Universidad de Concepción

Departamento de Geofísica

513231-1

PROGRAMACIÓN NUMÉRICA EN GEOFÍSICA

Tarea 5: Gráficos Simples

Estudiante:
Belén Torres Gaete

Profesor:
Andrés Sepúlveda

10 de Abril, 2023

1. Ejercicio 1

Genere una serie de datos con los siguientes comandos

```
x = linspace(0,4*pi,10);
y = sin(x);
```

Use polyfit/polyval para ajustar un polinomio de orden 7 a los datos.

Grafique los puntos, la curva ajustada, y la diferencia entre estas dos curvas.

Use los coeficientes extraídos del ajuste y grafique la curva que se obtiene, pero para el rango $[0 \quad 10\pi]$

```
x2 = linspace(0,10*pi,100);
```

Comente lo que se observa. Use la función axis para hacer un zoom de ese gráfico en el rango anterior ($[0 \quad 4\pi]$). En total tiene que presentar 3 gráficos.

- Código

```
%primer gráfico

x = linspace(0,4*pi,10);
y = sin(x);

p = polyfit(x,y,7);

x1 = linspace(0,4*pi,10);
y1 = polyval(p,x1);

dif = y-y1;

figure(1)
plot(x,y,'-*','color','blue')
hold on
plot(x1,y1,'-x','color','red')
plot(x1,dif,'-|','color','green')
hold off

legend('Mediciones','Ajuste','Diferencia')
xlabel('Radianes')
ylabel('sin(x)')
title('Ejercicio 1 Gráfico 1')

%segundo gráfico

figure(2)
plot(x2,y2,'o')
hold on
plot(x2,y2)

xlabel('Radianes')
ylabel('sin(x)')
```

```
title('Ejercicio 1 Gráfico 2')
legend('Mediciones','Ajuste')

%tercer gráfico

figure(3)
plot(x2,y2,'o')
hold on
plot(x2,y2)

axis([0 4*pi -1.5 1.5])

xlabel('Radianes')
ylabel('sin(x)')
title('Ejercicio 1 Gráfico 3')
legend('Mediciones','Ajuste')
```

Polyfit(x,y,n) realiza un ajuste polinomial de grado n. Por otro lado, polyval(p,x) evalúa el polinomio p en cada punto de x.

También está 'axis([x1 x2 y1 y2])' que hace un zoom en el gráfico reemplazando los valores para los límites del eje x e y.

- Gráficos

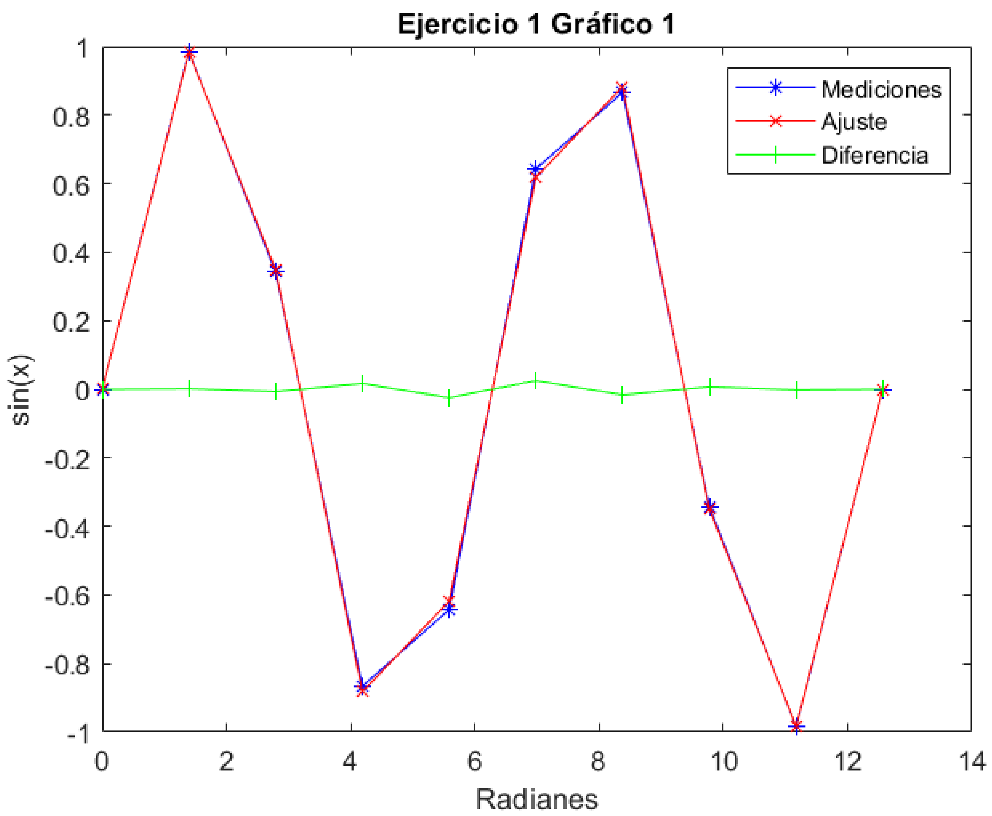

Figura 1: Ajuste de un polinomio de orden 7 a puntos extraídos de una función seno

El gráfico está en función de radianes, medidos a lo largo del eje x, de 0 a 4π y el eje y basado en la función seno que va desde -1 y 1.

El gráfico presenta 3 curvas, las mediciones que están representadas por '$*$' en la curva azul, el ajuste del polinomio de orden 7 presente en el gráfico de color rojo con el símbolo 'x' y también está la diferencia simbolizada por '|' y la curva verde.

La mayor diferencia se ve cerca de los puntos $(6, -0{,}6)$ y $(7; 0{,}6)$. Por otro lado, los puntos $(0, 0)$, $(2, 1)$, $(11, -1)$ y $(12{,}5; 0)$ la medición y el ajuste coinciden.

Lo que se concluye del gráfico es que el polinomio de orden 7 se ajusta bastante bien a los puntos extraídos de la función seno ya que la diferencia entre estos puntos es muy mínima.

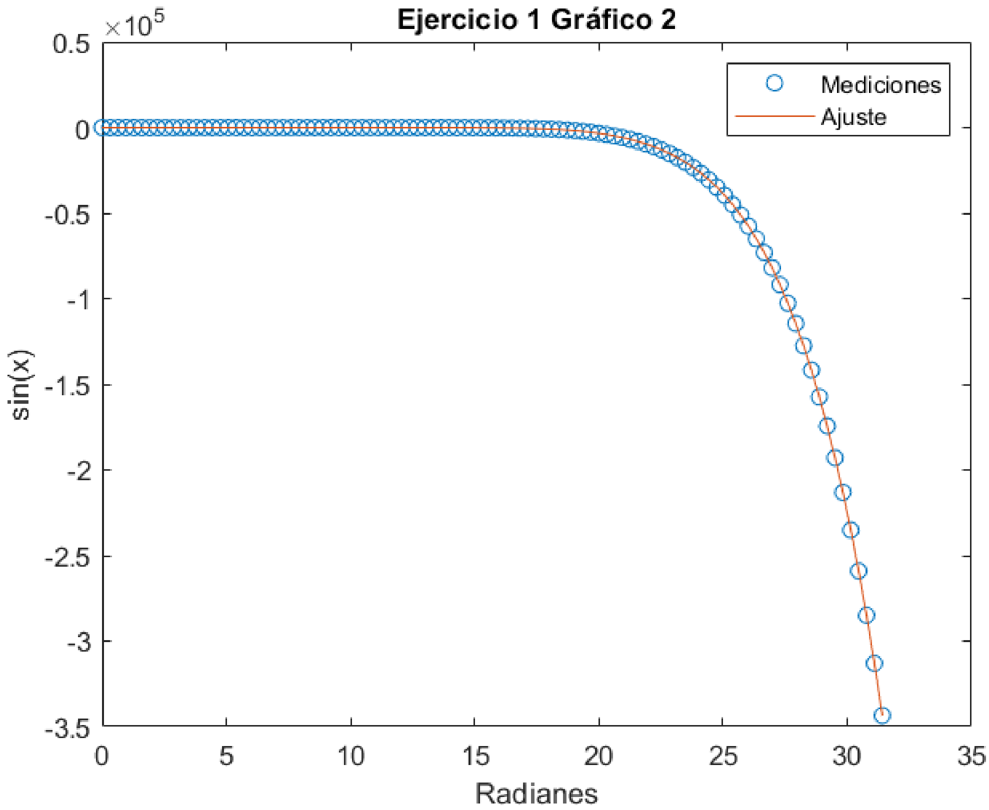

Figura 2: Curva del ajuste en un rango de $[0\ 10\pi]$

Este gráfico en el eje x está medido por radianes en un rango $[0{,}10\pi]$ y el eje y por $sin(x)$ definido en $[-3{,}5 \times 10^5; 0{,}5 \times 10^5]$.

Dado el gráfico anterior, se mantienen los coeficientes extraídos del ajuste del polinomio de orden 7.

Como los datos estan tomados originalmente en un rango de x entre 0 y 4π, al extenderse a 10π, la curva no está definida y tiende a decaer.

Al estar los ejes con cifras muy grandes no se logra apreciar la forma que presenta la curva.

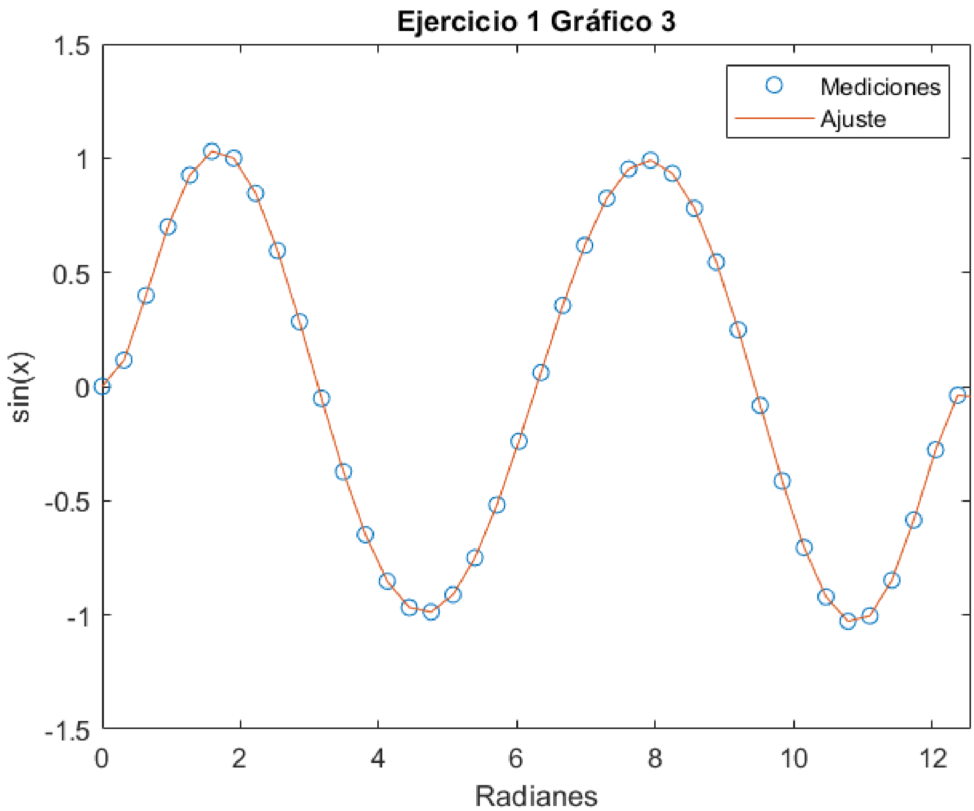

Figura 3: Fig. 2 con zoom en [0 4π]

Este gráfico está definido por el eje y medido por $sin(x)$ desde -1.5 hasta 1.5 y el eje x medido en radianes para un rango de 0 a 4π.

Al ser un ajuste realizado de una función seno, la curva oscila en [-1,1] en el eje y etiquetado como '$sin(x)$'.

Se observa que justo donde están las mediciones la función no es continua, presenta puntos de quiebre.

Este gráfico presenta la misma curva que el gráfico 'Ejercicio 1 Gráfico 2' pero al presentar un zoom dentro del rango [0 4π], que es donde se realizó el ajuste en el gráfico 1, se tiene una imagen más detallada comparado al gráfico 2.

2. Ejercicio 16

Efectos de muestreo
Use un vector

$$x = 0 : 0,1 : 150;$$

y calcule

$$y = sin(2 * \pi * x/8);$$

Ahora considere

$$x2 = 0 : 7 : 150;$$

y calcule

$$y2 = sin(2 * \pi * x/8);$$

Sobreponga en un gráfico (x, y) y $(x2, y2)$. Comente lo que se observa en términos de cómo muestrear cuando uno sale a terreno a medir.

- Código

```
x = 0:0.01:150;
y = sin(2*pi*x/8);

x2 = 0:7:150;
y2 = sin(2*pi*x2/8);

figure
plot(x,y)
hold on
plot(x2,y2)
hold off

title('Efectos de Muestreo')
xlabel('Eje X')
ylabel('Eje Y')
legend('Continuo','Discreto')
```

Se quiere graficar dos curvas en un solo gráfico. Una vez designadas las variables a utilizar, usamos plot(x, y) que corresponderá a la curva azul.

Para graficar la curva roja en el mismo gráfico, se ingresa 'hold on' que sirve para conservar la gráfica anterior y sobreponer otra en la misma figura, teniendo esto se puede ingresar 'plot$(x2, y2)$' que corresponde a la curva roja.

Finalmente le damos un título al gráfico, se le designa un nombre a ambos ejes y se define la legend donde 'continuo' se referirá a 'plot(x, y)' y 'discreto' para la curva generada por 'plot$(x2, y2)$'.

- Gráfico

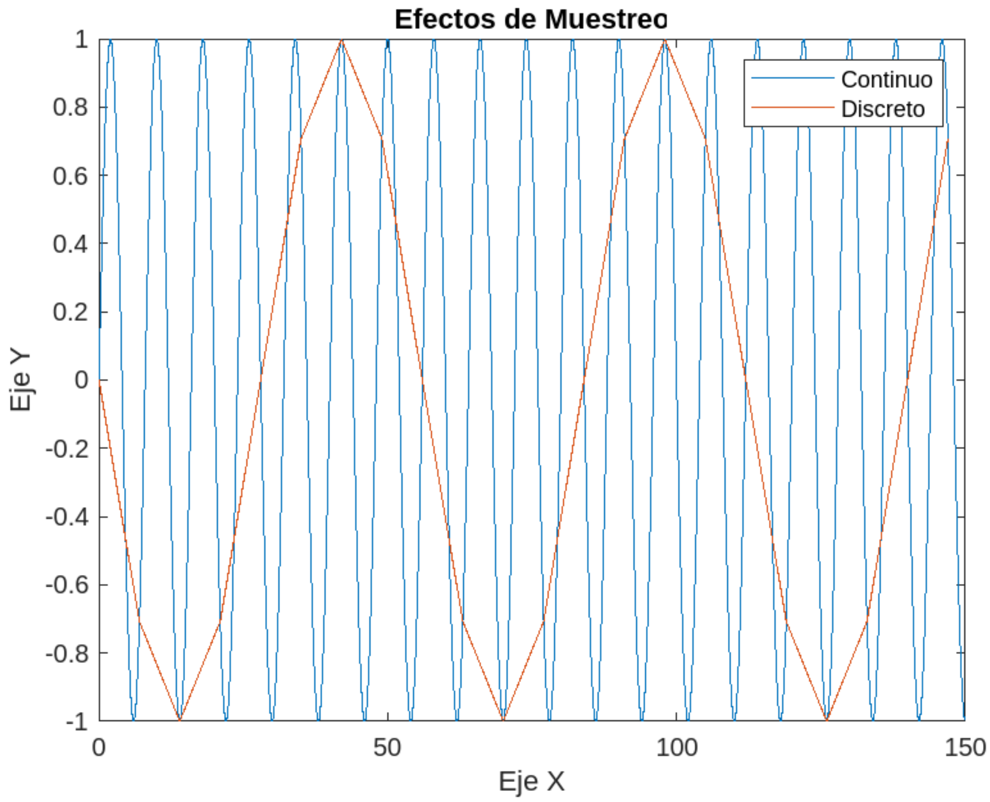

Figura 4: Efectos de muestreo en salidas a terreno.

El gráfico presenta dos curvas que se pueden interpretar como la toma de datos en una salida a terreno.

El eje x puede estar midiendo el tiempo y el eje y es la variable que pueden tomar los datos extraidos. La curva azul hace referencia a la toma de datos computacional y se obtienen constantemente. La curva roja puede interpretarse como la toma de datos manual en la cual hay más tiempo entre uno y otro.

Lo que se concluye de esta inferencia es que la toma de datos continua es más precisa que la toma de datos manual ya que al no ser contiua, los datos pueden diferir en cuanto a la realidad del muestreo, en otras palabras, se conocen los puntos que toma la curva roja pero no se sabe lo que ocurre entre un dato y otro.

3. Ejercicio Propuesto

Compare las siguientes funciones y presente los cuatro gráficos en una sola figura.

$$y1 = x$$

$$y2 = x^2$$

$$y3 = x^3$$

$$y4 = sin(x)$$

Luego, grafique las cuatro funciones en un mismo gráfico cuadriculado y señale donde se encuentra el origen.

- Código

```
x = linspace(-4,4);

figure(1)

subplot(2,2,1)
y1 = x;
plot(x,y1)
axis([-4 4 -4 4])
xlabel('Eje X')
ylabel('Eje Y')
title('y = x')

subplot(2,2,2)
y2 = x.(2);
plot(x,y2)
axis([-4 4 -4 4])
xlabel('Eje X')
ylabel('Eje Y')
title('y = x^2')

subplot(2,2,3)
y3 = x.(3);
plot(x,y3)
axis([-4 4 -4 4])
xlabel('Eje X')
ylabel('Eje Y')
title('y = x^3')

subplot(2,2,4)
y4 = sin(x);
plot(x,y4)
axis([-4 4 -4 4])
xlabel('Eje X')
```

```
ylabel('Eje Y')
title('y = sin(x)')

figure(2)

plot(x,y1,'color','r')
hold on
plot(x,y2,'color','b')
plot(x,y3,'color','m')
plot(x,y4,'color','g')
grid on

tex = text(0,-0.1,'\uparrow Origen','FontSize',10,'color','k');

axis([-4 4 -4 4])
xlabel('Eje X [unid]')
ylabel('Eje Y [unid]')
title('Plano con las cuatro funciones')
legend({ 'y=x', 'y=x^2','y=x^3','y=sin(x)'},'Location','northwest')
```

Se ingresa en el código 'figure(1)', 'figure(2)' y 'figure(3)' para que al momento de ejecutar que abrán tres ventanas distintas, una para cada gráfico codificado.

Subplot(m,n,p) se utiliza para comparar gráficos y que estos se generen en una sola imagen, se construye como cuadrícula mxn y p hace alusión a la posición de cada gráfico.

Para colocar un texto dentro del gráfico se utiliza 'text(x,y,txt)' donde (x, y) es la posición donde se ubicará el texto y 'txt' será el texto que se quiere imprimir dentro del gráfico.

- Gráficos

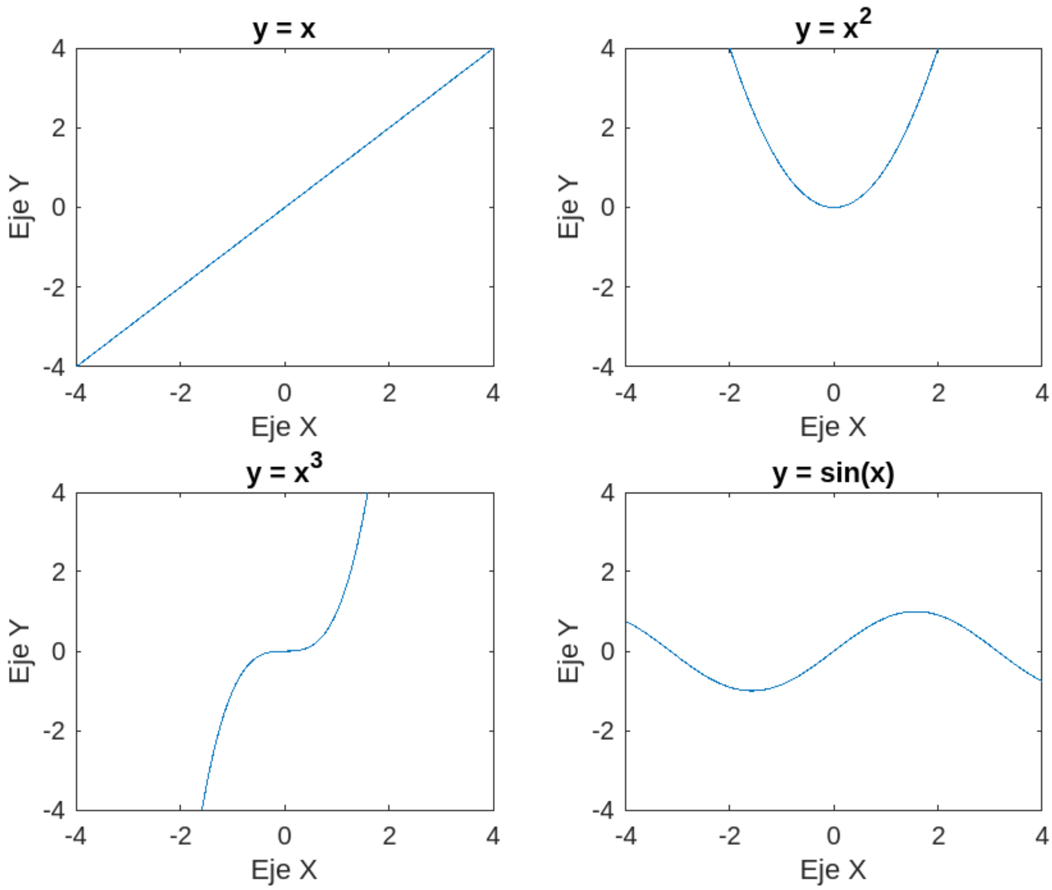

Figura 5: Comparación de las cuatro funciones

En esta figura se presentan 4 gráficos, cada uno con una función, ($y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = sin(x)$). Cada gráfico presenta un eje x y un eje y, horizontal y vertical respectivamente, y ambos se encuentran en el rango de -4 y 4, esto para facilitar la comparación entre ellos.

El gráfico $y = x$ presenta una recta, hace alusión a la pendiente. A medida que aumenta un valor x, también aumenta un valor y, es decir, son directamente proporcionales.

En el gráfico $y = x^2$ se ve una parábola porque es una función cuadrática, se observa que su vértice se encuentra en (0,0), por lo tanto se concluye que todos su valores serán positivos.

En el gráfico $y = x^3$ se presenta una función cúbica, su brazo izquierdo se extiende por el tercer cuadrante tomando valores negativos, mientras que su brazo derecho se extiende por el segundo cuadrante adquiriendo valores positivos.

El gráfico $y = sin(x)$ presenta un tren de ondas que se extiende por todo el eje x y que $y \in [-1, 1]$, puede interpretarse como el movimiento que desarrollan las ondas oceánicas.

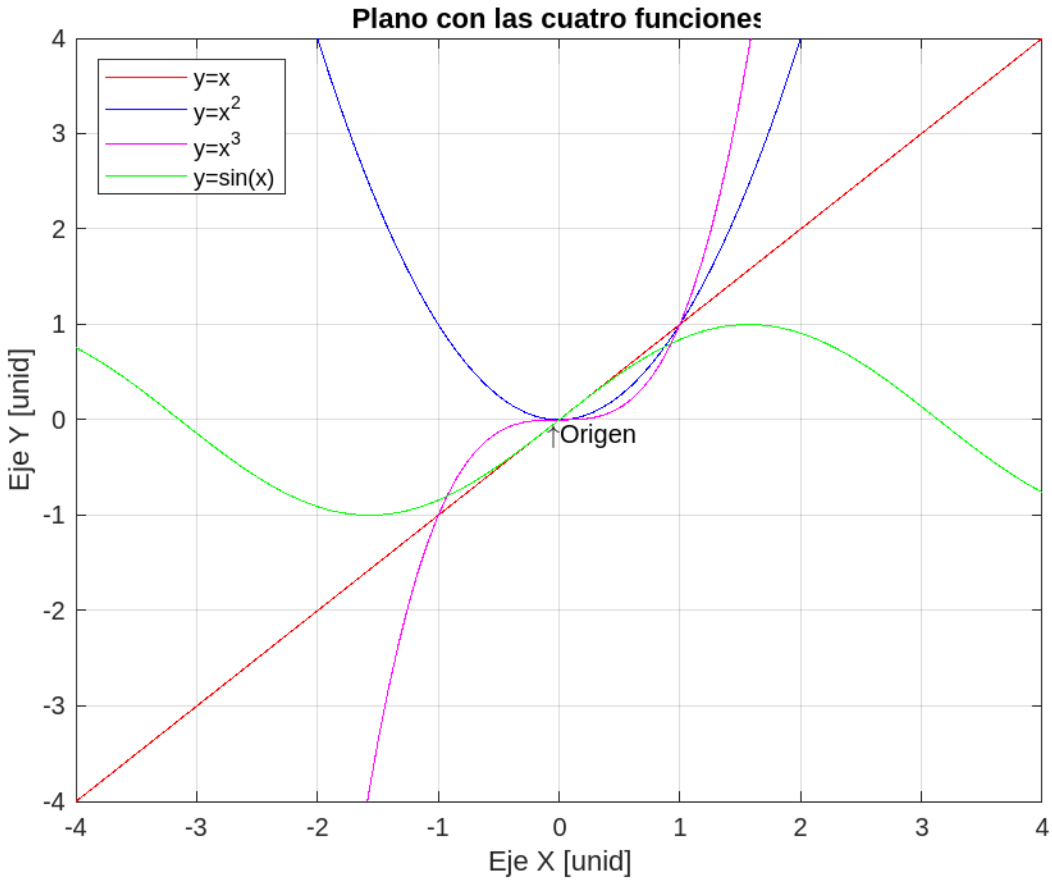

Figura 6: Plano (x,y) con las cuatro curvas juntas

En el gráfico se presenta un plano cartesiano en unidades u, el eje x y el eje y. En el plano se encuentran graficadas las funciones $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$ y $y = sin(x)$, la legend indica el color de cada función.

En el gráfico se presencia '↑Origen' que indica donde se encuentra $(x, y) = (0, 0)$ y lo que se observa de ese punto es que es la intersección entre las cuatro curvas. Hay otros puntos donde dos funciones se intersectan. En el punto $(x, y) = (1, 1)$ se encuentra una intersección entre tres funciones que son $y = x$, $y = x^2$ y $y = x^3$.

Del gráfico se concluye que hay un solo punto donde intersectan las cuatro funciones, hay un solo punto donde intersectan tres de ellas y hay tren puntos donde se cruzan dos funciones.