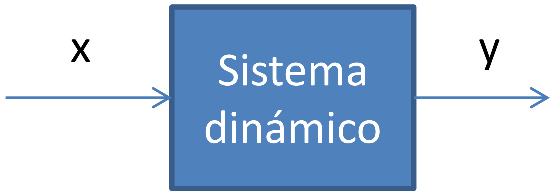
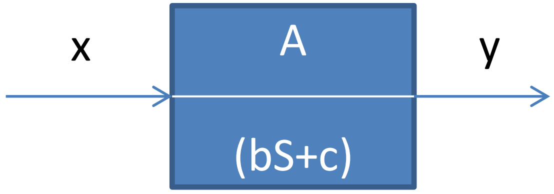
Bases de datos dinámicas en redes MLP

La base de datos

- bd_ent=

x	y
0	0
0.4	0
0.6	0.12
0.8	0.17
1.0	0,25
0.5	0.38
0.6	0.45
0.7	0,61
0.8	0.68





Función de transferencia
Primer orden
(A,b,c diferentes de cero)

Tiempo de muestreo
(0.1 segundos)

¿Dimensiones de la base de
Datos original ?

t	x	y
0	0	0
0.1	0.4	0
0.2	0.6	0.12
0.3	0.8	0.17
0.4	1.0	0,25
0.5	0.5	0.38
0.6	0.6	0.45
0.7	0.7	0,61
0.8	0.8	0.68

Estructura de MLP para bases dinámicas

De acuerdo con Proakis & Manolakis (1996), los sistemas dinámicos reales poseen la estructura que se muestra en la Figura 1, y pueden ser modelados usando la siguiente expresión:

$$y_p(k) = f(y_p(k-1), y_p(k-2), \ldots, y_p(k-n), u(k-1), u(k-2), \ldots, u(k-n)) \qquad (1)$$

donde y_p es la salida del sistema a estimar, $y_p(k-1), \ldots, y_p(k-n)$ son las salidas retardadas del sistema y $u(k), \ldots, u(k-n)$ son las entradas al sistema presente y retardadas, respectivamente.

Figura 1. Sistema dinámico.

Se tiene entonces que el sistema depende exclusivamente de las entradas y salidas en instantes anteriores. De acuerdo a las características del sistema, se cuenta con un modelo general para la identificación haciendo uso de las redes neuronales artificiales (Bose & Liang, 1996), el cual se muestra en la Figura 2. La red neuronal recibe las entradas del sistema, realiza su estimación, y entonces el algoritmo de aprendizaje toma la salida real del sistema y la salida de la red neuronal para determinar el error y ajustar adecuadamente los parámetros de la red neuronal.

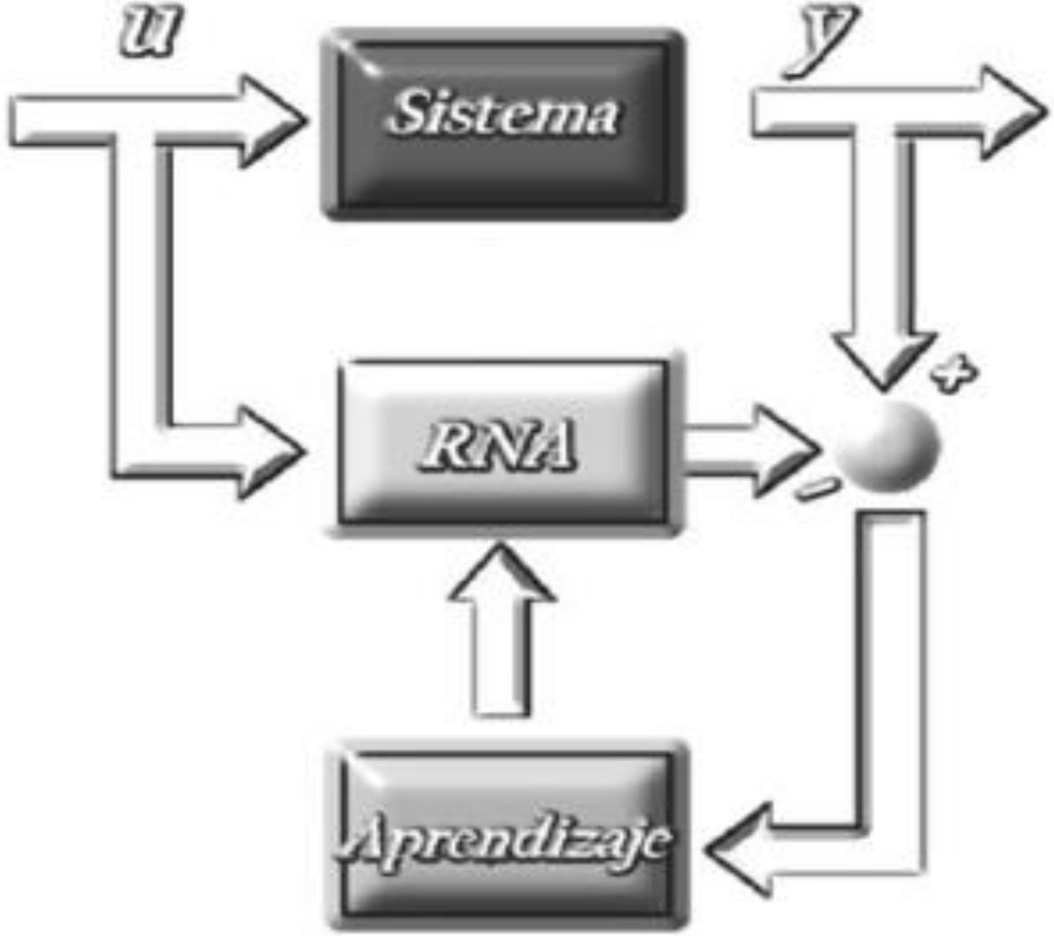


Figura 2. Modelo general de identificación de sistemas con redes neuronales artificiales (RNA).

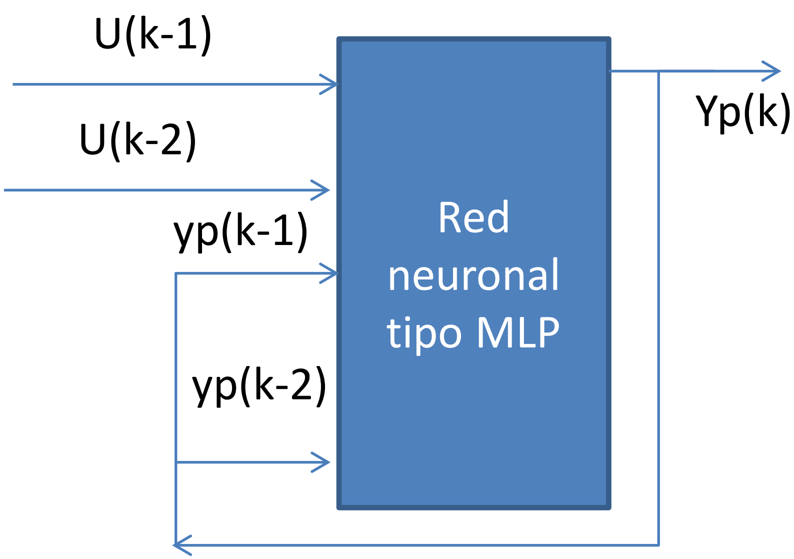
$$y_p(k) = f(y_p(k-1), y_p(k-2), \ldots,$$
$$y_p(k-n), u(k-1), u(k-2), \ldots, u(k-n)) \qquad (1)$$

¿De acuerdo a la fórmula anterior, como debemos organizar los datos
de nuestra base tomada del sistema?

¿De que depende la elección del número de retardos en la señal?

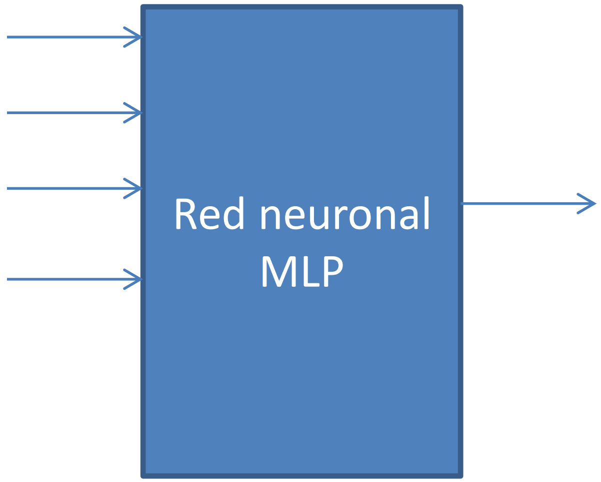
x	y
0	0
0.4	0
0.6	0.12
0.8	0.17
1.0	0,25
0.5	0.38
0.6	0.45
0.7	0,61
0.8	0.68

$$y_p(k) = f(y_p(k-1), y_p(k-2), \ldots, y_p(k-n), u(k-1), u(k-2), \ldots, u(k-n)) \quad (1)$$



Uk-1	Uk-2	Yk-1	Yk-2	Yk
0.4	0	0	0	0.12
0.6	0.4	0.12	0	0.17
0.8	0.6	0.17	0.12	0.25
1.0	0.8	0,25	0.17	0.38
0.5	1.0	0.38	0,25	0.45
0.6	0.5	0.45	0.38	0,61
0.7	0.6	0,61	0.45	0.68

Uk-1	Uk-2	Yk-1	Yk-2
0.4	0	0	0
0.6	0.4	0.12	0
0.8	0.6	0.17	0.12
1.0	0.8	0,25	0.17
0.5	1.0	0.38	0,25
0.6	0.5	0.45	0.38
0.7	0.6	0,61	0.45



Yk
0.12
0.17
0.25
0.38
0.45
0,61
0.68

#2. Propuesta de normalización

$$Xnueva = \frac{(x - xmin)}{(xmax - xmin)}$$

Este cálculo se hace por variable, es decir para normalizar los datos se escoge el máximo y el minimo por variables (xmin, xmax) y se aplica a cada valor del vector correspondiente.

Normalizar la base de datos....

x	y
0	**0**
0.4	0
0.6	0.12
0.8	0.17
1.5	0,25
0.5	0.38
0.6	0.45
0.7	0,61
0.8	**0.68**

x	y
0	0
0.4	0
0.6	0.12
0.8	0.17
1.5	0,25
0.5	0.38
0.6	0.45
0.7	0,61
0.8	0.68
1.3	0.2

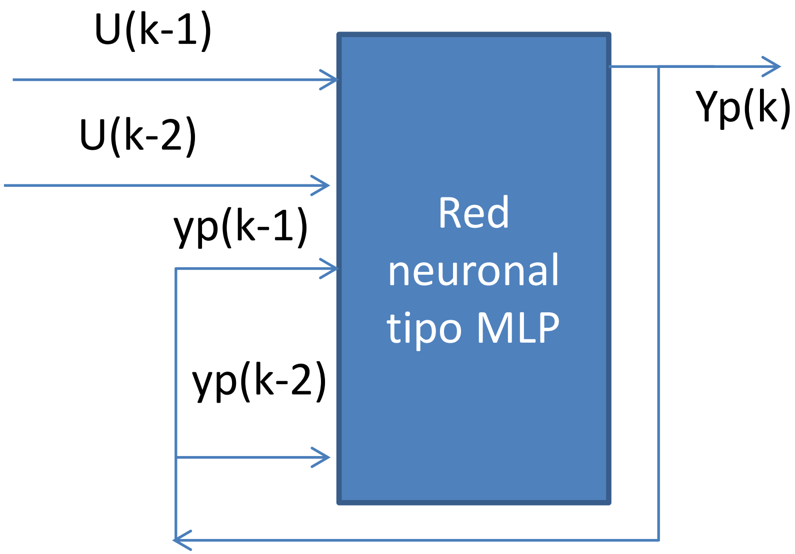
Nuevo dato =

xnuevo	ynuevo
(0-**0)/ (1.5-0)=0**	0
0.4-**0)/ (1.5-0)=**	0
0.6-**0)/ (1.5-0)=**	0.12
0.8-**0)/ (1.5-0)=**	0.17
(1.5-**0)/ (1.5-0)=1**	0,25
0.5-**0)/ (1.5-0)=**	(0.38-0)/(0.68-0)=
0.6	0.45
0.7	0,61
0.8	0.68
1.3	0.2

x	y
0	
0.3	
0.5	
0.7	
0.9	

Tratamiento ante una nueva entrada.

$$y_p(k) = f(y_p(k-1), y_p(k-2), \dots,$$
$$y_p(k-n), u(k-1), u(k-2), \dots, u(k-n)) \quad (1)$$



Uk-1	Uk-2	Yk-1	Yk-2	Yk
0	0	0	0	0.001
0	0	0.001	0	0.002
0	0	0.002	0.001	0.05