

# Práctica 1

## Funciones Básicas: Potencia, Exponencial y Logarítmica

Dr. Arturo Bouzas, M.I. Marco Negrete

Facultad de Psicología, UNAM

### Objetivos

- Proporcionar un breve repaso de las funciones básicas que son comunes a la mayoría de los modelos matemáticos usados en psicología.
- Familiarizar al alumno con el lenguaje de programación Python.

## 1. Introducción

Las funciones en matemáticas se usan para mapear los elementos de un conjunto llamado dominio, a los elementos de otro conjunto llamados codominio, de modo que a cada elemento del dominio, le corresponda sólo uno del codominio. El número de elementos tanto en el dominio como en el codominio puede ser infinito, como es el caso de los números reales. En esta práctica, se revisarán tres funciones: de potencia, exponencial y logarítmica.

### 1.1. Funciones de potencia

Una función de potencia está dada por

$$y = x^a \tag{1}$$

donde  $x$  es cualquier número real positivo. La constante  $a$  se conoce como potencia. Una función cuadrática se puede obtener asignando  $a = 2$  mientras que una raíz cuadrada se obtiene con  $a = 0.5$ . Si se agrega una constante de proporcionalidad, la función sigue siendo de potencia y queda expresada como

$$y = kx^a \tag{2}$$

donde la constante  $k$  puede ser cualquier número real, aunque en la mayoría de los modelos se usan constantes mayores que cero.

Estas funciones son importantes, pues aparecen en modelos que relacionan de forma estática (esto es, sin evolución en el tiempo) una variable con otra, por ejemplo, en el modelo psicofísico de Stevens, donde la intensidad de un estímulo percibido es proporcional a la intensidad física de dicho estímulo, elevada a una potencia real.

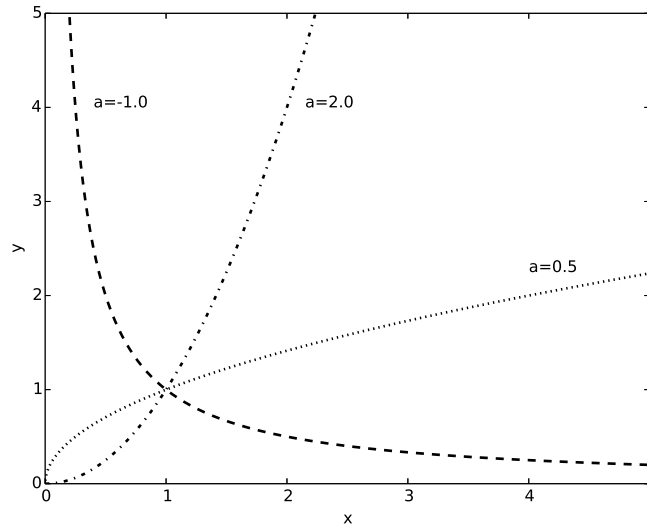


Figura 1: Ejemplos de funciones de potencia para varios valores de  $a$

## 1.2. Exponencial

Una función exponencial está dada por la ecuación

$$y = ke^x \quad (3)$$

donde la constante  $e$  es una constante cuyo valor es aproximadamente  $e = 2.7183$  y la constante  $k$ , al igual que en las funciones de potencia, es una constante de proporcionalidad. Nótese que, a diferencia de las funciones de potencia, la variable  $x$  es el exponente de la función y no la base.

## 2. Ejercicios

En la carpeta `PythonCodes`, abrir el archivo `PowerExpLog.py` que contiene el siguiente código:

```

1 #!/usr/bin/env python
2 import math #Biblioteca para operaciones como raiz cuadrada, logaritmos, etc.
3 import numpy #Biblioteca para operaciones matematicas complejas
4 import matplotlib.pyplot as plt #Biblioteca para desplegar graficas basicas
5
6 #Se inicializa el arreglo de valores 'x'
7 #La funcion 'linspace' inicializa un arreglo con n puntos en un intervalo [a,b)
8 #El primer parametro es el limite inferior 'a'
9 #El segundo parametro es el limite superior 'b'
10 #El tercer parametro indica el numero de valores 'n' que tendra el arreglo
11 x = numpy.linspace(0.001, 5.0, 1000)
12
13 #Se inicializan tres arreglos para cada una de las funciones:
14 #potencia, exponencial y logaritimica.
15 #El numero de ceros es igual al numero de elementos en 'x'
16 pow_x = numpy.zeros(len(x))
17 exp_x = numpy.zeros(len(x))
18 log_x = numpy.zeros(len(x))
19

```

```

20 a1 = 1.0 #Potencia a la que se elevara cada valor de x
21 a2 = 1.0 #Constante que multiplica al valor de x (exponente de e)
22 a3 = 1.0 #Constante que multiplica al valor de x dentro del argumento del logaritmo
23 k1 = 1.0 #Constante de proporcionalidad para la funcion de potencia
24 k2 = 1.0 #Constante de proporcionalidad para la funcion exponencial
25 k3 = 1.0 #Constante de proporcionalidad para la funcion logaritmica
26 #El sig ciclo asigna un valor a cada uno de los arreglos para cada valor de 'x'
27 for i in range(len(x)):
28     pow_x[i] = k1*math.pow(x[i], a1)      #Calcula k*(x^a)
29     exp_x[i] = k2*math.exp(a2*x[i])      #Calcula k*exp(ax)
30     if x[i] > 0:                          #Calcula el log natural de x: k*ln(ax)
31         log_x[i] = k3*math.log(a3*x[i])  #Es importante notar que el logaritmo
32     else:                                #natural solo esta definido para valores
33         log_x[i] = 0                    #estrictamente mayores que cero
34
35 #Despliegue de la grafica
36 fig,sub = plt.subplots()
37 plt.plot(x, pow_x, label='Potencia')
38 plt.plot(x, exp_x, label='Exponencial')
39 plt.plot(x, log_x, label='Logaritmica')
40 plt.xlim(0, 5.0) #Estas lineas fijan los limites maximo y minimo de los ejes
41 plt.ylim(0, 5.0) #Estas lineas fijan los limites maximo y minimo de los ejes
42 plt.xlabel('Valor de la variable independiente')
43 plt.ylabel('Valor de la funcion')
44 plt.title('Funciones de potencia, exponencial y logaritmica')
45 plt.legend(loc='lower right')
46 plt.show()
47
48 ##### E J E R C I C I O #####
49 #1. Modificar las constantes de proporcionalidad y discutir los cambios cuando
    dicha constante es negativa,
50 # cuando tiene valores entre cero y uno, y cuando es mayor que uno.
51 #2. Modificar las constantes 'a' y observar que sucede con las funciones para
    valores negativos,
52 # entre cero y uno, y mayores que uno.
53 #3. Modificar el dominio de la funcion y observar que sucede con valores negativos,
    entre cero y uno, y mayores que uno
54 #4. Modificar el dominio, las constantes 'a' y 'k' y los limites de los ejes para
    obtener graficas similares
55 # a las que se muestran en la fig 1.1 capitulo 1, del Handbook of Computational
    and Mathematical Psychology

```

Para ejecutar este programa, en una terminal teclee el siguiente comando:

```
python PowerExpLog.py
```