Pontificia Universidad
JAVERIANA
Colombia

Taller 4 Integración y ecuaciones Diferenciales

Asignatura:
Análisis Numérico

Docente:
Eddy Herrera Daza

Integrantes:

Andrés Felipe Vásquez Rendón
Fabián Andrés Olarte Vargas
Johan Mateo Rosero Quenguan
David Santiago Suárez Barragán
Heyling Burgos Algarin

Noviembre de 2021

Índice

1. Introduction

El siguiente documento contiene la solución de los diferentes puntos otorgadas durante la clase de Análisis Numerico con el fin de poder desarrollar una serie de puntos en los temas de Integración y Ecuaciones Diferenciales, para este taller tenemos que realizar los puntos otorgados al G6 incluyendo los dos ejercicios que son obligatorios para todos los equipos.

2. Integración

2.1. 1D

Para la solución de este punto se hizo uso de la formúla de Simpson para encontrar el resultado de la función:

$$\int_0^2 \sqrt{1+\cos^2 x} \cdot dx \tag{1}$$

Mediante un error de truncamiento que en este caso es 0.00001 se encontró la cantidad de iteraciones que necesitaba para hallar la solución de dicha integración. Por ende, su resultado es el siguiente:

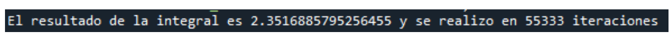

Figura 1: Resultado Integración con fórmula de Simpson.

Cómo podemos observar, el resultado de la integración es aproximadamente 2.3517 generando una cantidad de iteraciones total de 55333. Por otro lado, el error del resultado de la solución de la integral con respecto a la fórmula de Simpson es de:

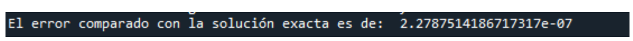

Figura 2: Error entre la solución exacta y la integral

2.2. 1K

En el siguiente gráfico nosotros podemos observar la zona derrame del petróleo nosotros tenemos que encontrar mediante la fórmula de Simpson la aproximación del área total de la afectación, inicialmente se calcula la x= a - h + (2 * h * i). Esta se da como resultado un número par se procede

a multiplicar por 4 el resultado en cambio es necesario multiplicar por 2 , después se procede a sumar el primer elemento obtenido con el ultimo y se multiplica por h/3 y se obtiene el resultado.

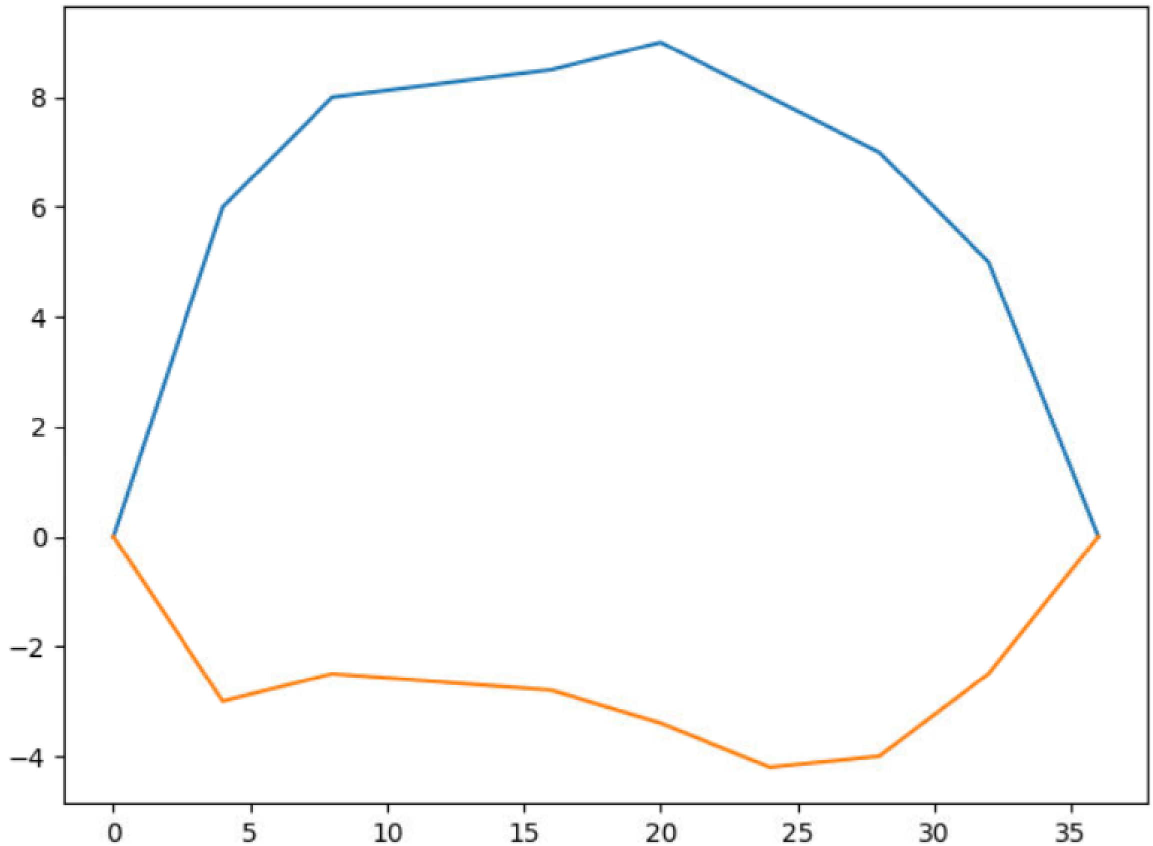

Figura 3: Area derrame de petróleo.

Según los datos determinados usando la interpolación de Lagrange para la obtención del polinomio y usando la función Simpson nos da como resultado que el área de aproximada afectada es de 342.7149157022269.

2.3. 1L

Para el siguiente problema necesitamos generar una tabla para que se puedan aproximar los valores de acuerdo a una distribución binomial a una normal, para esto después de los datos dados comparamos los valores aproximados con los valores exactos binomiales.

Para el desarrollo del punto nos dan los siguientes datos p=0.5 y n=1000

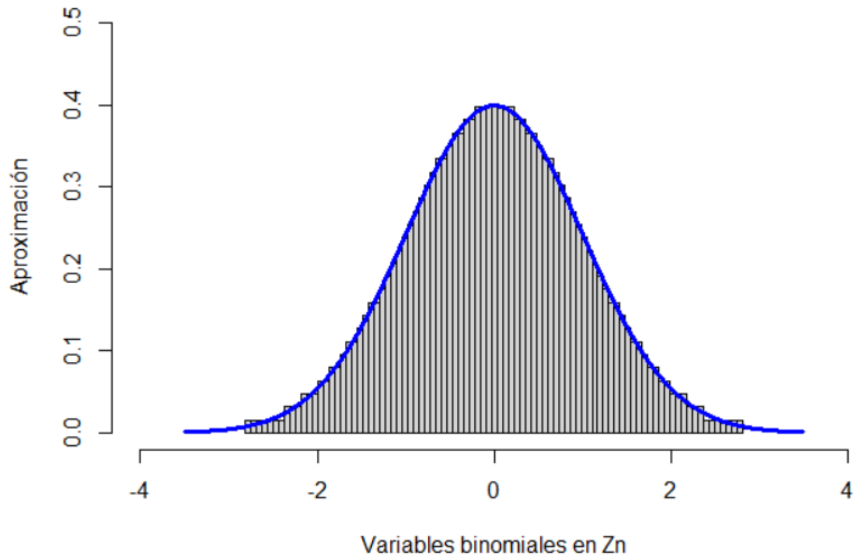

Figura 4: Variables Binomiales en Zn.

Para el desarrollo de este punto es necesario determinar cual es la aproximación binomial normal en donde inicialmente se desarrolla la funcion de masa de probabilidad binomial, posteriormente el histograma de la variable 'x', de la variable 'y' que esta definida por Y=X-n*p, y Z=X-n*p/qrt(n*p*(1-p)).

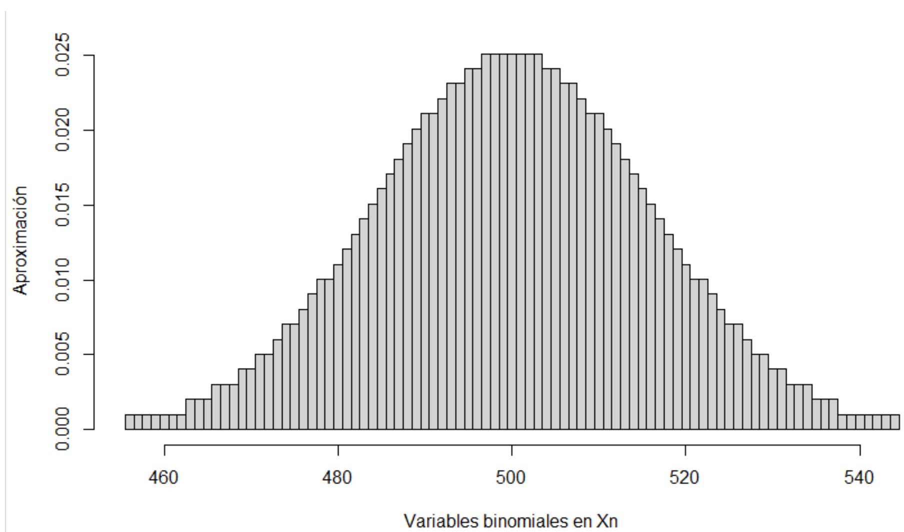

Figura 5: Variables Binomiales en Xn.

Para la tabla de probabilidades se toman los datos de comparación entre binomial por normal, en los datos obtenidos recibimos muchos datos los cuales tienden a 0 y entre +- las filas 460-540 podemos encontrar datos que su aproximación sube a ser hasta 0.025 en la variable Xn.

3. Ecuaciones diferenciales

3.1. 3B

Para este ejercicio nos piden por medio del sistema de Lorentz, con los datos dados, simular una solución de sistema utilizando Runge Kutta de orden 4, para el desarrollo de este punto es necesario inicialmente tener las 3 ecuaciones a desarrollar.

Ecuaciones
(a*x) + (y*z)
b*(y-z)
(-x*y) + ((c*y)-z)

Estos corresponden a las ecuaciones derivadas dentro de un modelo donde x,y,z determinan variables proporcionales a la intensidad , diferencias de temperatura horizontales y verticales los cuales estos parametros dados el sistema representan un comportamiento lineal, Este es un modelo matemático que pedía el comportamiento en donde sin importar el valor del parametro t, ya que el parámetro h es el que determina cual va a ser el comportamiento del sistema.

El desarrollo consiste de obtener un arreglo para los datos de una forma iterativa con el fin de poder tener una aproximación y así obtener las ecuaciones diferenciales .

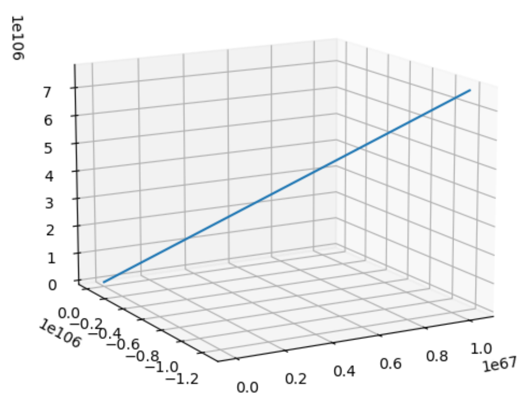

Figura 6: Runge Kutta.

3.2. 4A

Para este punto nosotros podemos observar cómo es el desarrollo de las ecuaciones diferenciales el estudio del sistema predador-presa en dónde podemos ver que a medida que existe un crecimiento de la población de la presa poco a poco consecuentemente la población de este empieza incrementar generando después una disminución de la población la presa generando esta manera que con el pasar del tiempo el modelo nos indique que también el depredador comience a disminuir en el tiempo.

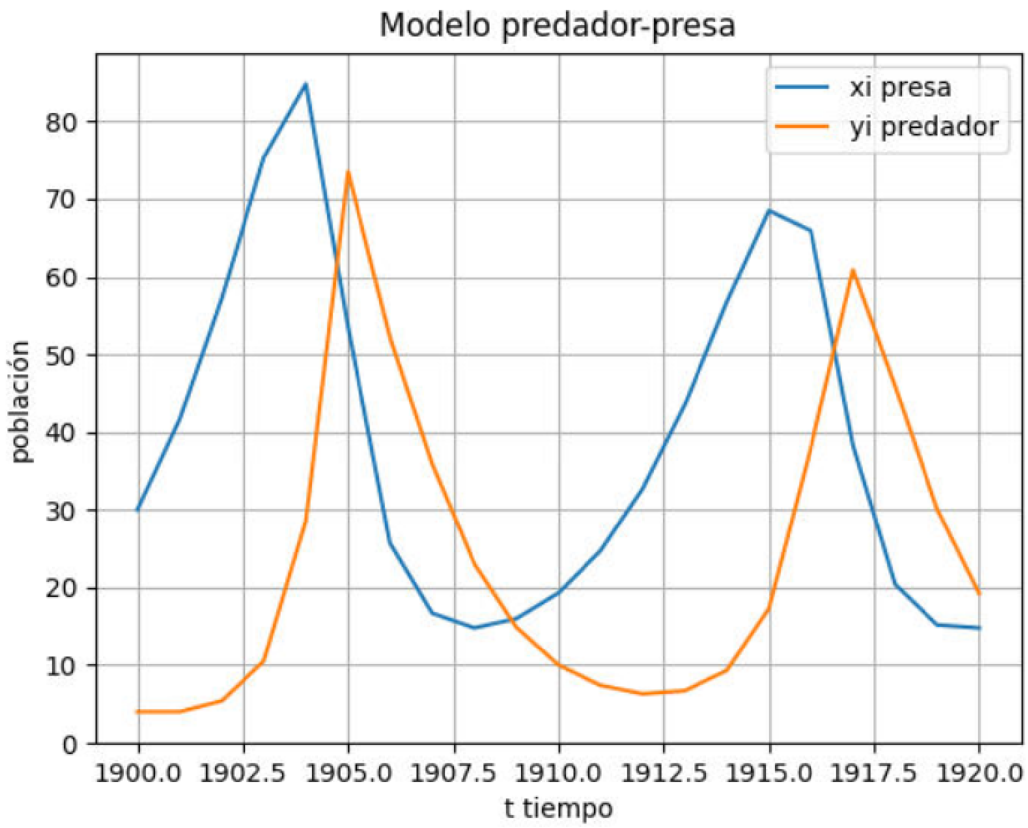

Figura 7: Modelo Predador - Presa.

Para su desarrollo se emplea el método de Euler tomando las dos ecuaciones que pertenecen al sistema de ecuaciones evaluadas por el tiempo representando cada año desde 1900 hasta 1920, además los datos iniciales son determinantes ya que por medio del sistema de EDO con Euler permite hacer predicciones de los datos.

ERROR PROMEDIO

Conejos	Linces
17.49047619047619	18.233333333333338

ERROR MAXIMO

Conejos	Linces
54.7 año: 1916.0	45.1 año: 1917.0