

Análisis Numérico - Taller 4, Integración y Ecuaciones Diferenciales

Luis Ayala , Javier Flechas, Manuel Rios ,Andres Otalora

Noviembre, 5 2021

1. Repositorios

Javier Flechas: <https://github.com/Esteban-Flechas/Analisis-2021-3>

Manuel Rios: <https://github.com/ManuelRiosRomero/Analisis-2130>

Andres Otalora:<https://github.com/AndresOtt2/Analisis-2130>

2. Integración

2.1. Problema 1.a

Para este problema, era necesario hacer uso del error de truncamiento dado por la regla de trapecios que era la siguiente.

$$-\frac{h^2}{12} (b-a) f''(z), \quad a \leq z \leq b$$

Figura 1: Enunciado problema 1.a

A partir de la información dado, se debe estimar el numero de trapecios para aproximar la integral $\int_0^2 \sin 2x \, dx$. Además, la respuesta debe de tener un error absoluto menor a 0.0001.

Al realizar la prueba en código se obtuvieron los siguientes resultados, resultados los cuales se comprobaron con la aplicación Wolfram Alpha para determinar su validez.

Como se puede ver, el resultado obtenido a partir del codigo es igual al de la herramienta utilizada, lo que indica un error absoluto de 0.0 como muestra la figura 2.

```
tramos: 403  
Integral: 0.82682  
Integral real : 0.82682  
Error absoluto 0.0
```

Figura 2: Resultados problema 1.a

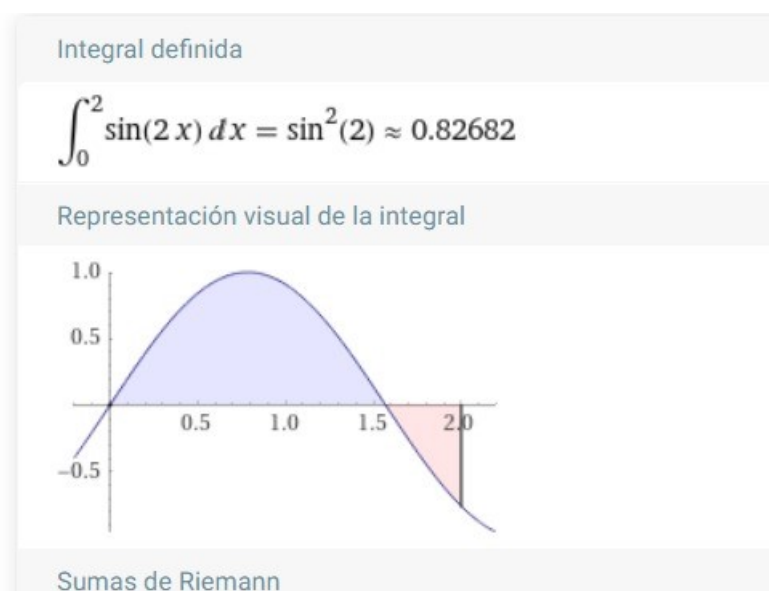


Figura 3: Validación con Wolfram Alpha punto 1.a

3. Ecuaciones Diferenciales

3.1. Problema 2.1

El problema definido es el siguiente:

Dado el siguiente problema de valor inicial:

$$y' = -\alpha y \quad ; \quad y(0) = y_0$$

Figura 4: Enunciado problema 2.1

Dado la información anterior, se aplica Euler en α en el intervalo de $[-10,10]$ con dos cifras significativas, además un valor de y_0 igual a un valor aleatorio entre $[0,1]$. Se utilizaron como mínimo para α y y_0 5 valores. Teniendo en cuenta lo anterior encuentre el valor de α donde la solución es creciente y donde es decreciente.

A partir del código generado se obtuvo la siguiente gráfica, donde el valor de α es creciente en cuando el valor de y es igual a 0 y los valores de α son decrecientes cuando y es igual a 900. Se hizo uso de un valor de $\alpha_0 = 4$ y de $y_0 = 0,63$.

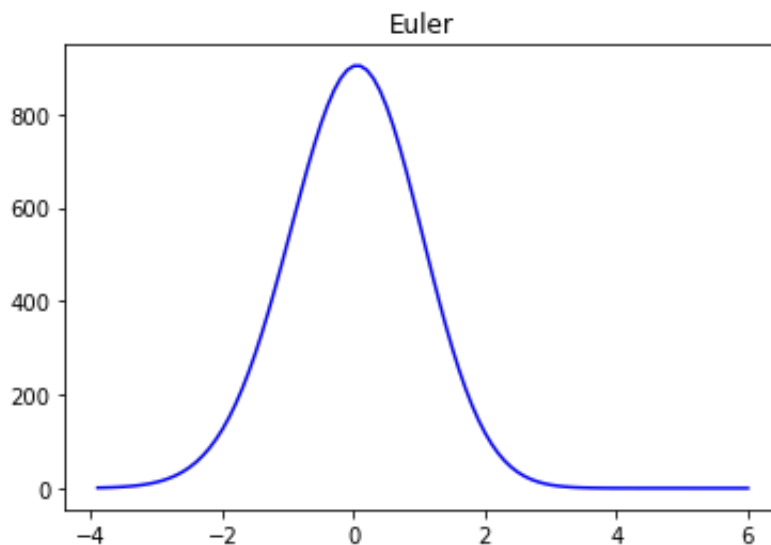


Figura 5: Solución Numérica por Método de Euler

3.2. Problema 4.A

Para este ejercicio, se nos entrega un sistema de ecuaciones diferenciales de una muestra de un estudio de un sistema depredador presa de los años 1900 a 1920. La relación depredador presa es entre lince y conejos. La información presentada es la siguiente, las ecuaciones y las tablas de población real.

$$\begin{cases} x'(t) = 0.4x(t) - 0.018x(t)y(t) & ; \quad x(0) = 30 \\ y'(t) = -0.8y(t) + 0.023x(t)y(t) & ; \quad y(0) = 4 \end{cases}$$

Figura 6: Ecuaciones problema 4A

AÑO	Conejos	Linces	Conejos	Linces
2000	30	4	40.3	8
	47.2	6.1	57	12.3
	70.2	9.8	76.6	19.5
	77.4	35.2	52.3	45.7
	36.3	59.4	19.5	51.1
	20.6	41.7	11.2	29.7
	18.1	19	7.6	15.8
	21.4	13	14.6	9.7
	22	8.3	16.2	10.1
	25.4	9.1	24.7	8.6
	27.1	7.4	-	-

Figura 7: Tablas de Población real

Una vez se realizara el método de Euler para determinar la solución numérica del sistema se generó la siguiente gráfica utilizando los años correspondientes en el eje horizontal x y la cantidad de cada población en el eje vertical y . También se presentan los datos obtenidos por el código, las columnas representan el año, población de conejos y población de lince.

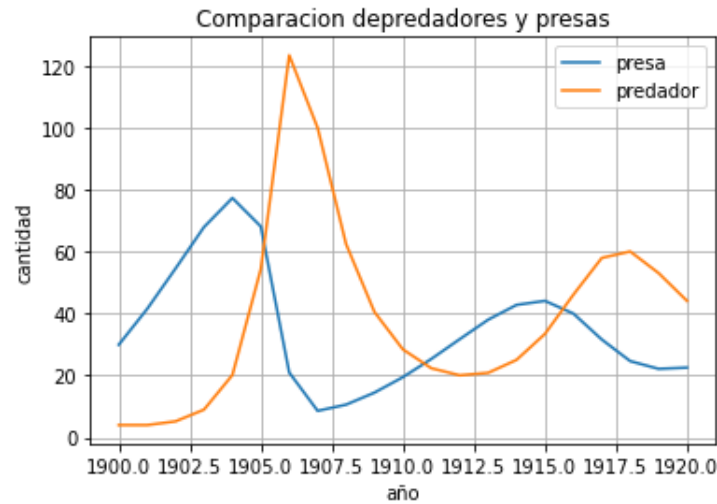


Figura 8: Gráfica problema 4.A

[	[1900.	30.	4.]
[	[1901.	41.6	4.]
[	[1902.	54.7	5.2]
[	[1903.	68.1	9.]
[	[1904.	77.5	20.2]
[	[1905.	68.3	54.5]
[	[1906.	21.	123.7]
[	[1907.	8.6	100.2]
[	[1908.	10.6	62.6]
[	[1909.	14.5	40.6]
[	[1910.	19.5	28.5]
[	[1911.	25.4	22.4]
[	[1912.	31.8	20.1]
[	[1913.	38.1	20.9]
[	[1914.	42.9	25.1]
[	[1915.	44.2	33.5]
[	[1916.	40.1	46.2]
[	[1917.	31.7	58.1]
[	[1918.	24.7	60.2]
[	[1919.	22.2	53.2]
[	[1920.	22.6	44.2]]

Figura 9: Resultados problema 4.A

A partir de los resultados obtenidos se puede identificar un comportamiento

donde una población afecta la otra. Por ejemplo, entre los años 1902 y 1905 la población de presas llegó a un tope, dada a la baja población de cazadores para matar a la población. Pero a medida que aumentaba la cantidad de conejos, los linces tenían más de que comer, y así mismo aumentó su población. Esto causó que la población de conejos cayera rápidamente, mientras que la de los linces aumentara dado a la cantidad de comida presente.

Pero una vez que la cantidad de conejos llegara a ser demasiado baja para sostener la población de linces, los linces comenzaron a reducir sus números ya que no habían suficientes recursos para mantener dicha población. Esto causó que la población de conejos comenzara a aumentar nuevamente lo que repitió el ciclo.