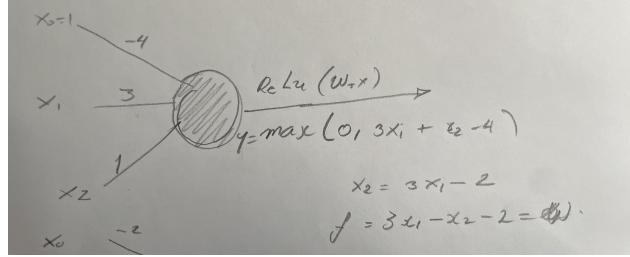


Alberto Arath Figueroa Salomon  
Tarea 2

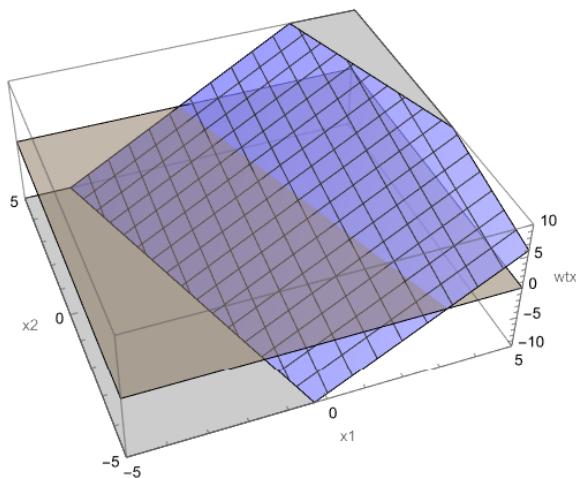
Se tiene una neurona con los siguientes pesos  $w_0 = -4$ ,  $w_1 = 3$ ,  $w_2 = 1$  y función de activación Hacer lo siguiente:

- Dibuje la neurona con sus pesos y sus entradas y salida mostrando la entrada que está fija a 1.



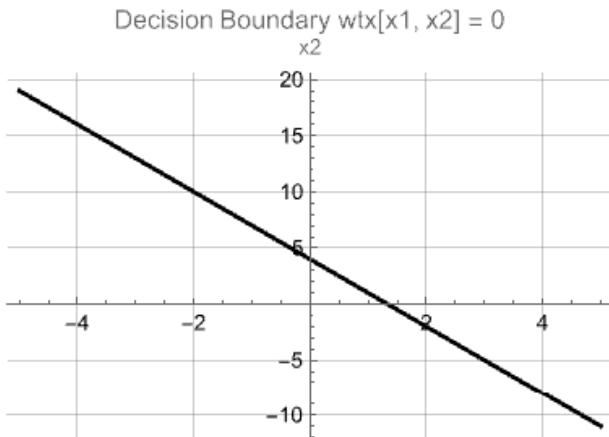
- Calcular el producto  $W^T X$  y graficarlo en GeoGebra 3D.

$$wtx(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2 - 4$$

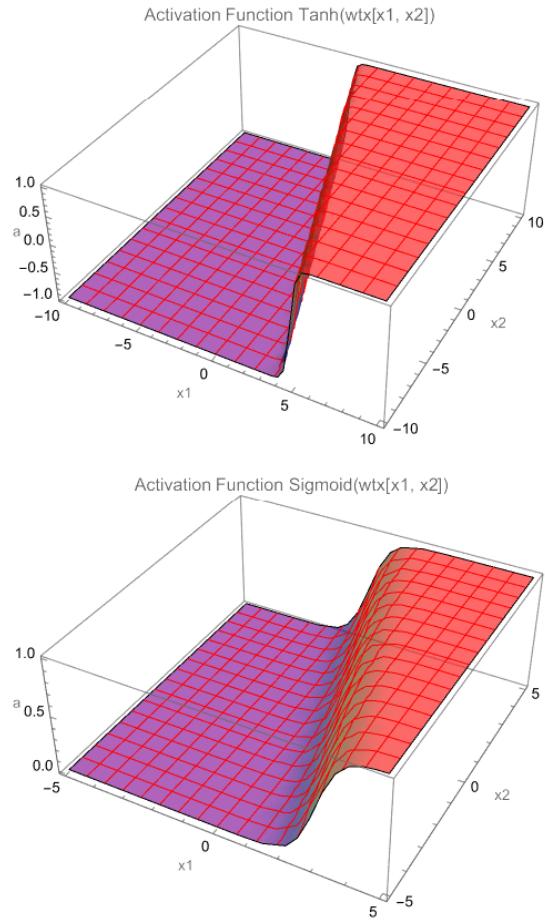


- Encontrar la ecuación de la recta que divide al espacio de entrada en 2 partes y graficarla usando GeoGebra 2D.

$$0 = 3x_1 + x_2 - 4$$

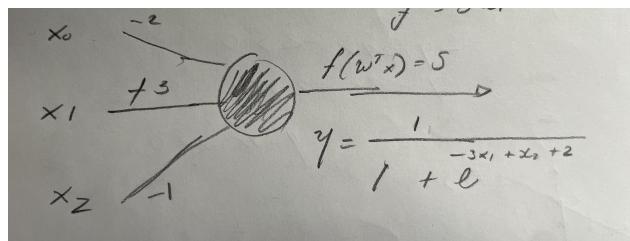


4. Graficar en GeoGebra 3D la salida de la neurona  $y$ .



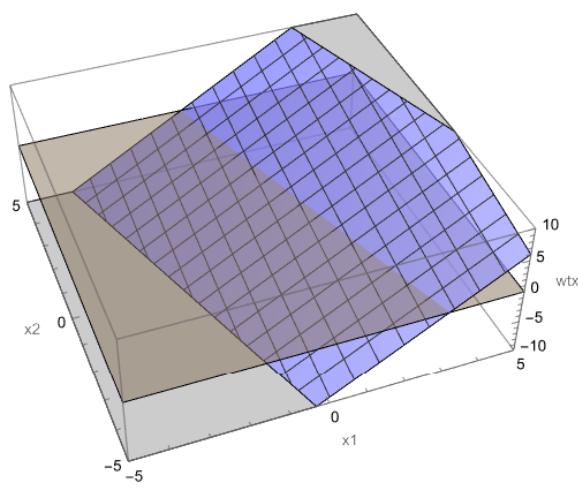
Diseñar una neurona que divida el espacio de entrada  $(x_1, x_2)$  con una línea recta con pendiente  $m = 3$ ,  $b = -2$  (b es el valor que toma el eje  $x_2$  cuando  $x_1 = 0$ , es decir, donde la recta cruza con el eje  $x_2$ ) y función de activación  $f(wtx) = \text{Sigmoid}$ . Una vez diseñada la neurona haga lo siguiente:

1. Dibuje la neurona con sus pesos y sus entradas y salida mostrando la entrada que está fija a 1.



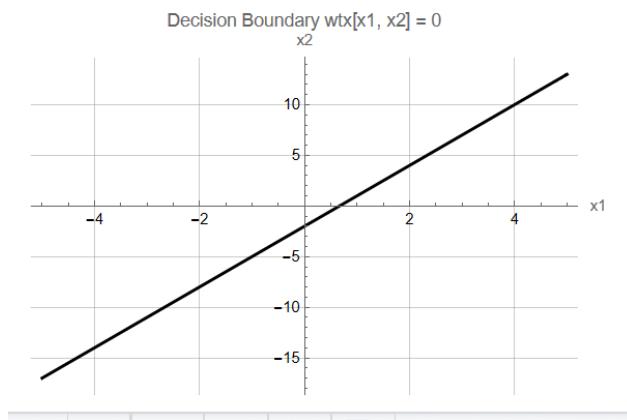
2. Calcular el producto  $W^T X$  y graficarlo en GeoGebra 3D.

$$wtx(x_1, x_2) = -3x_1 + x_2 + 2$$

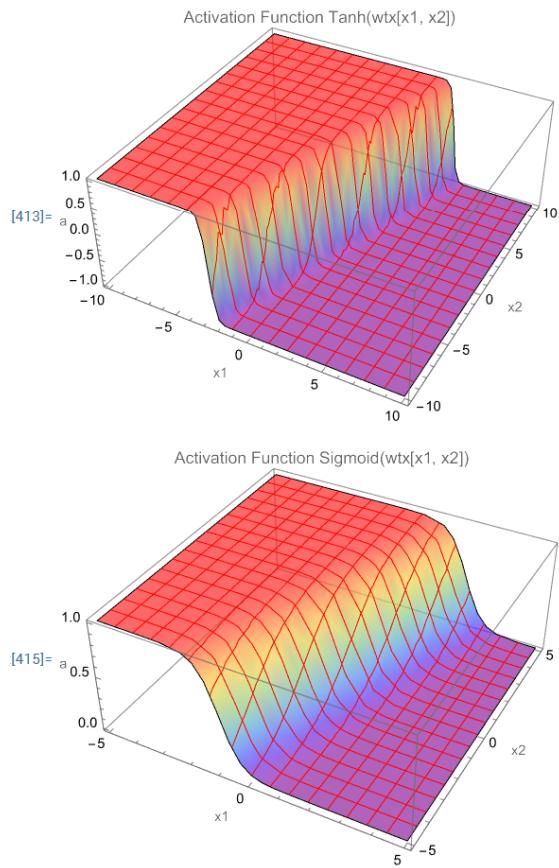


3. Encontrar la ecuación de la recta que divide al espacio de entrada en 2 partes y graficarla usando GeoGebra 2D.

$$0 = -3x_1 + x_2 + 2$$

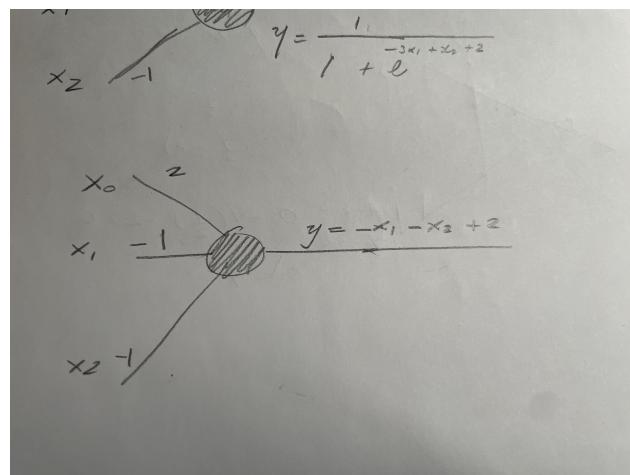


4. Graficar en GeoGebra 3D la salida de la neurona  $y$ .



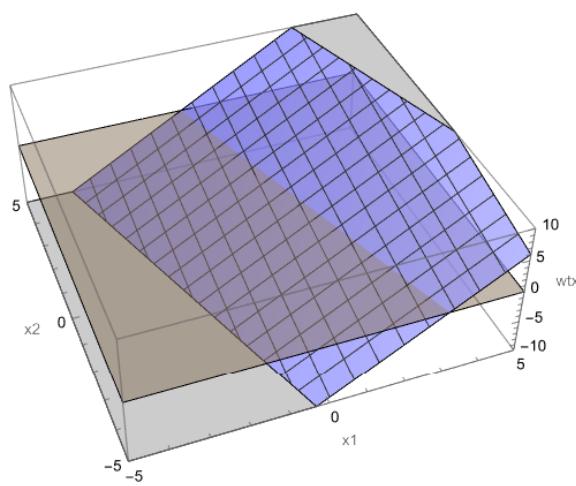
3. Diseñe una neurona que tenga a la recta  $x_2 = -x_1 + 2$  como la recta que divide el espacio de entrada  $(x_1, x_2)$  con función de activación  $f(wtx) = \text{Lineal}$ . Una vez diseñada la neurona haga lo siguiente:

1. Dibuje la neurona con sus pesos y sus entradas y salida mostrando la entrada que está fija a 1.



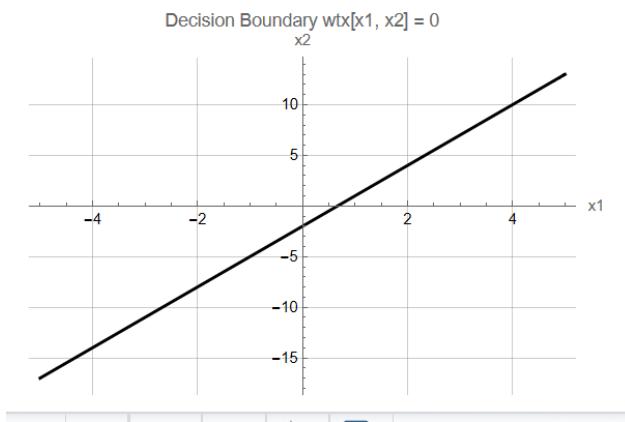
2. Calcular el producto  $W^T X$  y graficarlo en GeoGebra 3D.

$$wtx(x_1, x_2) = -x_1 - x_2 + 2$$

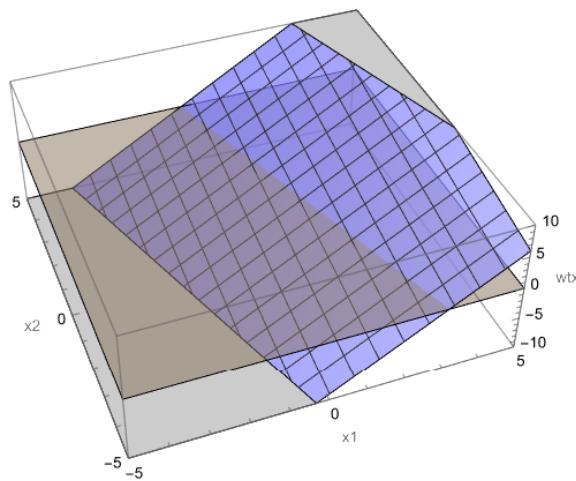


3. Encontrar la ecuación de la recta que divide al espacio de entrada en 2 partes y graficarla usando GeoGebra 2D.

$$0 = -x_1 - x_2 + 2$$



4. Graficar en GeoGebra 3D la salida de la neurona  $y$ .



4. Considerando la siguiente red neuronal:

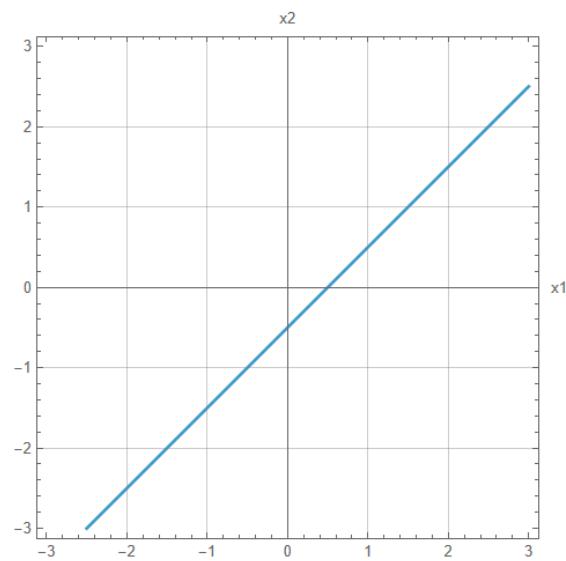
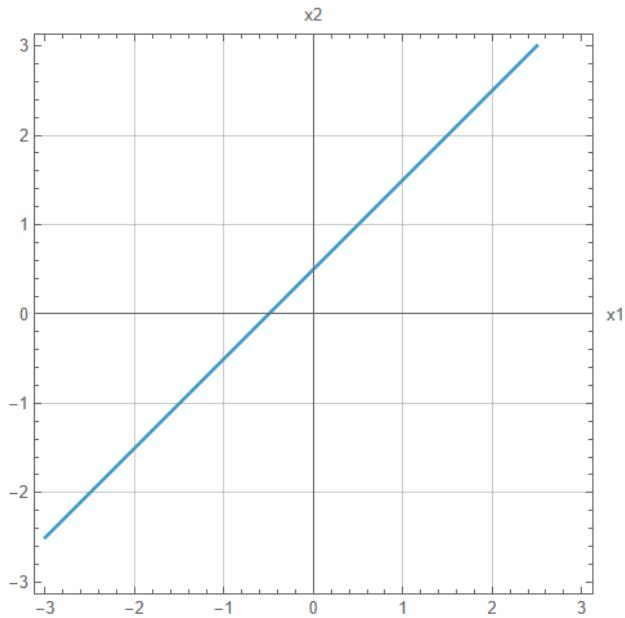
1. Encontrar la ecuación de la recta cuando  $W_{tx} = 0$  para cada neurona

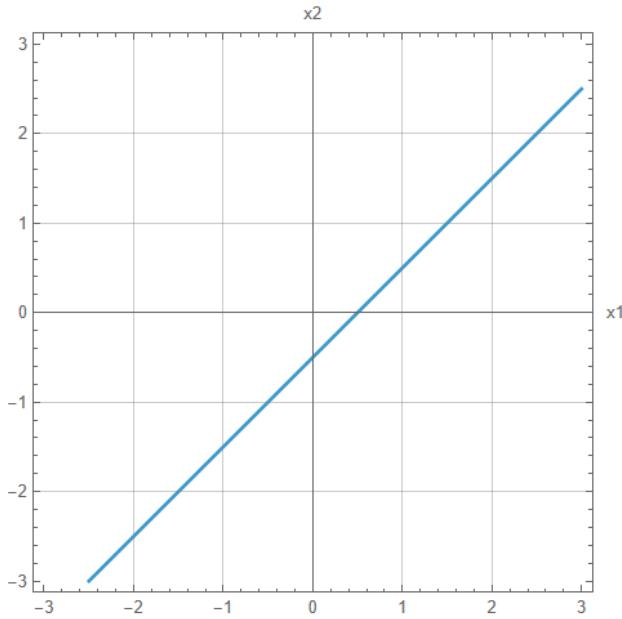
$$0 = 2x_1 - 2x_2 + 1$$

$$0 = 2x_1 - 2x_2 - 1$$

$$0 = 2x_1 - 2x_2 - 1$$

2. Graficar la ecuación de la recta para cada una de las neuronas en el ejercicio 1





3. Encontrar la función de salida para cada neurona

$$(a) \frac{1}{e^{-2x_1+2x_2-1}+1}$$

$$(b) \frac{1}{e^{-2x_1+2x_2+1}+1}$$

$$(c) \frac{1}{e^{-2x_1+2x_2+1}+1}$$

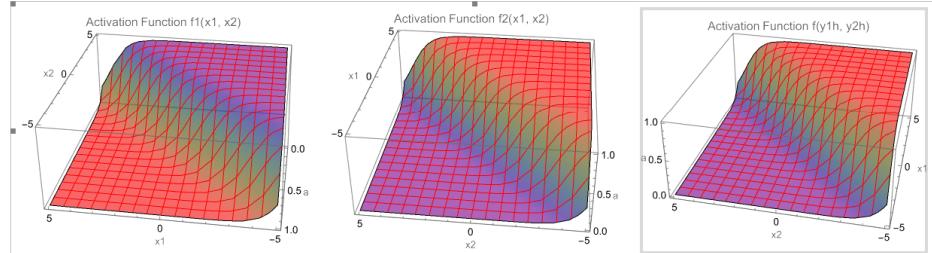
4. Obtener la función de salida  $y(x_1, x_2)$  con respecto a las demás entradas  $x_1, x_2$  de la red neuronal completa.

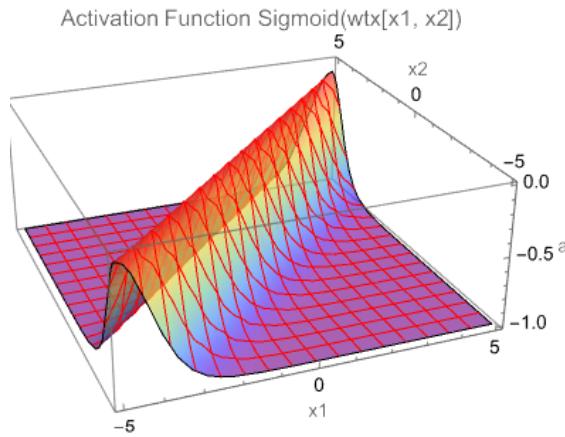
$$-\frac{2}{e^{-2x_1+2x_2-1}+1} + \frac{2}{e^{-2x_1+2x_2+1}+1} - 1$$

5. Graficar las funciones obtenidas en 3 y 4

```
In[1110]:= GraphicsRow[{pf1, pf2, pf3}]
```

```
Out[1110]=
```

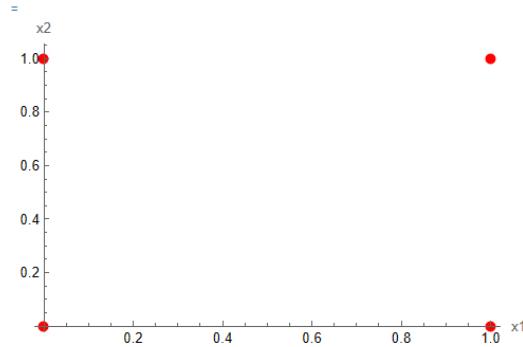




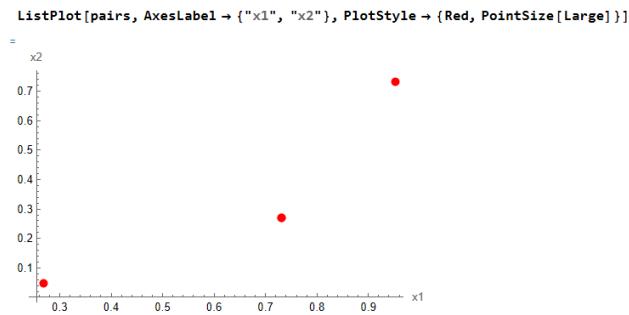
6. Obtener valores de salida

$$y_1 = 0.731059, 0.952574, 0.731059, 0.268941 \quad y_2 = 0.268941, 0.731059, 0.268941, 0.0474259$$

7. Graficar los puntos del ejercicio 6



8. Graficar los puntos y1h y2h



9. Verificar que efectivamente (0,0) y (1,1) pertenecen al mismo grupo

$$0.481068, 0.364249, 0.481068, 0.364249$$

10. Encontrar la función de salida para cada neurona ( $\tanh$ )

$$y_1 = 2 \tanh(2x_1 - 2x_2 + 1),$$

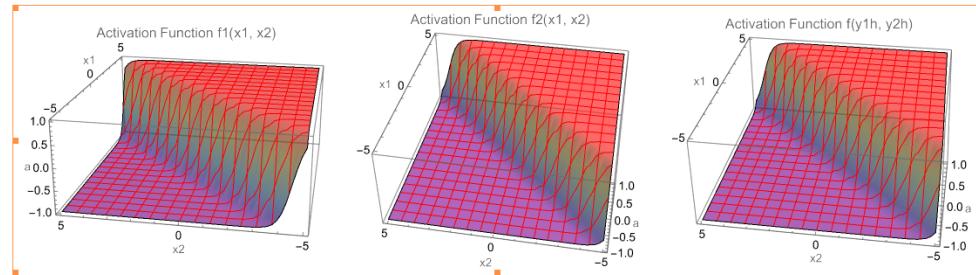
$$y_2 = 2 \tanh(-2x_1 + 2x_2 + 1),$$

$$y_3 = 2 \tanh(-2x_1 + 2x_2 + 1).$$

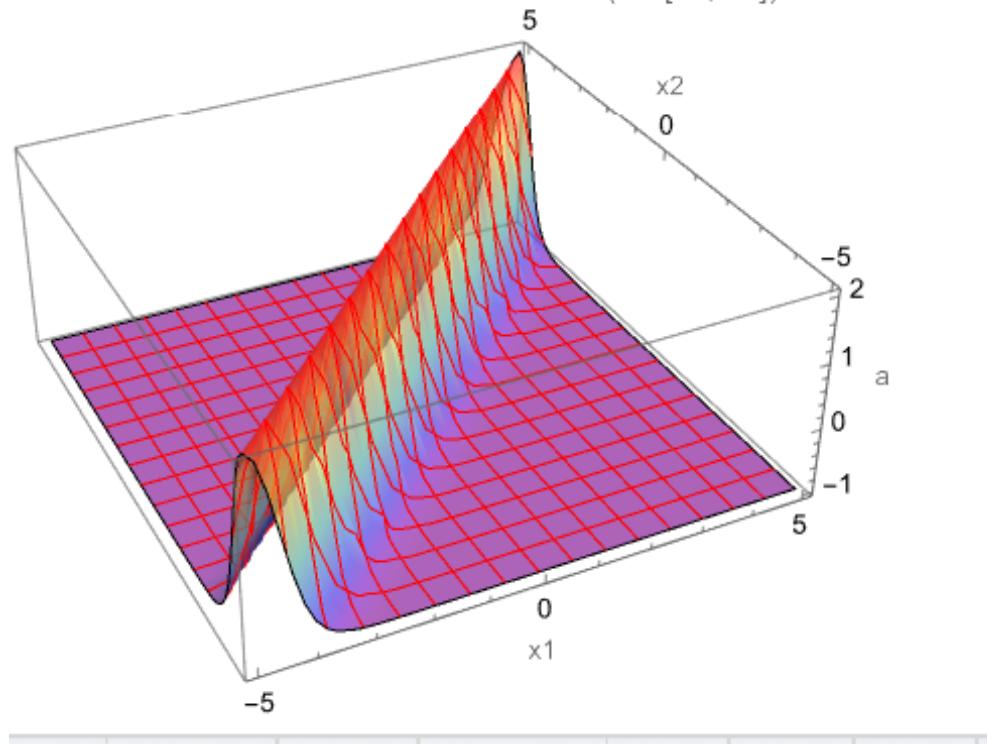
11. Obtener la función de salida  $y(x_1, x_2)$  con respecto a las demás entradas  $x_1, x_2$  de la red neuronal completa y. ( $\tanh$ )

$$2 \tanh(2x_1 - 2x_2 + 1) + 2 \tanh(-2x_1 + 2x_2 + 1) - 1$$

12. Graficar en Geogebra cada una de las funciones obtenidas en los ejercicios 3 y 4 ( $\tanh$ )



Activation Function activationfunction(wtx[x1, x2])

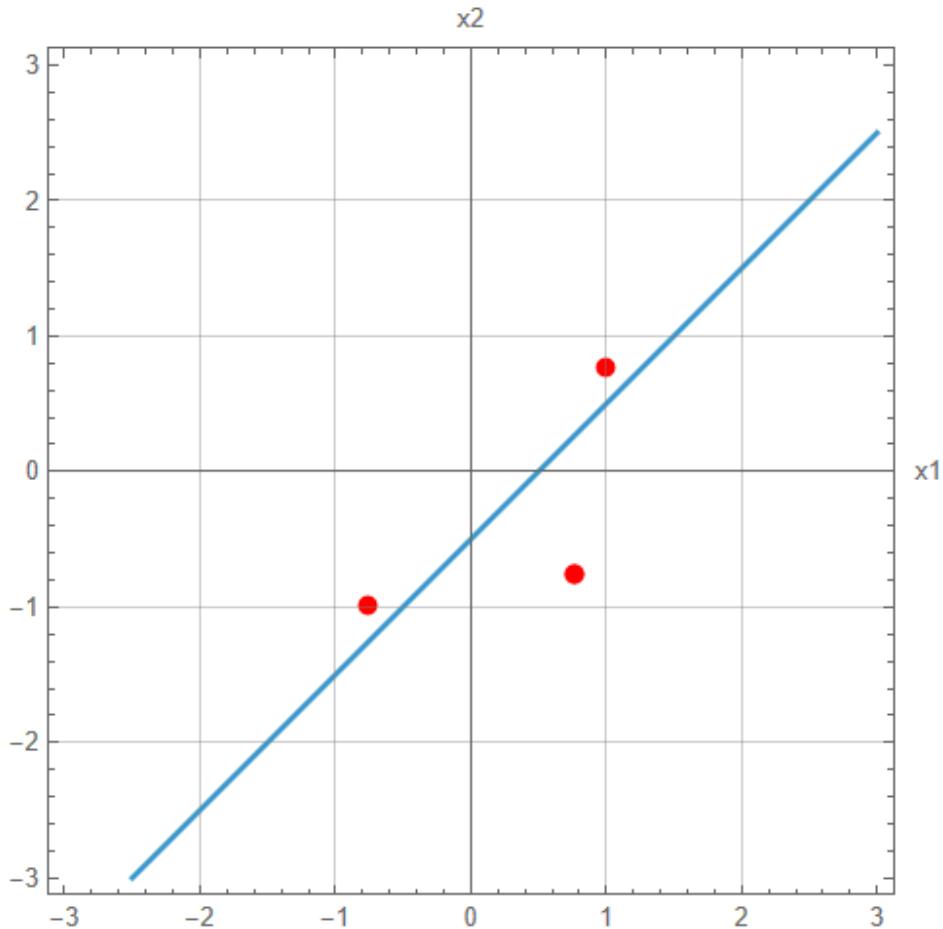


13. Obtenga los valores para  $y_{1h}$  y  $y_{2h}$  ( $\tanh$ )

$$y = \begin{pmatrix} 0.761594 & -0.761594 \\ 0.995055 & 0.761594 \\ 0.761594 & -0.761594 \\ -0.761594 & -0.995055 \end{pmatrix}$$

14. Graficar y

1]=



- Verifique que efectivamente la red neuronal puede determinar que:
  - (0, 0) y (1, 1) pertenecen al mismo grupo donde la red neuronal dispara.
  - (0, 1) y (0, 1) pertenecen al mismo grupo donde la red neuronal NO dispara.

0.481068    0.364249    0.481068    0.364249