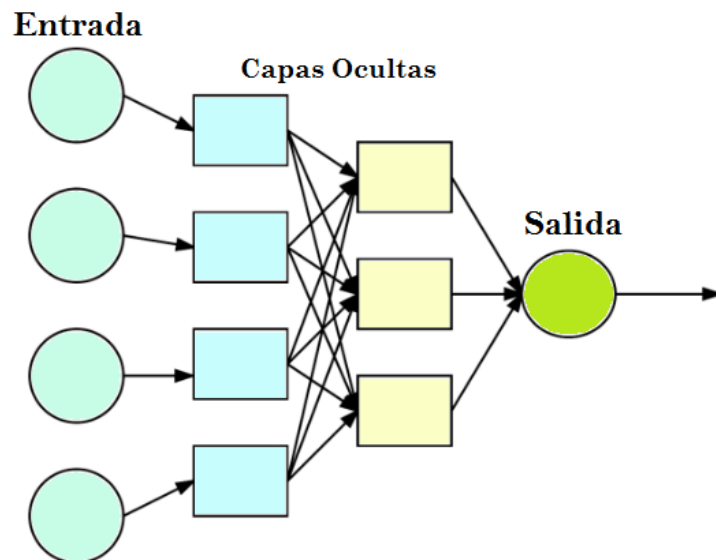


**1. Explique con sus propias palabras y con un ejemplo gráfico la arquitectura de una red neuronal. (40 pts)**

Una red neuronal es grupo interconectado de nodos es cual es muy similar a un red de neuronas, la arquitectura de una red neuronal hace mención a la conexión entre neuronas o capas , donde a las neuronas serán entrenadas. Una neurona está compuesta por las celdas de entrada que son los datos con los cuales se van a trabajar , la capas ocultas las cuales son unidades no observables el valor de estas surge a partir de una función realizada sobre los datos de entrada y las neuronas de salida que nos darán el resultado



**2. Explique ampliamente con sus propias palabras por qué se aplica un producto punto en la operación net de una red neuronal? (30 pts)**

La fórmula utilizada sería la siguiente

$$net = W_i * out1 + W_{i+1} * out2 + bios$$

Lo que se hace es calcular la entrada de la red a cada neurona de la capa oculta utilizando una función de activación luego repetimos el proceso con las neuronas de la capa de salida. Lo que se hace es multiplicar los datos de entrada por los pesos de la red neuronal y por último se le suma el Bias

**3. Explique con un ejemplo de la vida real la aplicación de una red neuronal en la siguiente operación. Dele nombre en su ejemplo a cada valor de la operación. (30 pts)**

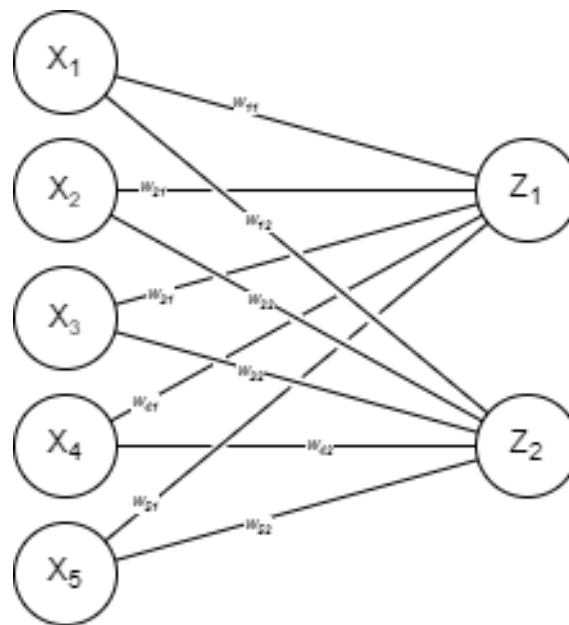
$$\begin{bmatrix} W_{1,1} & W_{2,1} & W_{3,1} & W_{4,1} & W_{5,1} \\ W_{1,2} & W_{2,2} & W_{3,2} & W_{4,2} & W_{5,2} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Bias1 \\ Bias2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z1 \\ Z2 \end{bmatrix}$$

Si desarrollamos esta operación, obtenemos las siguientes fórmulas:

$$z_1 = x_1 \times w_{11} + x_2 \times w_{21} + x_3 \times w_{31} + x_4 \times w_{41} + x_5 \times w_{51} + bias_1$$

$$z_2 = x_1 \times w_{12} + x_2 \times w_{22} + x_3 \times w_{32} + x_4 \times w_{42} + x_5 \times w_{52} + bias_2$$

$z_1$  y  $z_2$  corresponden al *net* de dos neuronas.  $W_{ij}$  corresponde al peso entre la neurona  $i$  y la neurona  $j$ .  $X_i$  es una neurona que está conectada a  $z_1$  y  $z_2$ . Si lo representamos gráficamente, obtendríamos la siguiente red:



## Ejemplo de la vida real

Supongamos que los valores de entrada corresponden a las siguientes variables:

$X_1$	Peso
$X_2$	Altura
$X_3$	Consumo de oxígeno
$X_4$	Frecuencia cardiaca
$X_5$	Presión arterial sistólica

Estas variables provienen de un examen médico realizado a un paciente.

Supongamos que  $Z_1$  es un valor que determina la posibilidad de que el paciente tenga asma, y  $Z_2$  nos dice qué tan probable es que el paciente padezca de neumonía.

Asignemos variables a los valores:

$X_1$	Peso	70 kg
$X_2$	Altura	170 cm
$X_3$	Consumo de oxígeno	3 ml/kg/min
$X_4$	Frecuencia cardiaca	70 lpm
$X_5$	Presión arterial sistólica	140 mmHg

Los pesos y los sesgos se van a determinar de manera aleatoria

Pesos:

0.48925	0.12959	0.42592	0.65535	0.31359
0.67524	0.74014	0.70717	0.40723	0.54290

Sesgos:

7.54967
6.20042

Si utilizamos las fórmulas para  $z_1$  y  $z_2$  mencionadas anteriormente, obtenemos las siguientes operaciones:

$$z_1 = peso \times 0.48925 + altura \times 0.12959 + consumoOxigeno \times 0.42592 + frecuenciaCardiaca \times 0.65535 + presionArterial \times 0.31359 + 7.54967$$

$$z_2 = peso \times 0.67524 + altura \times 0.74014 + consumoOxigeno \times 0.70717 + frecuenciaCardiaca \times 0.40723 + presionArterial \times 0.54290 + 6.20042$$

Las cuales, al sustituir las variables, nos dan como resultado:

$$z_1 = 154.88233$$

$$z_2 = 285.92463$$

A continuación se deberá realizar una función de activación sobre estos resultados para obtener la salida de la red neuronal. Una función muy común para esto es la función sigmoideal. Luego, se analizan los valores de salida y se comparan con los valores esperados o *targets*. A partir de eso, se calcula el error, y se ajustan los pesos y los sesgos, y se realizan pruebas sucesivas para entrenar a la red neuronal para interpretar mejor los datos. Por ejemplo, una presión alta puede ser síntoma de asma, pero no necesariamente de neumonía, por lo que el peso de  $X_5$  debe ser muy bajo para  $Z_2$ .