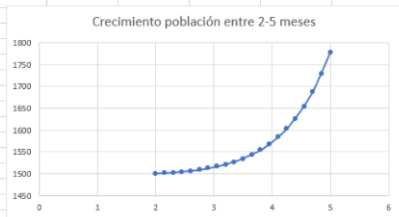


Figura 1. Resultados en Excel



```
Enter initial value of x i.e. x0: 2

Enter initial value of y i.e. y0: 1500

Enter the final value of x: 5

Enter the step length h: 0.15

x      y
2.000  1500.000
2.150  1501.053
2.300  1502.388
2.450  1504.068
2.600  1506.170
2.750  1508.787
2.900  1512.029
3.050  1516.028
3.200  1520.942
3.350  1526.961
3.500  1534.311
3.650  1543.264
3.800  1554.145
3.950  1567.343
4.100  1583.323
4.250  1602.643
4.400  1625.971
4.550  1654.107
4.700  1688.006
4.850  1728.816 >>
```

Figura 2. Resultados en Matlab



Lo que se puede observar al comparar el Excel con el código en Matlab es que nos arrojan el mismo resultado, a lo que refiere que la manera de usar las dos herramientas fue correcta. Podemos observar que en un periodo de 4.85 años (58 meses y medio), el lugar donde fue tomada la muestra aumentó en 3 años, de 1500 a 1729 personas.



Una vez realizados los cálculos correspondientes, los cuales nos fueron brindados por matlab, a través de un código creado dentro del software mismo, para la determinación del crecimiento demográfico, en comparación con una tabla excel; se concluye la eficiencia del método aplicado para la resolución del problema. Las problemáticas aplicadas, son de caso real y posible frecuencia dentro de la labor ingenieril. De igual manera, se muestran las tablas de resolución dentro de excel, qué nos permiten corroborar resultados y analizar de una manera un poco más detallada su realización.

A stylized graphic of a wave or a series of flowing lines in shades of blue and white, curving from the left towards the right. The lines are layered and have a soft, ethereal quality, with some lines appearing to have a slight glow or sparkle. The overall shape is reminiscent of a large, sweeping 'C' or a stylized letter 'G'.

¡Gracias!