DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Parcial N°3

Asignatura: Métodos Numéricos

Ingeniería Electrónica

Autor:

Avila, Juan Agustin – Registro 26076

2º Semestre

Año 2020

1 Punto 1

Resolver la siguiente ecuación diferencial ordinaria de orden tres para un intervalo de [0 3], dadas las siguientes condiciones iniciales:

$y(0) = 2$,

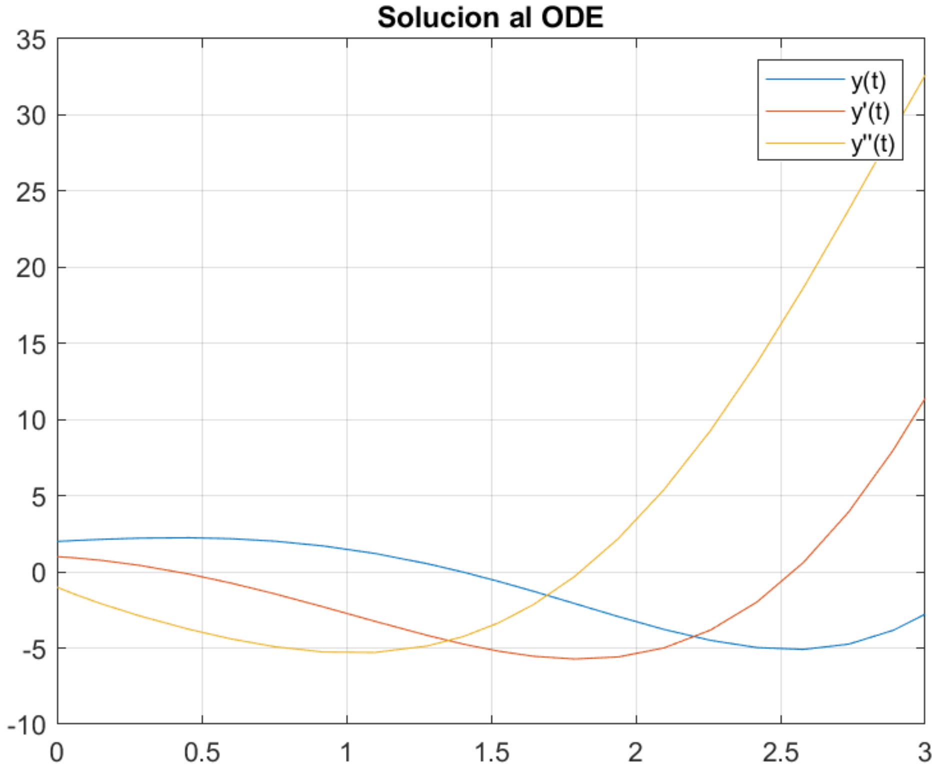
$y'(0) = 1$,

$y''(0) = -1$.

$y'''(t) + 3y''(t) - 4xy'(t) + 9y(t) = 3e^{t}$

```
%% Punto 1
disp("Punto 1: ");
intervalo=[0 3];
condiniciales=[2 1 -1];
[x,y]=ode23(@funcion1,intervalo,condiniciales);
figure(1);
plot(x,y);grid on;
title("Solucion al ODE");
legend("y(t)","y'(t)","y''(t)")
saveas(1,"Punto1.png");

function dy = funcion1(t,y)
    dy=zeros(3,1);
    dy(1)=y(2);
    dy(2)=y(3);
    dy(3)=3*exp(t)-3*y(3)+4*y(2)-9*y(1);
end
```



2 Punto 2

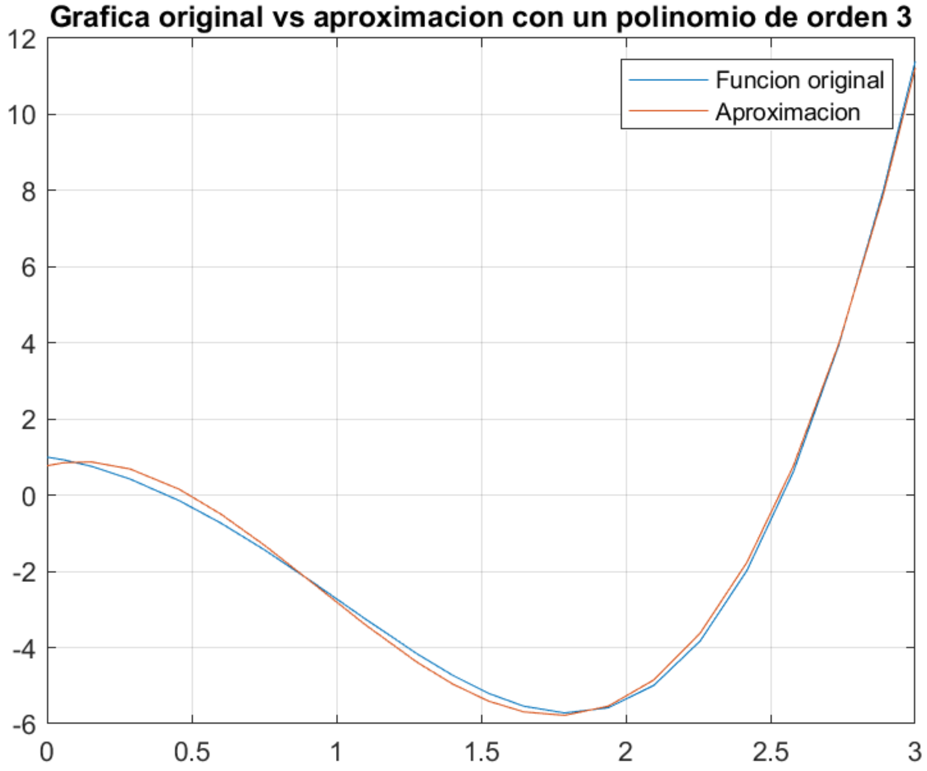
Obtenga una curva de ajuste polinómica de grado tres, de la gráfica solución $y'(t)$ del punto anterior. Encuentre el error cometido mediante el uso del vector error y de la norma euclídea. Grafique

```
y=y(:,2);%Para correr el punto 2 varias veces seguidas

%% Punto 2
disp("Punto 2: ");
p=polyfit(x,y,3);
z=polyval(p,x);
figure(2);
plot(x,y);hold on;plot(x,z);grid on;
title("Grafica original vs aproximacion con un polinomio de orden
3");
legend("Funcion original","Aproximacion");
saveas(2,"punto2.png");
error=norm(z-y);
disp("El error cometido es "+error);
```

Punto 2:

El error cometido es 0.84427



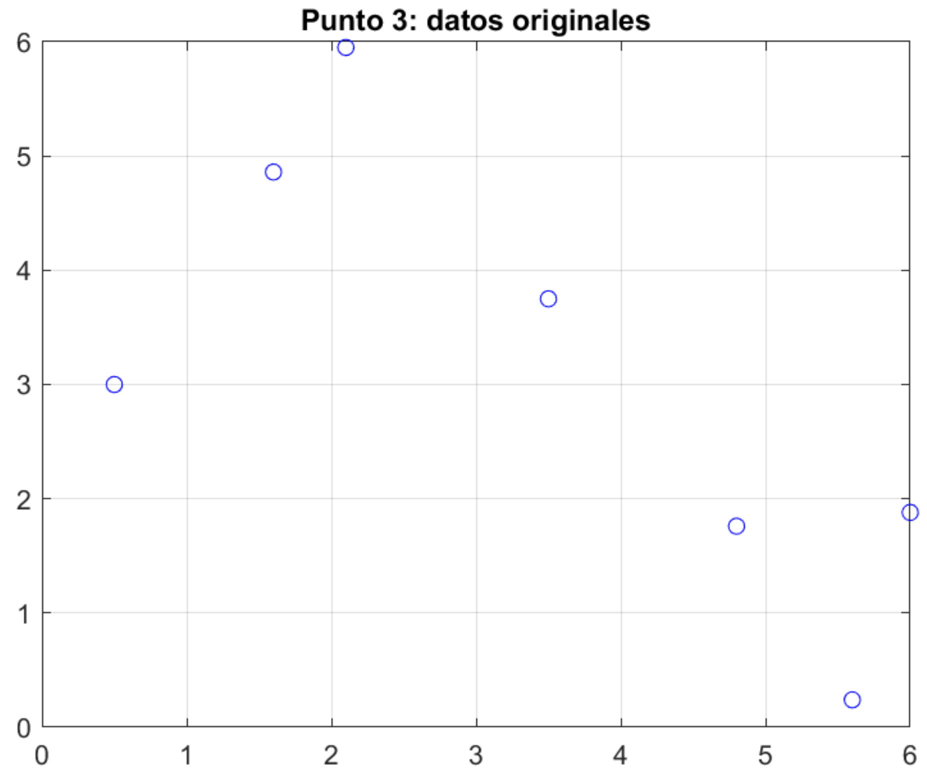
3 Punto 3

Dada la siguiente nube de puntos:

x	0.5	1.6	2.1	3.5	4.8	5.6	6
y	3	4.86	5.95	3.75	1.76	0.24	1.88

a) Grafique los datos.

```
%% Punto 3
disp("Punto 3: ");
x=[.5 1.6 2.1 3.5 4.8 5.6 6];
y=[3 4.86 5.95 3.75 1.76 0.24 1.88];
%punto3a
figure(3);
plot(x,y,'ob');grid on; title("Punto 3: datos originales");
saveas(3,"punto3a.png");
```



b) Ensaye una curva que mejor se ajuste la nube de datos proporcionados con norma 1, 2 e infinito. No use función polinómica. Grafique cada una de las curvas obtenidas

```
%Observando los puntos, se asume que es una funcion seno
c0=[3 2*pi/6 0 3];
%c1 amplitud, c2 frecuencia, c3 desfasaje y c4 desplazamiento
global norma;
norma=1;
c(1,:)=fminsearch('funmin',c0);
disp("Los coef para norma 1 son: ");c(1,:)
norma=2;
c(2,:)=fminsearch('funmin',c0);
disp("Los coef para norma 2 son: ");c(2,:)
norma="inf";
c(3,:)=fminsearch('funmin',c0);
disp("Los coef para norma infinito son: ");c(3,:)
hold on;
xx=0:.01:7;
for i=1:3
```

```
    z=c(i,1)*sin(c(i,2)*xx+c(i,3))+c(i,4);
    zerr=c(i,1)*sin(c(i,2)*x+c(i,3))+c(i,4);%solo para calcular el
error
    plot(xx,z);
    error(i)=norm(zerr-y);
end
legend("datos originales","aprox con norma 1","aprox con norma
2","aprox con norma inf");
title("Comparacion de aproximaciones con distintas normas")
saveas(3,"punto3b.png");

disp("El error con norma 1 es "+error(1));
disp("El error con norma 2 es "+error(2));
disp("El error con norma infinito es "+error(3));

function d = funmin(c)
    global x y norma;
    x=x(:);
    y=y(:);
    z=c(1)*sin(c(2)*x+c(3))+c(4);
    d=norm(z-y,norma);
end
```

Punto 3:

Los coef para norma 1 son:

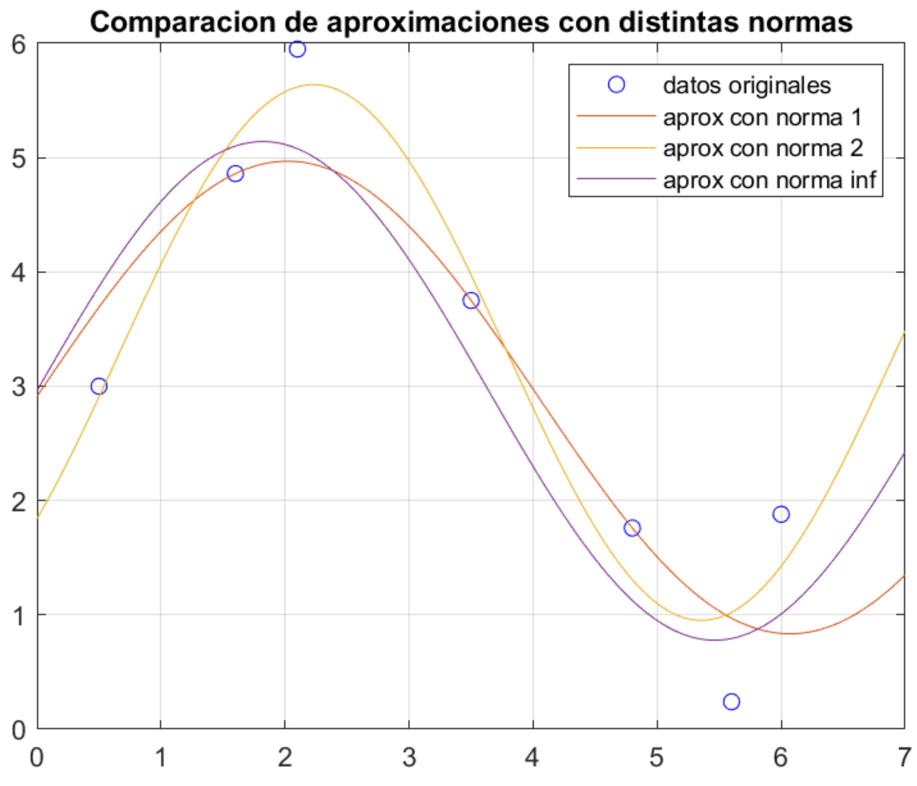
ans = 2.0668 0.7755 0.0043 2.9018

Los coef para norma 2 son:

ans = 2.3430 1.0049 -0.6691 3.2950

Los coef para norma infinito son:

ans = 2.1810 0.8624 0.0005 2.9597



c) ¿Cuál es el mejor ajuste? Para determinarlo:

i. Calcule el vector error en cada uno de los ajustes anteriormente

```
disp("El error con norma 1 es "+error(1));
disp("El error con norma 2 es "+error(2));
disp("El error con norma infinito es "+error(3));
```

El error con norma 1 es 1.752

El error con norma 2 es 1.1388

El error con norma infinito es 1.8228

ii. Obtenga conclusiones

El mejor ajuste es con norma 2 ya que es el que menos error tiene respecto a los datos originales.

d) Con la curva obtenida estime el valor de la función para $x = 3.5$.

```
%punto 3d
ygraf=ginput()
disp("graficamente y vale "+ygraf(2));
yanalitico=c(2,1)*sin(c(2,2)*3.5+c(2,3))+c(2,4);
disp("Calculandolo con norma 2, y vale "+yanalitico);
```

graficamente y vale 3.8113

Calculandolo con norma 2, y vale 3.9731

4 Punto 4

Explique y dé un ejemplo del efecto de la realización de un ajuste sobre una muestra de datos que contiene outliers (valores atípicos) ¿Qué diferencia observa sobre la elección de la norma al momento de ensayar un ajuste para esta nube de datos?

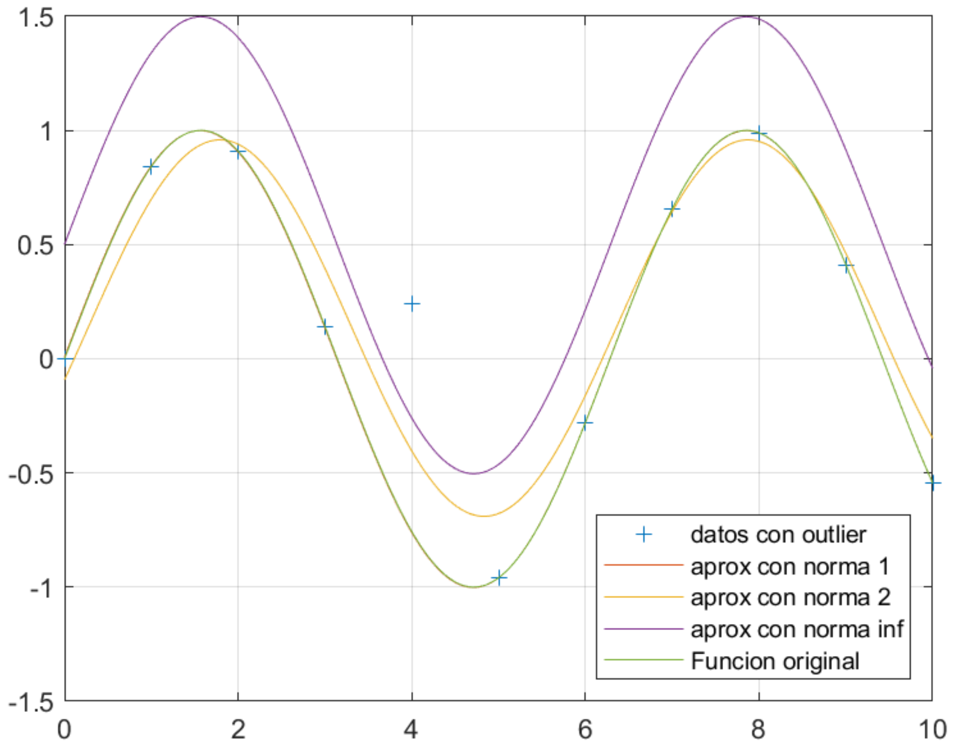
Siendo un outlier un valor anormal en la serie de datos, al realizar una aproximacion de un conjunto de datos que contiene outliers, la aproximacion tenderá a minimizar el error total respecto al conjunto de datos, por lo tanto una aproximacion de datos con outliers será peor que una sin outliers, ya que no seguira con tanta presicion a los datos originales. La norma incide directamente sobre la incidencia de los outliers en el ajuste, a mayor numero de norma, más sensible será a los valores discordantes. Generalmente, una aproximacion con norma 1 será poco sensible a los outliers y una norma infinito será sumamente sensible.

Como ejemplo, se toma una funcion seno a la cual se le modifica un valor para que sea un outlier:

```
%% Punto 4:
x=0:10;
y=sin(x);
y(5)=y(5)+1;    %Generando un outlier
figure(4)
plot(x,y,'+');grid on;
c=[1 1 0 0];
%c1 amplitud, c2 frecuencia, c3 desfasaje y c4 desplazamiento
global norma;
norma=1;
c(1,:)=fminsearch('funmin',c0);
norma=2;
c(2,:)=fminsearch('funmin',c0);
norma="inf";
```

```
c(3,:)=fminsearch('funmin',c0);
hold on;
xx=0:.01:10;
for i=1:3
    z=c(i,1)*sin(c(i,2)*xx+c(i,3))+c(i,4);
    plot(xx,z);
end
z=sin(xx);
plot(xx,z);
legend("datos con outlier","aprox con norma 1","aprox con norma
2","aprox con norma inf","Funcion
original",'Location','SouthEast');
saveas(4,"punto4.png");
```

Se observa claramente



La aproximacion con norma 1 es practicamente identica a la funcion original, y a medida que se aumenta la norma la aproximacion se aleja cada vez mas de la funcion original