

### TP3. Ejercicio teórico.

En este ejercicio se pide corroborar en forma experimental que si la función densidad de probabilidad de las entradas es de la forma  $p(x) \propto x^\alpha$ , entonces los pesos  $w$  de las neuronas tendrán la forma  $w(z) \propto z^\beta$ . Para simplificar el problema, podemos pedir que la red aprenda una distribución cuya variable pueda tomar valores entre 0 y 1. Entonces si  $p(x) = bx^\alpha$ , siendo  $\alpha$  una constante,

$$\int_0^1 p(x)dx = \int_0^1 bx^\alpha dx = \frac{b}{\alpha+1} = 1 \Rightarrow b = \alpha+1 \quad (1)$$

$$p(x) = (\alpha+1)x^\alpha \quad (2)$$

Y la distribución de probabilidad es

$$P(X) = \int_0^X p(x)dx = \int_0^X (\alpha+1)x^\alpha dx = X^{\alpha+1} \quad (3)$$

Por otro lado, si quiero generar muestras con una distribución determinada  $P(X)$  a partir de una distribución uniforme,

$$X := P^{-1}(Y) \quad (4)$$

siendo  $Y$  la variable aleatoria con distribución uniforme y  $X$  la que quiero obtener. En nuestro caso,  $X = Y^{\frac{1}{\alpha+1}}$ . De esta forma obtengo muestras de una distribución  $P(X)$  a partir de muestras de una distribución uniforme.