**8**

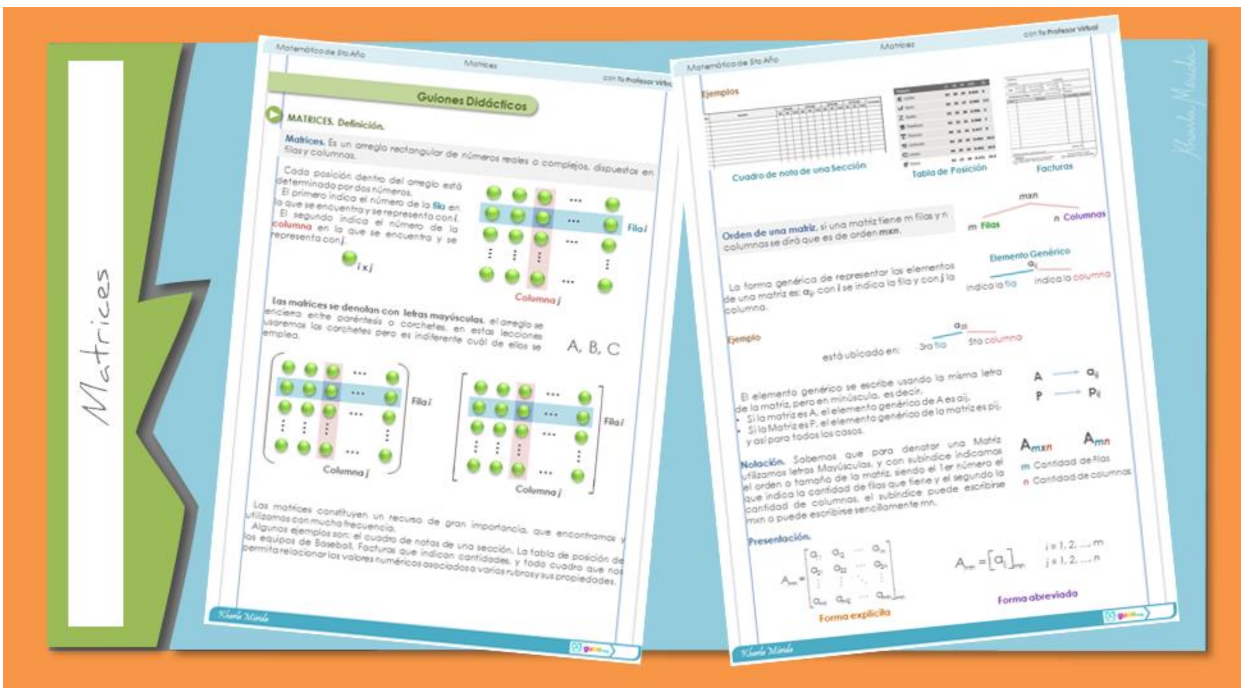
**8va Unidad**

# Matrices

## 8.1 Definición

*Que no falte la motivación para emprender retos, la voluntad para luchar, el amor para hacerlo con inspiración, y la paz para afrontar las dificultades.*

### Descripción




Las Matrices son herramientas valiosas cuando se trata de ordenar un conjunto de variables, asociados a un conjunto de procesos o características. Son el pilar del cálculo de incógnitas en un sistema de varias ecuaciones, así como el estudio de vectores y relaciones entre ellos. Conozcamos la definición, elementos y tipos de matrices notables.

## Conocimientos Previos Requeridos

Operaciones entre números reales

## Contenido

Definición y Tipos de Matrices, Según su Tamaño, Según sus Elementos, Según sus Propiedades.

## Videos Disponibles

MATRICES. Definición

MATRICES. Tipos. Según su Tamaño

MATRICES. Tipos. Según sus Elementos. Nula, Triangular Superior e Inferior, Diagonal, Escalar, Identidad

MATRICES. Tipos. Según sus Elementos. Escalonada

MATRICES. Tipos. Según sus Elementos. Escalonada por Renglones Reducida

MATRICES. Tipos. Según sus Propiedades. Transpuesta, Simétrica, Inversa, Ortogonal

Se sugiere la visualización de los videos por parte de los estudiantes previo al encuentro, de tal manera que sean el punto de partida para desarrollar una dinámica participativa, en la que se use eficientemente el tiempo para familiarizarse con los conceptos nuevos y fortalecer el lenguaje operativo.

# Guiones Didácticos

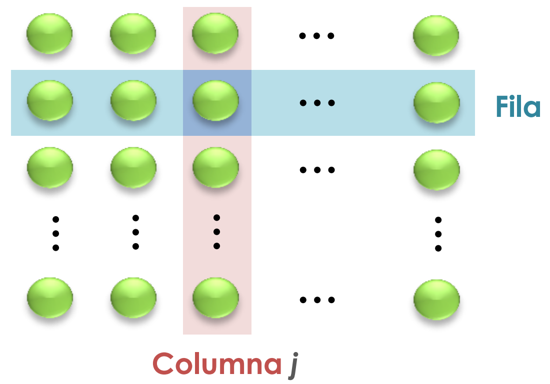
## MATRICES. Definición.

**Matrices.** Es un arreglo rectangular de números reales o complejos, dispuestos en filas y columnas.

Cada posición dentro del arreglo está determinada por dos números.

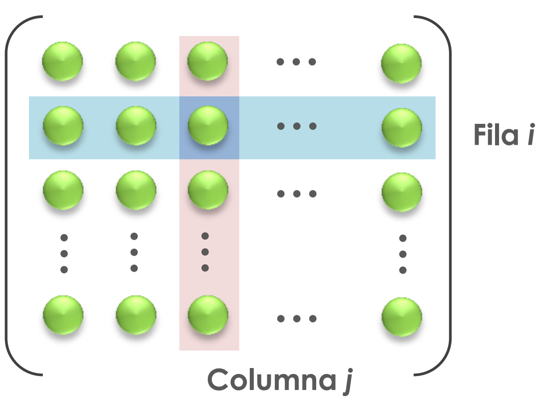
El primero indica el número de la **fila** en la que se encuentra y se representa con ***i***.

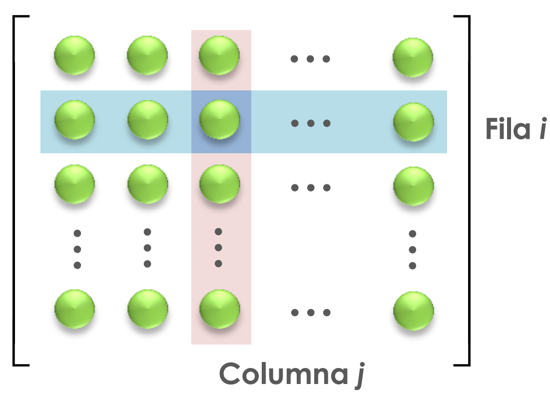
El segundo indica el número de la **columna** en la que se encuentra y se representa con ***j***.


**Las matrices se denotan con letras mayúsculas**, el arreglo se encierra entre paréntesis o corchetes, en estas lecciones usaremos los corchetes pero es indiferente cuál de ellos se emplea.

A, B, C

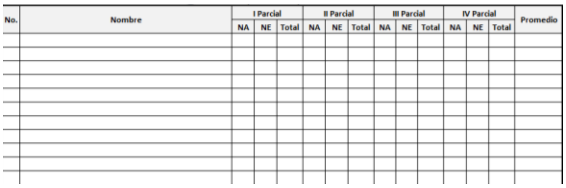



Las matrices constituyen un recurso de gran importancia, que encontramos y utilizamos con mucha frecuencia.

Algunos ejemplos son: el cuadro de notas de una sección, La tabla de posición de los equipos de Baseball, Facturas que indican cantidades, y todo cuadro que nos permita relacionar los valores numéricos asociados a varios rubros y sus propiedades.

## Ejemplos




**Cuadro de nota de una Sección**

| Equipos | JJ | JG | JP | AVE. | JV. |
|---|---|---|---|---|---|
| Caribes | 63 | 39 | 24 | 0.619 | 0 |
| Tigres | 62 | 35 | 27 | 0.565 | 3.5 |
| Águilas | 63 | 35 | 28 | 0.556 | 4 |
| Magallanes | 63 | 32 | 31 | 0.508 | 7 |
| Tiburones | 65 | 31 | 34 | 0.477 | 9 |
| Cardenales | 64 | 29 | 35 | 0.453 | 10.5 |
| Leones | 64 | 29 | 35 | 0.453 | 10.5 |
| Bravos | 62 | 23 | 39 | 0.371 | 15.5 |

**Tabla de Posición**


**Facturas**

**Orden de una matriz,** si una matriz tiene m filas y n columnas se dirá que es de orden ***mxn***.

***mxn***

***m*** **Filas** ***n*** **Columnas**

La forma genérica de representar los elementos de una matriz es: $a_{ij}$, con ***i*** se indica la fila y con ***j*** la columna.

**Elemento Genérico**

$a_{ij}$

Indica la fila Indica la columna

## Ejemplo

$a_{35}$

está ubicado en: 3ra fila 5ta columna

El elemento genérico se escribe usando la misma letra de la matriz, pero en minúscula, es decir,

- Si la matriz es A, el elemento genérico de A es aij,
- Si la Matriz es P, el elemento genérico de la matriz es pij,

y así para todos los casos.

$$A \longrightarrow a_{ij}$$

$$P \longrightarrow p_{ij}$$

**Notación.** Sabemos que para denotar una Matriz utilizamos letras Mayúsculas, y con subíndice indicamos el orden o tamaño de la matriz, siendo el 1er número el que indica la cantidad de filas que tiene y el segundo la cantidad de columnas, el subíndice puede escribirse mxn o puede escribirse sencillamente mn.

$$A_{mxn} \qquad A_{mn}$$

***m*** Cantidad de Filas

***n*** Cantidad de columnas

**Presentación.**

$$A_{mn} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}_{mn}$$

**Forma explícita**

$$A_{mn} = \left[a_{ij}\right]_{mn} \qquad \begin{matrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ j = 1, 2, \ldots, n \end{matrix}$$

**Forma abreviada**

**Forma explícita.** En esta forma se puede ver cada elemento o componente de la matriz.
**Forma implícita o abreviada.** en esta forma se presenta la matriz con el elemento genérico, ya sea que se acompañe de fórmulas para hallar cada componente de la matriz o que quede indicado.

## MATRICES. Tipos. Según su Tamaño.

**Matriz Rectangular.** Tiene distinto número de filas que de columnas.

$A_{mxn} \longrightarrow m \neq n$

**Nota:** Para indicar el orden debemos decir que es una "matriz de m por n".

**Ejemplo**

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -2 & 7 & 5 \end{bmatrix}$$

$A_{2x3}$ Es una matriz de 2 por 3.

**Matriz Fila.** tiene una sola fila, es decir, como m vale 1, la matriz es de orden 1xn. Por ejemplo: la matriz A es de orden 1x5.

$m = 1 \longrightarrow A_{1xn}$

A tiene una sola fila

**Ejemplo**

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

**Matriz columna,** tiene una sola columna, es decir, como n vale 1, la matriz es de orden mx1.

$n = 1 \longrightarrow A_{mx1}$

A tiene una sola columna.

**Ejemplo**

$$B = \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix}$$

**Matriz cuadrada,** es la que tiene igual número de filas que de columnas. Cuando esto ocurre, la matriz A de mxn se escribe Matriz de orden m, o matriz de orden n, Por ejemplo: la matriz M es de orden 4, no es necesario indicar 4 por 4.

$m = n \longrightarrow A_{mxn}$

Tiene igual número de filas que de columnas.

**Ejemplo**

$$M = \begin{bmatrix} -1 & 5 & 9 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$M_4$

En la matriz cuadrada se puede distinguir una alineación de números que coincide con la diagonal de un cuadrado. A esta alineación de números se le llama **Diagonal de una Matriz Cuadrada**.

**Ejemplo**

$$M = \begin{bmatrix} -1 & 5 & 9 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 1 \end{bmatrix} \qquad M_4$$

## MATRICES. Tipos. Según su Elementos. Nula, Triangular Superior y Inferior, Diagonal, Escalar, Identidad.

**Matriz Nula.** Matriz en la que todas sus componentes son iguales a cero. Se denota con la letra O mayúscula.

**Nota:** Una matriz nula puede ser de cualquier tamaño, rectangular, cuadrada, fila o columna.

$$O = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Matriz triangular superior.** Matriz cuadrada en la que todas las componentes aij=0, siempre que *i>j*, es decir, para todos los elementos en los que el numero de la fila sea mayor que el numero de la columna, lo que ocurre en los elementos que están por debajo de la diagonal de la matriz.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ 0 & 0 & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

**Ejemplo**

La matriz A tiene todos los elementos debajo de la diagonal iguales a cero.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & \sqrt{2} \\ 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

**Matriz triangular inferior,** es una matriz cuadrada en la que todas las componentes aij=0, siempre que *j>i*, es decir, para todos los elementos en los que el numero de la columna del elemento sea mayor que el numero de la fila, esto ocurre en los elementos que están por encima de la diagonal de la matriz.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & \cdots & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

**Ejemplo**

La matriz B tiene todos los elementos encima de la diagonal iguales a cero.

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ \pi & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

**Matriz Diagonal,** matriz cuadrada en la que todas las componentes aij=0, siempre que $i \neq j$, esto ocurre para todos los elementos en los que están por encima y por debajo de la diagonal de la matriz.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \vdots & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & \vdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

## Ejemplos

En las matrices A, B y C los elementos por encima y por debajo de la diagonal son ceros, de modo que las tres matrices son diagonales.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Matriz Escalar,** Es una matriz diagonal en la que todas las componentes de la diagonal son iguales a una constante, k, real o compleja.

$$A = \begin{bmatrix} k & 0 & 0 \\ 0 & k & 0 \\ 0 & 0 & k \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

**Nota:** son matrices cuadradas, diagonales, y como todas las componentes de la diagonal son iguales son matrices escalares.

**Matriz Identidad,** Es una matriz escalar en la que k vale 1.

$$I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad I_5 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**Matrices identidad de orden 3, 2 y 5.**

## MATRICES. Tipos. Según su Elemento. Escalonada.

**Matriz Escalonada,** es toda matriz que cumple las siguientes condiciones:
- El primer elemento diferente de cero en cada fila es igual a 1. A este elemento se le denomina Pivote.
- Todos los elementos que están por debajo de un pivote son ceros.
- Cada pivote se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior.

Veamos si estas matrices satisfacen las tres condiciones.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -3 & 6 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

**Primera matriz.**

- La primera condición es que "en cada fila el **primer número** diferente de cero es 1"

  En la 1ra fila el **primer elemento** es 1,
  En la 2da fila tenemos dos ceros y luego un 1,
  En la tercera fila tenemos tres ceros y luego 1, y
  En la última fila todos los elementos son ceros

  Satisface la condición.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- La segunda condición es que "todos los elementos por debajo de los **pivotes** son ceros".

  Satisface esta condición.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- La tercera condición, "cada **pivote** se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior".

  Satisface esta condición.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Esta es una **Matriz Escalonada**, porque cumple las tres condiciones.

**Segunda Matriz.**

- En cada fila el primer número diferente de cero es 1.
- Todos los elementos que están por debajo de un pivote son ceros.
- Cada pivote se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior.

Esta es una **Matriz Escalonada**, porque cumple las tres condiciones.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -3 & 6 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**¿La tercera matriz satisface las tres condiciones?**

Observa bien, aplica los criterios que te hemos mostrados con las dos matrices anteriores y danos tu opinión.

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

## MATRICES. Tipos. Según sus Elementos. Escalonada por Renglones Reducida.

**Matriz Escalonada Por Renglones Reducida.** Es toda matriz que cumple las siguientes condiciones:

- El primer elemento diferente de cero en cada fila es igual a 1. A este elemento se le denomina Pivote.
- Todos los elementos que están por debajo y por encima de un pivote son ceros.
- Cada pivote se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior.

**Nota:** La única diferencia entre la matriz escalonada y la matriz escalonada por renglones reducida es que en la segunda condición, porque además de tener ceros debajo del pivote, también se tiene ceros por encima, es decir, los números que están ubicados encima del pivote son ceros.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -3 & 6 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**Matriz es escalonada**

Sólo son ceros los elementos que están por debajo del pivote,

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**Matriz Escalonada Por Renglones Reducida**

Son ceros los elementos que están por debajo y por encima del pivote

**¿Afecta en algo la presencia de los números resaltados distintos de cero?**

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Como estos números no están en la columna de ningún pivote no afecta, lo importante es que en cada fila el primer elemento distinto de cero es 1, cada uno pivote tiene ceros por encima y por debajo, y cada pivote está a la derecha del pivote de la fila anterior.

## MATRICES. Tipos. Según sus Propiedades. Transpuesta, Simétrica, Inversa, Ortogonal.

**Matriz Transpuesta,** es una matriz que se obtiene de intercambiar la filas por las columnas de $A_{mxn}$, se denota $A^t$, se lee A transpuesta y su orden es nxm. Veamos estas dos matrices. La primera es de orden 3x2, llamémosla M, la segunda es de orden 2x3.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

**Matriz Transpuesta, $A^t$**
orden ***mxn***

$$A^t = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \\ a_{13} & a_{23} \end{bmatrix}$$

**Matriz Transpuesta, $A^t$**
orden ***nxm***

### Ejemplo

$$M = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -6 & 0 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}_{3x2} \qquad M^t = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \end{bmatrix}_{2X3}$$

Observa que la primera fila de M es la primera columna de esta, la 2da fila de M es la 2da columna de esta, y la 3ra fila de M es la 3ra columna de esta, entonces la 2da matriz es la transpuesta de M.

**Matriz Simétrica,** es toda matriz cuadrada en la que se cumple que, $A^t = A$, observemos estas dos matrices, y verifiquemos si se cumple la condición.

### Ejemplo

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -8 & 3 \\ -8 & 7 & \sqrt{5} \\ 3 & \sqrt{5} & 9 \end{bmatrix} \qquad A^t = \begin{bmatrix} 1 & -8 & 3 \\ -8 & 7 & \sqrt{5} \\ 3 & \sqrt{5} & 9 \end{bmatrix}$$

Las dos matrices dadas son del mismo tamaño, y puedes observar que, la 1ra fila de la 1ra matriz es la 1ra columna de la 2da matriz. La 2da fila de la primera matriz es la 2da columna de la 2da matriz. La 3ra fila de la 1ra matriz es la 3ra columna de la 2da matriz, entonces la 2da matriz es la transpuesta de la 1ra.

Es decir, si la 1ra matriz es A, la 2da matriz es $A^t$, entonces podemos concluir que A transpuesta y A son iguales, de modo que la matriz **A es simétrica**.

**Matriz Inversa.** Sea A una matriz cuadrada de orden n, si existe una matiz B de orden n tal que, A por B sea igual a B por A e igual a la matriz identidad, se dice que **B es la matriz inversa de A**, y viceversa, es decir, **A es la matriz inversa de B**, una matriz inversa se denota $\mathbf{A^{-1}}$. Y se lee A inversa.

$$A.B = B.A = I_n$$

**Importante.** Se escribe $A^{-1}$ pero se lee **A inversa**, desafortunadamente hoy día se ha difundido sin límite ni distingo, la incorrecta mención de A a la -1 en lugar de A inversa.

Podemos decir que **dos matrices son una inversa de la otra si al multiplicarlas se obtiene la matriz identidad**.

**Matriz Ortogonal.** Matriz cuadrada en la que se cumple que, **A inversa es igual a A transpuesta**.

$$A^{-1} = A^{t}$$

**Matriz Ortogonal**

Sabemos que el producto de una matriz A por su inversa es la matriz identidad.

$$A \cdot A^{-1} = I$$

Si A es una matriz ortogonal, la matriz inversa es la matriz transpuesta.

$$A^{-1} = A^{t}$$

Sustituimos esta igualdad en la definición de Matriz Inversa.

$$A \cdot A^{t} = I$$

Observamos que **cuando A es una matriz ortogonal el producto de A por su transpuesta debe dar la matriz identidad**.

## Emparejando el Lenguaje

**Matriz.** Arreglo rectangular de números reales o complejos, dispuestos en filas y columnas.
**Matriz Nula.** Todas sus componentes son iguales a cero, se denota con la letra O mayúscula.
**Matriz Triangular Superior.** Matriz cuadrada en la que todas las componentes que están por debajo de la diagonal son iguales a cero.
**Matriz Triangular Inferior.** Matriz cuadrada en la que todas las componentes que están por encima de la diagonal son iguales a cero.
**Matriz Diagonal.** Matriz cuadrada en la que todas las componentes que están por encima y por debajo de la diagonal son iguales a cero.
**Matriz Escalar.** Es una matriz diagonal en la que todas las componentes de la diagonal son iguales a una constante, k, real o compleja.
**Matriz Identidad.** Es una matriz escalar en la que k = 1.
**Pivote.** Es el primer número diferente de cero de una fila, y vale 1.
**Matriz Escalonada.** Es toda matriz que cumple las condiciones: El primer elemento diferente de cero en cada fila es igual a uno, todos los elementos que están por debajo de un pivote son ceros, y cada pivote se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior.
**Matriz Escalonada por Reglones Reducida.** Es toda matriz que cumple las condiciones: El primer elemento diferente de cero en cada fila es igual a uno, todos los elementos que están por debajo y por encima de un pivote son ceros, y cada pivote se encuentra a la derecha del pivote de la fila anterior.
**Matriz Transpuesta.** Es una matriz que se obtiene de intercambiar la filas por las columnas de $A_{mxn}$, se denota $A^t$, se lee A transpuesta y su orden es nxm.
**Matriz Simétrica.** Es toda matriz cuadrada en la que se cumple que, $A^t = A$.
**Matriz Ortogonal.** Matriz cuadrada en la que se cumple que, $A^{-1} = A^t$.

## A Practicar

1. Para la matriz dada, indique el valor de cada elemento solicitado:

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 5 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ -8 & 1 & -3 & 6 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 6 & 0 & 7 & 5 & 0 & -2 \\ 4 & 0 & 3 & 0 & 2 & 1 & 2 \\ 11 & 4 & 0 & 1 & 9 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$a_{25}$ , $a_{46}$ , $a_{22}$ , $a_{57}$ , $a_{16}$ , $a_{37}$

2. Indique en cada caso el tipo de matriz, según su tamaño y su orden.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 7 \\ 5 & 1 & 8 & 4 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 9 \\ 7 & 9 & 5 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} -7 & 1 & 5 & 10 & 8 \end{bmatrix}$$

3. Indique en cada caso el tipo de matriz, según sus elementos.

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 9 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 11 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 9 \\ 7 & 9 & 5 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \quad E = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 11 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

## Lo Hicimos Bien?

1. Para la matriz dada, indique el valor de cada elemento solicitado:

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 5 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ -8 & 1 & -3 & 6 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 6 & 0 & 7 & 5 & 0 & -2 \\ 4 & 0 & 3 & 0 & 2 & 1 & 2 \\ 11 & 4 & 0 & 1 & 9 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$a_{25} = 2$
$a_{46} = 1$
$a_{22} = 1$
$a_{57} = 1$
$a_{16} = 0$
$a_{37} = -2$

2. Indique en cada caso el tipo de matriz, según su tamaño y su orden.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 7 \\ 5 & 1 & 8 & 4 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$A_{34}$ ,
Matriz Rectangular

$$B = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 9 \\ 7 & 9 & 5 \end{bmatrix}$$

$B_{33}$ ,
Matriz Cuadrada

$$C = \begin{bmatrix} -7 & 1 & 5 & 10 & 8 \end{bmatrix}$$

$C_{15}$ ,
Matriz Fila

3. Indique en cada caso el tipo de matriz, según sus elementos.

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

$A_4$ ,
Matriz Escalar

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 11 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$B_{35}$ ,
Matriz Escalonada Por Renglones Reducida

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 9 \\ 7 & 9 & 5 \end{bmatrix}$$

$C_3$ ,
Simétrica, $C^t = C$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$D_2$ ,
Matriz Nula

$$E = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$E_3$ ,
Matriz Identidad

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 11 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$F_{35}$ ,
Matriz Escalonada