

# DERIVADA, LÍMITE EN UN PUNTO E INTEGRAL DE UNA FUNCIÓN EN PYTHON

---

*Pablo Zamorano y Raúl Moral*

Hallaremos y representaremos la recta tangente a una función de grado 4.

28-2-2019

---

**Contenido**

INTRODUCCIÓN ..... 2

CÓDIGO ..... 2

DESARROLLO ..... 4

CONCLUSIÓN ..... 5

## INTRODUCCIÓN

El trabajo consiste en la representación gráfica de la recta tangente a una función cualquiera usando su derivada, además de calcular la integral de la función y el límite de un punto y su representación.

## CÓDIGO

```
from sympy import *  
x = Symbol('x')  
fx = x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7  
dx = diff(fx, x) #guardamon en dx la derivada de fx  
dx #representamos el valor de dx
```

```
4*x**3 + 15*x**2 - 6*x - 5
```

```
simplify(dx) # simplifica el resultado cuando hay varios bloques de paréntesis
```

```
4*x**3 + 15*x**2 - 6*x - 5
```

```
diff(fx, x).subs(x, -1) # valor numérico de una derivada con x=-1
```

```
12
```

```
simplify(diff(dx,x)) #calculamos la segunda derivada
```

```
12*x**2 + 30*x - 6
```

Escribimos la función a derivar

Hacemos la primera derivación de la función

Hallamos el valor de la función cuando x=-1

Hallamos la segunda derivada de f(x)

Procedemos a la representación de las funciones y el punto de tangencia

```
from matplotlib.pyplot import *  
from numpy import *  
from pandas import *
```

```
def f(x):  
    return x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7  
def d(x):  
    return 4*x**3 + 15*x**2 - 6*x - 5
```

```
grid()  
ylabel('f(x)')  
xlabel('x')  
title("Gráfico de $f(x)=x^4 + 5x^3 - 3x^2 - 5x + 7$ y su derivada")  
x1 = arange(-1, 12, 0.05)  
plot(x1, f(x1))  
plot(x1, d(x1))  
scatter(2, 3, label="derivada de fx cuando x=-1", color='black')  
legend()  
show()
```

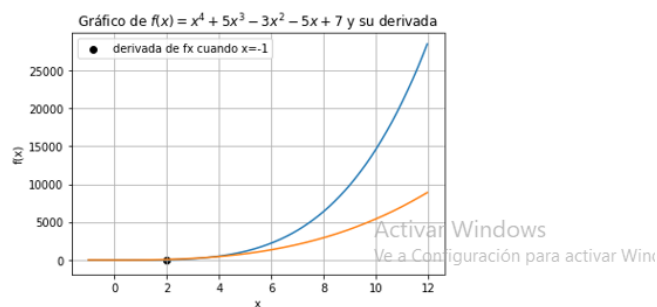
Importamos las librerías gráficas

Relacionamos f(x) con la función principal sin derivar

Relacionamos d(x) con la primera derivada de la función sin derivar

Mandamos a la gráfica dibujar la derivada y la función

Añadiremos un cuadro de texto y marcaremos el punto de tangencia del punto x=-1



## LÍMITE

```
from sympy import *
x = Symbol('x') # Creando el simbolo x (aquí EN SYMPY si es necesario identificar
Limit(x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7, x, -2) # Creando el objeto Limit
Limit(x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7, x, -2)
```

Escribimos el límite de la función.

```
from sympy import *
x = Symbol('x') # Creando el simbolo x (aquí EN SYMPY si es necesario identificar
limit(x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7, x, -2) # en minúscula resuelve el límite
-19
```

Ahora hallaremos el valor del límite cuando x tiende a -2

```
# Y PODEMOS SACAR EL CÁLCULO CUANDO X TIENDE A INFINITO
from sympy import *
x = Symbol('x') # Creando el simbolo x (aquí EN SYMPY si es necesario identificar
limit(x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7, x, S.Infinity) # en minúscula (limit) resuelve
oo
```

Sacamos el cálculo cuando x tiende a infinito

```
from numpy import * # para trabajar mejor los vectores
from pandas import * # para trabajar con tablas

def f(x):
    return x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7

x = array([1, 1.5, 1.9, 1.95, 1.99, 1.999, 2.001, 2.05, 2.1, 2.2, 2.5, 3 ])
y = f(x)
tabla = DataFrame(list(zip(x, y)), columns=['x', 'f(x)'])
tabla
```

Aquí lo que conseguiremos es hacer una tabla de valores con la función que tenemos y los valores que añadiremos.

	x	f(x)
0	1.000	5.000000
1	1.500	14.687500
2	1.900	33.997100
3	1.950	37.375881
4	1.990	40.255087
5	1.999	40.925051
6	2.001	41.075051
7	2.050	44.879131
8	2.100	49.023100
9	2.200	58.145600
10	2.500	92.937500
11	3.000	181.000000

Tabla de valores

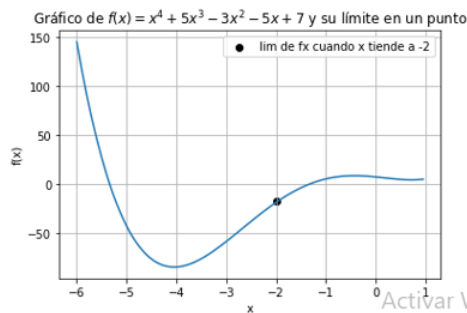
```

from matplotlib.pyplot import *
from numpy import *
from pandas import *

def f(x):
    return x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7

grid()
ylabel('f(x)')
xlabel('x')
title("Gráfico de $f(x)=x^4 + 5x^3 - 3x^2 - 5x + 7$ y su límite en un punto")
x1= arange(-6, 1, 0.05)
plot(x1, f(x1))
scatter(-2, -18, label="lim de fx cuando x tiende a -2", color='black')
legend()
show()

```



Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Window

Cogemos las librerías gráficas

Definimos la función para hacer el límite

Añadimos un cuadro de texto y dibujamos la función  $f(x)$ , añadiendo el límite de la función cuando  $x=-2$

## INTEGRAL

```

]: from sympy import *

x = Symbol('x')
fx = x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7
Integral= integrate(fx, x) #guardamon en dx la derivada de fx
Integral #representamos el valor de dx

]: x**5/5 + 5*x**4/4 - x**3 - 5*x**2/2 + 7*x

]: simplify(Integral)

]: x*(4*x**4 + 25*x**3 - 20*x**2 - 50*x + 140)/20

]: from sympy import *
x = Symbol('x')
fx = x**4 + 5*x**3 - 3*x**2 - 5*x + 7
Integral(fx, (x, 0, 3)).doit()

]: 2427/20

```

Hallamos la integral de la función  $f(x)$

Simplificamos toda la solución que nos había dado el cálculo

Hallamos cuál sería el valor de la integral cuando  $x=3$

## DESARROLLO

En este trabajo hemos combinado , en una función polinómica de cuarto grado, la derivación, límites e integración de esta. Gracias a esto hemos podido calcular la función tangente a un punto con la derivada, el punto en el que se encontraría el límite en la función además de calcular el valor de la integral en un punto.

Empezando por la derivada, calculamos la primera derivada, luego la segunda y por último dibujamos la gráfica con el punto de tangencia.

Después con los límites, cogemos el límite de la función cuando la función tiende a un punto, hallamos una tabla de valores y tras esto terminamos con la gráfica de la función y el límite en el punto determinado.

Terminamos con la integración de la función, procederemos a integrar y calcular el valor de la función para cuando  $x$  equivalga a un punto

## CONCLUSIÓN

Este trabajo ha sido relativamente fácil al combinar los tres cálculos hemos tenido que solucionar algunos problemas. Siguiendo los apuntes del github y con la información que cogimos de clase hemos podido terminarlo exitosamente .