

**Universidad de Guanajuato**  
F.I.M.E.E.  
**Laboratorio de Cálculo I**  
Prof. Ing. Daniel Arturo Razo Montes  
Práctica 3: Cálculo de la derivada simbólica

---

## I. Introducción

En esta práctica se verá como calcular la derivada de una función usando el *toolbox* de matemática simbólica de MatLab.

## II. Desarrollo

Teclee los siguientes listados en su editor de archivos .m. Las salidas para cada uno de los listados se verán en la ventana de comandos (*Command Window*). Recuerde incluir el listado A al inicio de cada programa, el objeto simbólico deberá incluir todas las variables independientes que se vayan a usar.

### Listado A

---

```
clc           % Borra lo escrito y desplegado en la ventana de comandos
clear all    % Inicializa el espacio de trabajo en 0's; borra las variables
close all    % Cierra todas las ventanas abiertas (...de figuras)
%
%          previas
syms x t w n y % declaracion de un objeto simbolico
```

---

### Listado 1

---

```
% ----- Ejemplo 1 -----
y_1 = x^2;           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 1 -----');
disp('y_1(x) = ')
pretty(y_1)
disp('derivada de la funcion y_1(x) = ')
der_1 = diff(y_1,x); % derivada de una funcion
pretty(der_1)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 1')
subplot(2,1,1)      % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_1)
title('y_{1} = x^2')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_1)
title('y\prime_{1}(x)')
grid
% -----
```

---

### Salida del listado 1:

```
----- Ejemplo 1 -----
y_1(x) =

           2
          x

derivada de la funcion y_1(x) =

           2 x
-----
```

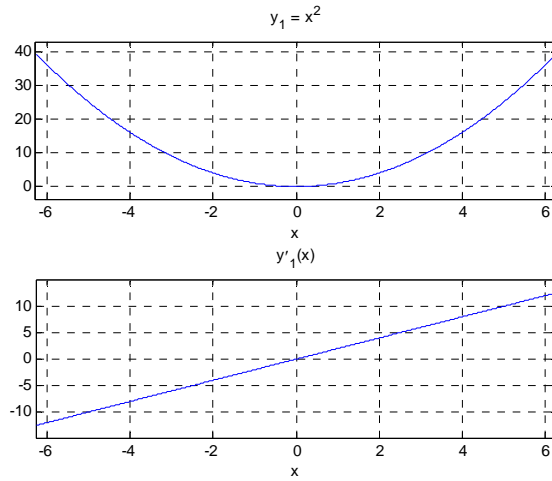


Figura 1. Gráfica de salida del listado 1

## Listado 2

---

```

% ----- Ejemplo 2 -----
y_2 = t-1/t;           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 2 -----');
disp('y_2(t) = ')
pretty(y_2)
disp('derivada de la funcion y_2(t) = ')
der_2 = diff(y_2,t);   % derivada de una funcion
pretty(der_2)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 2')
subplot(2,1,1)         % varios ejes coordinados en una misma figura
ezplot(y_2)
title('y_{2} = t-1/t')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_2)
title('y\prime_{2}(t)')
grid
% -----

```

---

## Salida del listado 2:

```

----- Ejemplo 2 -----
y_2(t) =

          t - 1/t

derivada de la funcion y_2(t) =

          1
1 + ----
          2
          t
-----

```

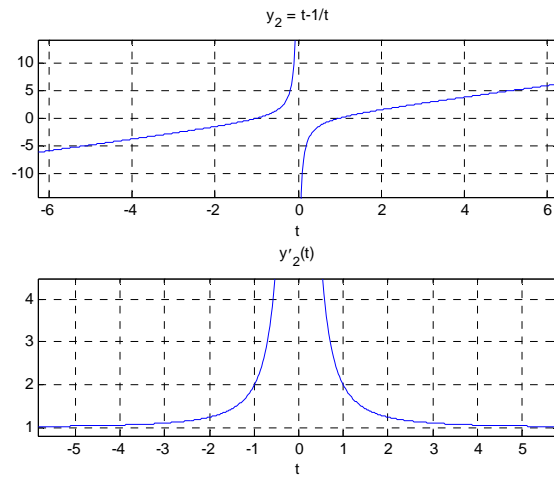


Figura 2. Gráfica de salida del listado 2

### Listado 3

---

```

% ----- Ejemplo 3 -----
y_31 = (w+3)*(w-1);           % funcion dada
y_32 = expand(y_31);
disp('----- Ejemplo 3 -----');
disp('y_3(w) = ')
pretty(y_31)
pretty(y_32)
disp('derivada de la funcion y_3(w) = ')
der_3 = diff(y_31,w);        % derivada de una funcion
pretty(der_3)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 3')
subplot(2,1,1)               % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_31)
title('y_{3} = (w+3)*(w-1)')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_3)
title('y\prime_{3}(w)')
grid
% -----

```

---

### Salida del listado 3:

```

----- Ejemplo 3 -----
y_3(w) =

          (w + 3) (w - 1)

          2
          w  + 2 w - 3

derivada de la funcion y_3(w) =

          2 w + 2

-----

```

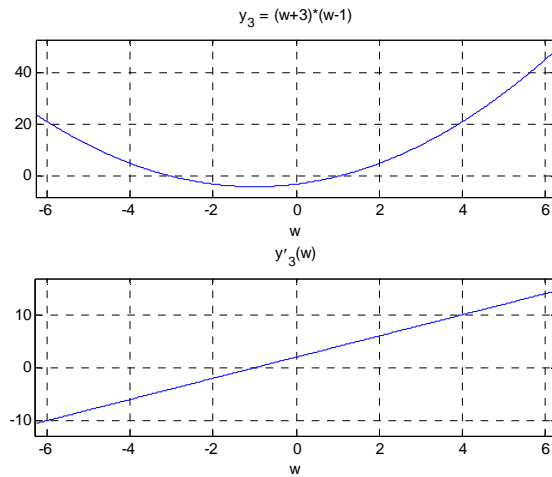


Figura 3. Gráfica de salida del listado 3

#### Listado 4

---

```

% ----- Ejemplo 4 -----
y_4 = (2*x+3)/(x+4);           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 4 -----');
disp('y_4(x) = ')
pretty(y_4)
disp('derivada de la funcion y_4(x) = ')
der_4 = diff(y_4,x);          % derivada de una funcion
pretty(der_4)
der_4 = simplify(der_4);
pretty(der_4)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 4')
subplot(2,1,1)                % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_4)
title('y_{4} = (2*x+3)/(x+4)')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_4)
title('y\prime_{4}(x)')
grid
% -----

```

---

#### Salida del listado 4:

```

----- Ejemplo 4 -----
y_4(x) =

          2 x + 3
          -----
          x + 4

derivada de la funcion y_4(x) =

          2      2 x + 3
          ----- - -----
          x + 4      (x + 4)2

          5
          -----
          2
          (x + 4)
-----

```

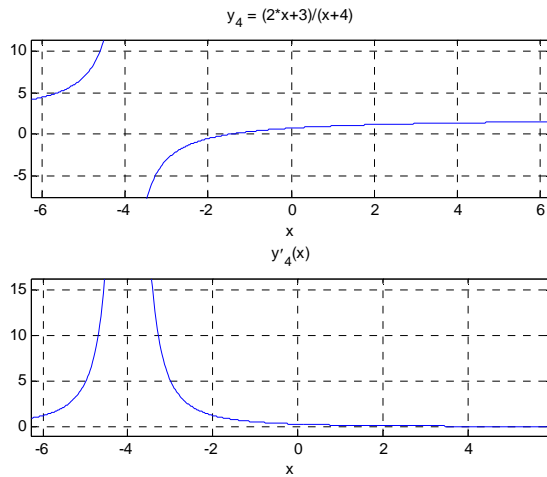


Figura 4. Gráfica de salida del listado 4

### Listado 5

```

% ----- Ejemplo 5 -----
y_5 = (w^n-5^n)/(n^2);           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 5 -----');
disp('y_5(w) = ')
pretty(y_5)
disp('derivada de la funcion y_5(w) = ')
der_5 = diff(y_5,w);           % derivada de una funcion
pretty(der_5)
der_5 = simplify(der_5);
pretty(der_5)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 5')
subplot(2,1,1)                 % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_5)
title('y_{5} = (w^n-5^n)/n')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_5)
title('y\prime_{5}(w)')
grid
% -----

```

### Salida del listado 5:

```

----- Ejemplo 5 -----
y_5(w) =

          n      n
        w  - 5
        -----
          2
          n

derivada de la funcion y_5(w) =

          n
          w
          ---
          n w

          (n - 1)
          w
          -----
          n
-----

```

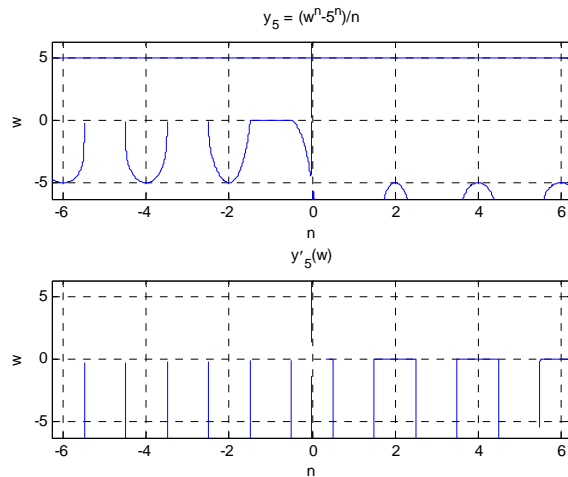


Figura 5. Gráfica de salida del listado 5

### Listado 6

```

% ----- Ejemplo 6 -----
y_6 = sin(t)/(1+cos(t)); % funcion dada
disp('----- Ejemplo 6 -----');
disp('y_6(t) = ')
pretty(y_6)
disp('derivada de la funcion y_6(t) = ')
der_6 = diff(y_6,t); % derivada de una funcion
pretty(der_6)
der_6 = simplify(der_6);
pretty(der_6)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 6')
subplot(2,1,1) % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_6)
title('y_{6} = sin(t)/(1+cos(t))')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_6)
title('y\prime_{6}(t)')
grid
% -----

```

### Salida del listado 6:

```

----- Ejemplo 6 -----
y_6(t) =

          sin(t)
          -----
        1 + cos(t)

derivada de la funcion y_6(t) =

          2
      cos(t)  sin(t)
      ----- + -----
      1 + cos(t)  (1 + cos(t))

          1
          -----
        1 + cos(t)
-----

```

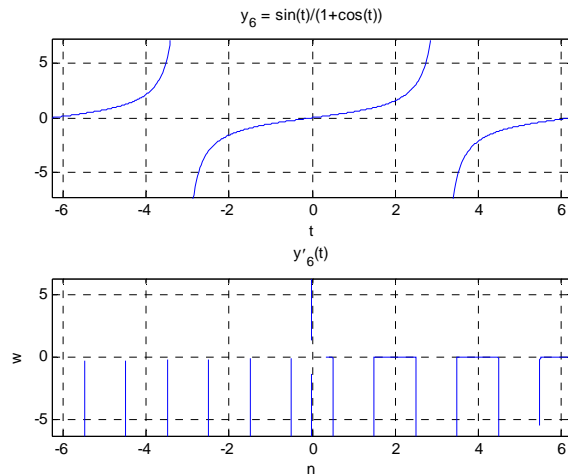


Figura 6. Gráfica de salida del listado 6

### Listado 7

```

% ----- Ejemplo 7 -----
y_7 = (1+csc(t))/(1+sec(t)); % funcion dada
disp('----- Ejemplo 7 -----');
disp('y_7(t) = ')
pretty(y_7)
disp('derivada de la funcion y_7(t) = ')
der_7 = diff(y_7,t); % derivada de una funcion
pretty(der_7)
der_7 = simplify(der_7);
pretty(der_7)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 7')
subplot(2,1,1) % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_7)
title('y_{7} = (1+csc(t))/(1+sec(t))')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_7)
title('y\prime_{7}(t)')
grid
% -----

```

### Salida del listado 7:

```

----- Ejemplo 7 -----
y_7(t) =

          1 + csc(t)
          -----
          1 + sec(t)

derivada de la funcion y_7(t) =

      csc(t) cot(t)  (1 + csc(t)) sec(t) tan(t)
-----
      1 + sec(t)          (1 + sec(t))2

      2
cos(t) - cos(t) sin(t) - cos(t) + sin(t) + 1
-----
      3          2
cos(t) + cos(t) - cos(t) - 1
-----

```

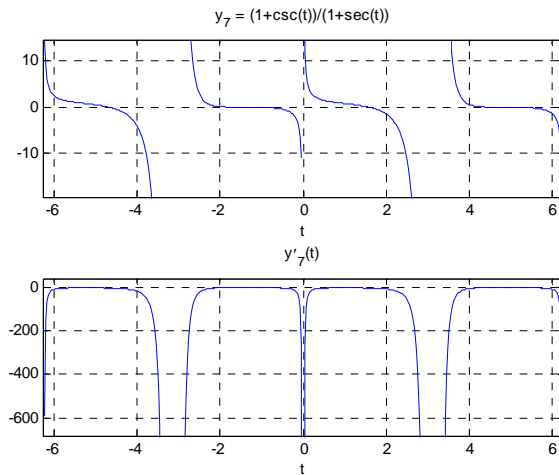


Figura 7. Gráfica de salida del listado 7

### Listado 8

---

```

% ----- Ejemplo 8 -----
y_8 = x^2+y^2-4;           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 8 -----');
disp('y_8(x,y) = ')
pretty(y_8)
disp('derivada de la funcion y_8(x,y) = ')
der_8 = diff(y_8,x);      % derivada de una funcion
pretty(der_8)
der_8 = simplify(der_8);
pretty(der_8)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 8')
subplot(2,1,1)           % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_8)
title('y_{8} = x^2+y^2-4')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_7)
title('y\prime_{8}(x,y)')
grid
% -----

```

---

### Salida del listado 8:

```

----- Ejemplo 8 -----
y_8(x,y) =

          2      2
         x  + y  - 4

derivada de la funcion y_8(x,y) =

          2 x

          2 x

-----

```



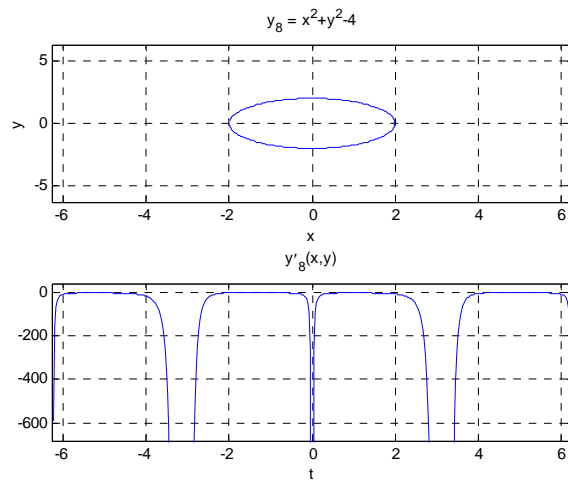


Figura 8. Gráfica de salida del listado 8

### Listado 9

```

% ----- Ejemplo 9 -----
y_9 = 4*x^6+x^5-x^3;           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 9 -----');
disp('y_9(x) = ')
pretty(y_9)
disp('derivada de la funcion y_9(x) = ')
der_9 = diff(y_9,x,4);        % derivada de una funcion
                                % 3er parametro indica el orden de la
                                % derivada

pretty(der_9)
der_9 = simplify(der_9);
pretty(der_9)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 9')
subplot(2,1,1)                % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_9)
title('y_{9} = 4*x^6+x^5-x^3')
grid
subplot(2,1,2)
ezplot(der_9)
title('y\prime_{9}(x)')
grid
% -----

```

### Salida del listado 9:

```

----- Ejemplo 9 -----
y_9(x) =

          6      5      3
      4 x  + x  - x

4ta derivada de la funcion y_9(x) = 2
          2
      1440 x  + 120 x

-----

```

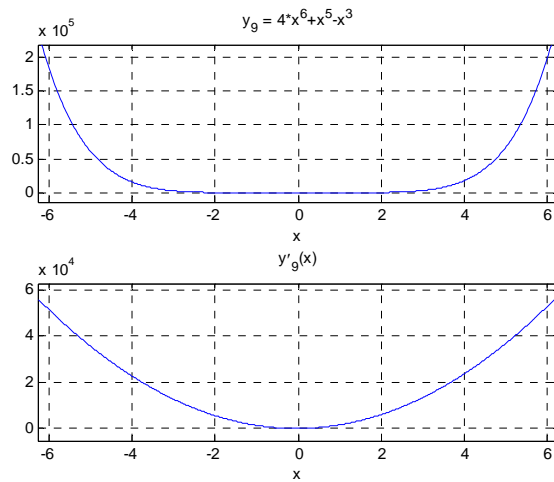


Figura 9. Gráfica de salida del listado 9

### Listado 10

---

```

% ----- Ejemplo 10 -----
y_10 = 4*x^6+x^5-x^3;           % funcion dada
disp('----- Ejemplo 10 -----');
disp('y_10(x) = ')
pretty(y_10)
% ciclo for
for n = 1:4
    s = sprintf('%d derivada de la funcion y_10(x) = ',n)
    der_10(n) = diff(y_10,x,n); % derivada de una funcion
    pretty(der_10(n))
end
% der_9 = simplify(der_10);
% pretty(der_10)
disp('-----');
figure('Name','Ejemplo 10')
subplot(2,1,1) % varios ejes coordenados en una misma figura
ezplot(y_10)
title('y_{10} = 4*x^6+x^5-x^3')
grid
subplot(2,1,2)
% nn = ['b' 'g' 'r' 'c']; % vector de parametros para cambiar el color
% ---- ciclo for ----
for n = 1:4
    ezplot(der_10(n))
    % set(b(n)('Type','line'),'Color',nn(n))
    hold on
end
% -----
title('y\prime_{n}(x)')
grid
% -----

```

---

### Salida del listado 10:

```

----- Ejemplo 10 -----
y_10(x) =

          6      5      3
      4 x  + x  - x

s =

1 derivada de la funcion y_10(x) =

```

$$24x^5 + 5x^4 - 3x^2$$

s =

2 derivada de la funcion  $y_{10}(x) =$

$$120x^4 + 20x^3 - 6x$$

s =

3 derivada de la funcion  $y_{10}(x) =$

$$480x^3 + 60x^2 - 6$$

s =

4 derivada de la funcion  $y_{10}(x) =$

$$1440x^2 + 120x$$

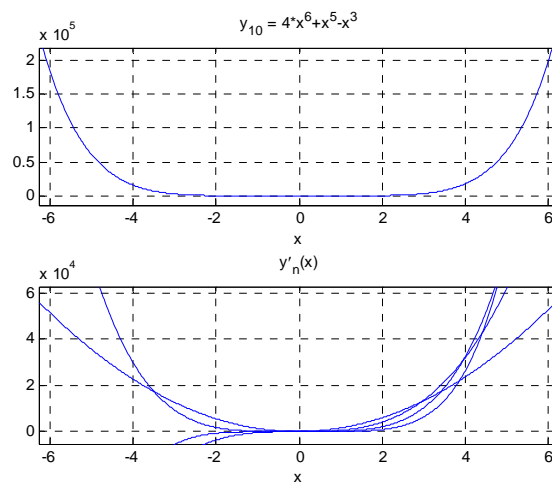


Figura 10. Gráfica de salida del listado 10

### III. Ejercicios

- 1)  $y = -x^3 + 15x^2 - x$
- 2)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - x$
- 3)  $f(x) = \frac{3-x^2}{1+x^2}$
- 4)  $y = x^2 \cos x$
- 5)  $y = \tan(\sin x)$
- 6)  $g(x) = (2x^2 + 5)(4x - 1)$

$$7) y = \frac{x^3 + 1}{x^2 + 3} (x^2 - 2x^{-1} + 1)$$

$$8) f(z) = (z^2 + \cos z)(2z - \sin z)$$

$$9) y = \sqrt{\frac{\cos x - 1}{\sin x}}$$

$$10) f(x) = \frac{1}{\sec(2x+1)}, \quad \frac{d^5}{dx^5} f(x)$$

#### Ayuda.

Los comandos para las funciones trigonométricas son: seno: `sin()`, coseno: `cos()`, tangente: `tan()`, secante: `sec()`, cosecante: `csc()`, cotangente: `cot()`. Puede ver que argumentos necesita el comando `diff()`, `subplot()`, `sprintf()`, `for`, tecleando la palabra en la ventana de comandos `help diff`, `help subplot`, `help sprintf`, `help for`. Note en el ejemplo 8 que MatLab no deriva implícitamente a una función, deriva respecto a una sola variable (argumento) [*derivada parcial*] que es el segundo parámetro del comando `diff()`, las demás variables simbólicas en una función, por ejemplo  $f(x,y)$  si se deriva con respecto a  $x$  considera a  $y$  como una constante y viceversa.

#### IV. Escriba sus conclusiones y observaciones

Nota: Reporte únicamente los ejercicios (sección III), poniendo el código fuente y los resultados de salida para cada uno (graficas y/o expresiones algebraicas). Escriba sus conclusiones generales sobre la práctica.