



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**  
**MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES**



**11 de Octubre 2019.**

**Nombres:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Resuelva en equipos de 2 integrantes según corresponda. Entregue su hoja de respuestas.

Encuentre los pesos sinápticos de la siguiente Red Neuronal Artificial (RNA), mediante el algoritmo de templado simulado y mediante Solver u otro método conocido. La RNA está asignada a la clasificación de números, mediante la identificación de aquellos valores menores a 5. La tabla de vectores de entrenamiento se encuentra a continuación.

Id Vector	Valor	Salida
1	1	1
2	5	1
3	6	0
4	10	0

Anote sus resultados de salida obtenidos en la siguiente tabla:

Vector Entrada	Método Backpropagation  w0= w1=	Semilla aleatoria (sigmoide antes de redondeo) w0= w1=	GRG NonLinear  w0= w1=	Templado simulado  w0= w1=
-1				
3				
5.4				
5.5				
5.6				
6				
8				
100				

**NOTA:**

Recuerde que el algoritmo de templado simulado es un tipo de metaheurística que permite al proceso de búsqueda escapar de un óptimo local.

$Z_c$  = Valor de la función objetivo de la solución de prueba *actual*,

$Z_n$  = Valor de la función objetivo del candidato actual a ser la siguiente solución de prueba,

$T$  = Parámetro que mide la tendencia a aceptar el candidato actual para ser la próxima solución de prueba si este candidato no es una mejora sobre la solución de prueba actual.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
METODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES



Si se supone que el objetivo es la *maximización* de la función objetivo, acepte o rechace este candidato para ser la próxima solución de prueba como sigue:

Si  $Z_n \geq Z_c$ , siempre acepte este candidato.

Si  $Z_n < Z_c$ , acepte el candidato con la siguiente probabilidad:

$$Prob\{aceptación\} = e^x, \text{ donde } x = \frac{Z_n - Z_c}{T}$$

Si el objetivo es de *minimización*, se deben invertir  $Z_n$  y  $Z_c$  en las expresiones anteriores.

Si el candidato es rechazado repita el proceso con un vecino inmediato de la solución de prueba actual seleccionado de manera aleatoria.

Si ya no existen vecinos inmediatos restantes, el algoritmo termina.

$T_1 = 0.2Z_c$  cuando  $Z_c$  es el valor de la función objetivo de la solución de prueba inicial,

$T_2 = 0.5T_1$ ,

$T_3 = 0.5T_2$ ,

$T_4 = 0.5T_3$ ,

$T_5 = 0.5T_4$ .