Sean:

A una matriz de *n x p*

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & \dots & a_{2p} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

B una matriz de *p x n*

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{p1} & \dots & b_{pn} \end{pmatrix}$$

El producto matricial entre A y B resulta una matriz de *n x n* de la forma:

$$\boldsymbol{A}\,.\,\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} + \dots + a_{1p}b_{p1} & \dots & a_{11}b_{1n} + a_{12}b_{2n} + \dots + a_{1p}b_{pn} \\ a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} + \dots + a_{2p}b_{p1} & \dots & a_{21}b_{1n} + a_{22}b_{2n} + \dots + a_{2p}b_{pn} \\ \dots & \dots & - - - \\ a_{n1}b_{11} + a_{n2}b_{21} + \dots + a_{np}b_{p1} & \dots & a_{n1}b_{1n} + a_{n2}b_{2n} + \dots + a_{np}b_{pn} \end{pmatrix}$$

La diagonal de A . B resulta un vector de n elementos de la forma:

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{a_{11}b_{11}} + \boldsymbol{a_{12}b_{21}} + \dots + \boldsymbol{a_{1p}b_{p1}} \\ \boldsymbol{a_{21}b_{12}} + \boldsymbol{a_{22}b_{22}} + \dots + \boldsymbol{a_{2p}b_{p2}} \\ \dots \\ \boldsymbol{a_{n1}b_{1n}} + \boldsymbol{a_{n2}b_{2n}} + \dots + \boldsymbol{a_{np}b_{pn}} \end{bmatrix}$$

Por otro lado, B traspuesta es la matriz de *n x p* de la forma:

$$\boldsymbol{B^T} = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{p1} \\ b_{12} & \dots & b_{p2} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & b_{pn} \end{pmatrix}$$

Al hacer el producto elemento a elemento con A, quedaría de la forma:

$$\begin{pmatrix} a_{11}b_{11} & \dots & a_{1p}b_{p1} \\ a_{21}b_{12} & \dots & a_{2p}b_{p2} \\ \dots & \dots & - - - \\ a_{n1}b_{1n} & \dots & a_{np}b_{pn} \end{pmatrix}$$

Finalmente, si sumamos los elementos de las filas en una sola columna, resulta el mismo vector diagonal anterior, demostrándose la igualdad:

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{a_{11}b_{11}} + \boldsymbol{a_{12}b_{21}} + \dots + \boldsymbol{a_{1p}b_{p1}} \\ \boldsymbol{a_{21}b_{12}} + \boldsymbol{a_{22}b_{22}} + \dots + \boldsymbol{a_{2p}b_{p2}} \\ \dots \\ \boldsymbol{a_{n1}b_{1n}} + \boldsymbol{a_{n2}b_{2n}} + \dots + \boldsymbol{a_{np}b_{pn}} \end{bmatrix}$$