

# El paquete nacaI\*

Marcos Bujosa  
mbujosab@ucm.es

21 de julio de 2023

## Resumen

Paquete que define los macros empleados al escribir el libro [Un Curso de Álgebra Lineal](#) (<https://github.com/mbujosab/CursoDeAlgebraLineal>) con Notación Asociativa (NAcAL).

## Índice

<b>1. Uso</b>	<b>3</b>
1.1. Conjuntos de números	3
1.2. Paréntesis y corchetes	4
1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis	5
1.3. Subíndices	5
1.3.1. Subíndices y exponente	5
1.3.2. Solo subíndices	6
1.4. Operadores	7
1.4.1. Conjugación y concatenación	7
1.4.2. Norma y valor absoluto	7
1.4.3. Transposición	8
1.4.4. Inversa	8
1.4.5. Operador selector	9
por la izquierda de un objeto	9
por la derecha de un objeto	9
por ambos lados de un objeto	10
por la izquierda de un vector	10
por la derecha de un vector	11
por la izquierda de una matriz (filas)	11
por la derecha de una matriz (columnas)	12
de elementos de una matriz	13
de elementos de una matriz transpuesta	14
1.4.6. Operaciones elementales	14
Operaciones elementales genéricas.	16
1.4.7. Transformaciones elementales particulares	17
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto	17
Sucesiones indicadas de Transf. elementales	20
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	24
Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	24
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	25
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	25
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	26
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	26

---

\*Este documento corresponde a nacaI v1.0, fecha 2023/01/05.

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . .	27
Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . .	27
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . .	28
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . .	29
Transformaciones elementales particulares . . . . .	31
1.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	32
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	33
1.5. Sistemas genéricos . . . . .	33
1.6. Vectores y matrices . . . . .	33
1.6.1. Vectores genéricos . . . . .	33
1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	33
1.6.3. Matrices . . . . .	34
Matrices transpuestas. . . . .	34
Matrices columna . . . . .	35
Matrices fila . . . . .	35
Matriz inversa . . . . .	36
1.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	37
Determinante de una matriz . . . . .	37
Orden de las matrices . . . . .	38
Nombre de la matriz de autovalores . . . . .	38
Matriz triangular superior unitaria . . . . .	39
Matriz triangular inferior unitaria . . . . .	39
Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) . . . . .	39
1.7. Productos entre vectores . . . . .	39
1.7.1. Producto escalar . . . . .	39
1.7.2. Producto punto . . . . .	39
1.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	40
1.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	40
1.9. Matriz por matriz . . . . .	41
1.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	42
1.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	44
1.12. Espacios vectoriales . . . . .	44
1.13. Notación funcional . . . . .	45
1.14. Probabilidad . . . . .	46
1.15. Econometría . . . . .	47
1.16. Sucesiones . . . . .	50
<b>2. Implementación</b>	<b>50</b>
2.1. Conjuntos de números . . . . .	50
2.2. Paréntesis y corchetes . . . . .	51
2.3. Subíndices . . . . .	51
2.4. Operadores . . . . .	53
2.4.1. Conjugación y concatenación . . . . .	53
2.4.2. Norma y valor absoluto . . . . .	54
2.4.3. Transposición . . . . .	54
2.4.4. Inversa . . . . .	54
2.4.5. Operador selector . . . . .	55
2.4.6. Operaciones elementales . . . . .	60
Transformaciones elementales generales . . . . .	61
2.4.7. Transformaciones elementales particulares . . . . .	62

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . . .	62
Sucesiones indicadas de Transf. elementales . . . . .	63
Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto . . . . .	65
espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	66
espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . . .	66
Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	66
Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . . .	67
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	67
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto	67
Transformaciones elementales particulares . . . . .	69
2.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	69
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	69
2.5. Sistemas genéricos . . . . .	70
2.6. Vectores y matrices . . . . .	70
2.6.1. Vectores . . . . .	70
2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	70
2.6.3. Matrices . . . . .	71
2.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	72
2.7. Productos entre vectores . . . . .	74
2.7.1. Producto escalar . . . . .	74
2.7.2. Producto punto . . . . .	75
2.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	75
2.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	75
2.9. Matriz por matriz . . . . .	76
Matriz inversa . . . . .	77
2.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	78
2.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	79
2.12. Espacios vectoriales . . . . .	80
2.13. Notación funcional . . . . .	81
2.14. Probabilidad . . . . .	81
2.15. Econometría . . . . .	83
2.16. Sucesiones . . . . .	86

## Introducción

Para el Curso de Álgebra Lineal con Notación Asociativa he creado multitud de macros que definen la notación empleada en el material docente (libro, transparencias, ejercicios, ¿vídeos?).

## 1. Uso

### 1.1. Conjuntos de números

`\Nn` Respecto a estos comandos, véase el párrafo explicativo de la Sección 1.4.6  
`\Zz` Los comandos `\Nn`, `\Zz`, `\Rr`, `\Kk` y `\Cc` no tienen argumentos y denotan el conjunto de números  
`\Rr` naturales, de números enteros, de números reales y números complejos respectivamente  
`\Kk`  
`\Cc`

`\Nn \Zz \Rr \Kk \Cc`  $\mathbb{N} \mathbb{Z} \mathbb{R} \mathbb{K} \mathbb{C}$

`\N` Los comandos `\N`, `\Z`, `\R`, `\K`, `\CC`, tienen 1 argumento opcional correspondiente a un superíndice

`\Z`  
`\R` `\N \N[5]`  $\mathbb{N}$   $\mathbb{N}^5$   
`\K`  
`\CC`

<code>\Z \Z[3]</code>	$\mathbb{Z}$ $\mathbb{Z}^3$
<code>\R \R[(\R[n])]</code>	$\mathbb{R}$ $\mathbb{R}^{(\mathbb{R}^n)}$
<code>\K \K[(\R[n])]</code>	$\mathbb{K}$ $\mathbb{K}^{(\mathbb{R}^n)}$
<code>\Cc \CC[n]</code>	$\mathbb{C}$ $\mathbb{C}^n$

## 1.2. Paréntesis y corchetes

Me resulta agradable normalizar el tamaño de los paréntesis y otros tipos de llaves. En general prefiero que en las expresiones matemáticas de tipo *ecuación* o “*displaymath*” los paréntesis sean ligeramente mayores que aquello que encierran. Pero prefiero paréntesis pequeños en las expresiones entre líneas dentro de los párrafos.

El comando `\parentesis` tiene 1 argumento, `\parentesis*{<contenido>}`. Escribe el `{<contenido>}` entre los paréntesis `\big(` y `\big)` si se usa la versión con estrella (paréntesis medianos). Si no se incluye la estrella escribe el `{<contenido>}` entre `(` y `)` (paréntesis pequeños)

`\parentesis{A} \parentesis*{A}`  $(A)$   $(A)$

El comando `\Parentesis` tiene 1 argumento, `\Parentesis*{<contenido>}`. Escribe el `{<contenido>}` entre los paréntesis `\left(` y `\right)` si se usa la versión con estrella (paréntesis ajustados al tamaño del contenido). Si no se incluye la estrella escribe el `{<contenido>}` entre `\Big(` y `\Big)` (paréntesis grandes)

`\Parentesis{A} \Parentesis*{\int\limits_a^b h(x) dx}`  $(A)$   $\left(\int_a^b h(x)dx\right)$

El comando `\corchetes` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{<contenido>}` entre corchetes

`\corchetes{A} \corchetes*{A}`  $[A]$   $[A]$

El comando `\Corchetes` tiene 1 argumento, y es similar a `\Parentesis`, pero escribe el `{<contenido>}` entre corchetes

`\Corchetes{A} \Corchetes*{A}`  $[A]$   $[A]$

El comando `\angulos` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{<contenido>}` entre angulos

`\angulos{A} \angulos*{A}`  $\langle A \rangle$   $\langle A \rangle$

El comando `\Angulos` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{<contenido>}` entre angulos

`\Angulos{A} \Angulos*{A}`  $\langle A \rangle$   $\langle A \rangle$

*Seguiré la siguiente regla con la nomenclatura de algunos comandos y sus versiones con estrella (\*).*

$$\backslash\mathrm{LidxEpE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{LidxEpE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{'\} \quad \boxed{{}_1\mathbf{A}'} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}')}$$

$$\backslash\mathrm{LidxEPE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{LidxEPE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{'\} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}')} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}')}$$

El comando  $\backslash\mathrm{RidxE}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{RidxE}\{\langle\textit{objeto}\rangle\}\{\langle\textit{indDcha}\rangle\}\{\langle\textit{exponente}\rangle\}$ , y pone un a la derecha del objeto (con exponente)

$$\backslash\mathrm{RidxE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \boxed{\mathbf{A}'_7}$$

$$\backslash\mathrm{RidxEp}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{RidxEp}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \boxed{(\mathbf{A})'_7} \quad \boxed{(\mathbf{A})'_7}$$

$$\backslash\mathrm{RidxEP}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{RidxEP}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A})'_7} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A})'_7}$$

$$\backslash\mathrm{RidxEpE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{RidxEpE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \boxed{(\mathbf{A}'_7)} \quad \boxed{(\mathbf{A}'_7)}$$

$$\backslash\mathrm{RidxEPE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \backslash\mathrm{RidxEPE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\{'\} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}'_7)} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}'_7)}$$

### 1.3.2. Solo subíndices

Las versiones con y sin estrella tienen 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{LRidx}<\mathbf{XX}>\{\langle\textit{objeto}\rangle\}\{\langle\textit{indIzda}\rangle\}\{\langle\textit{indDcha}\rangle\}$ , y ponen un subíndice a cada lado del objeto

$$\backslash\mathrm{LRidx}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \boxed{{}_1\mathbf{A}_7}$$

$$\backslash\mathrm{LRidxp}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \backslash\mathrm{LRidxp}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})_7} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$$

$$\backslash\mathrm{LRidxP}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \backslash\mathrm{LRidxP}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})_7} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$$

$$\backslash\mathrm{LRidxpE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \backslash\mathrm{LRidxpE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}_7)} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}_7)}$$

$$\backslash\mathrm{LRidxPE}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \backslash\mathrm{LRidxPE}*\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\{7\} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}_7)} \quad \boxed{({}_1\mathbf{A}_7)}$$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos,  $\backslash\mathrm{Lidx}<\mathbf{XX}>\{\langle\textit{objeto}\rangle\}\{\langle\textit{indIzda}\rangle\}$ , y ponen un subíndice a la izquierda del objeto

$$\backslash\mathrm{Lidx}\{\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\} \quad \boxed{{}_1\mathbf{A}}$$

$$\backslash\mathrm{Lidxp}\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \backslash\mathrm{Lidxp}*\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})} \quad \boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$$

$$\backslash\mathrm{LidxP}\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \backslash\mathrm{LidxP}*\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})} \quad \boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$$

$$\backslash\mathrm{LidxpE}\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \backslash\mathrm{LidxpE}*\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \boxed{({}_1\widehat{\mathbf{A}})} \quad \boxed{({}_1\widehat{\mathbf{A}})}$$

$$\backslash\mathrm{LidxPE}\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \backslash\mathrm{LidxPE}*\{\widehat{\mathrm{Mat}\{A\}}\}\{1\} \quad \boxed{({}_1\widehat{\mathbf{A}})} \quad \boxed{({}_1\widehat{\mathbf{A}})}$$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos,  $\text{\Ridx<XX*>\langle objeto \rangle\{\langle indDcha \rangle\}}$ , y ponen un subíndice a la derecha del objeto

$$\text{\Ridx\{\Mat{A}\}\{7\}} \quad \boxed{\mathbf{A}_7}$$

$$\text{\Ridxp\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \text{\Ridxp*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})_1} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})_1}$$

$$\text{\RidxP\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \text{\RidxP*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})_1} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})_1}$$

$$\text{\RidxpE\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \text{\RidxpE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}}_1)} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}}_1)}$$

$$\text{\RidxPE\{\widehat{A}\}\{1\}} \quad \text{\RidxPE*\{\widehat{A}\}\{1\}} \quad \boxed{(\hat{A}_1)} \quad \boxed{(\hat{A}_1)}$$

## 1.4. Operadores

### 1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

$\text{\widebar}$  El comando  $\text{\widebar}$  tiene 1 argumento,  $\text{\widebar}\{\langle objeto \rangle\}$ , y pone una barra ancha sobre el  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\text{\widebar{x}} \quad \boxed{\overline{x}}$$

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

$\text{\conj}$  El comando  $\text{\conj}$  tiene 1 argumento,  $\text{\conj}\{\langle objeto \rangle\}$ , y pone una barra ancha sobre el  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\text{\conj\{5+2i\}} \quad \boxed{\overline{5+2i}}$$

Con el comando  $\text{\concat}$  denotaremos la concatenación de dos sistemas

$\text{\concat}$  El comando  $\text{\concat}$  no tiene argumentos,  $\text{\concat}$ .

$$\text{\concat} \quad \boxed{\#}$$

$\text{\bigtimes}$  Con el comando  $\text{\bigtimes}$  denotaremos el rproductorio cartesiano El comando  $\text{\bigtimes}$  no tiene argumentos,  $\text{\bigtimes}$ .

$$\text{\bigtimes} \quad \text{\bigtimes}_{i=1}^n a_i \quad \text{\bigtimes\limits}_{i=1}^n a_i$$

$$\boxed{\times} \quad \boxed{\times_{i=J} a_i} \quad \boxed{\times_{i=J} a_i}$$

### 1.4.2. Norma y valor absoluto

$\text{\norma}$  El comando  $\text{\norma}$  tiene 2 argumentos,  $\text{\norma}[\langle tipo \rangle]\{\langle objeto \rangle\}$ , y denota la norma del  $\{\langle objeto \rangle\}$ . En la versión con estrella las dobles barras verticales se ajustan al tamaño del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\text{\norma\{f\}} \quad \text{\norma*\{\int\limits_a^b h(x) \, dx\}} \quad \boxed{\|f\|} \quad \boxed{\left\| \int_a^b h(x) dx \right\|}$$

$$\text{\norma[L_2]\{f\}}^2 \quad \text{\norma*[L_1]\{\int\limits_a^b h(x) \, dx\}} \quad \boxed{\|f\|_{L_2}^2} \quad \boxed{\left\| \int_a^b h(x) dx \right\|_{L_1}}$$

$\text{\modulus}$  El comando  $\text{\modulus}$  tiene 1 argumento,  $\text{\modulus}\{\langle objeto \rangle\}$ , y denota el valor absoluto del  $\{\langle objeto \rangle\}$ . En la versión con estrella las barras verticales se ajustan al tamaño del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\backslash\mathrm{modulus}\{A\} \quad \backslash\mathrm{modulus}\{ \int\limits_a^b h(x) \, dx \} \quad \boxed{|f|} \quad \boxed{\left| \int_a^b h(x) dx \right|}$$

`\abs` El comando `\abs` tiene 1 argumento, `\abs{\langle objeto \rangle}`, y denota el valor absoluto del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .  
`\abs*` En la versión con estrella las barras verticales se ajustan al tamaño del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\backslash\mathrm{abs}\{A\} \quad \backslash\mathrm{abs}\{ \int\limits_a^b h(x) \, dx \} \quad \boxed{|f|} \quad \boxed{\left| \int_a^b h(x) dx \right|}$$

### 1.4.3. Transposición

El comando `\T` no tiene argumentos y denota el símbolo de la transposición.

$$\backslash\mathrm{T} \quad \boxed{\mathrm{T}}$$

El comando `Trans<XX*>` tiene 1 argumento, `Trans<XX*>\{\langle objeto \rangle\}`, y denota la transposición del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\mathrm{Trans}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{Trans}\{\backslash\mathrm{Mat}\{M\}\} \quad \boxed{\mathbf{A}^\mathrm{T}} \quad \boxed{\mathbf{M}^\mathrm{T}}$$

$$\backslash\mathrm{Transp}\{\backslash\mathrm{widehat}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\} \quad \backslash\mathrm{Transp}\{\backslash\mathrm{widehat}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})^\mathrm{T}} \quad \boxed{(\hat{\mathbf{A}})^\mathrm{T}}$$

$$\backslash\mathrm{TransP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TransP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})^\mathrm{T}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^\mathrm{T}}$$

$$\backslash\mathrm{TranspE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TranspE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\mathrm{T})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\mathrm{T})}$$

$$\backslash\mathrm{TransPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TransPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\mathrm{T})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\mathrm{T})}$$

### 1.4.4. Inversa

Me gusta que el signo negativo que indica la inversa sea ligeramente más corto que el habitual. Así logramos que las expresiones sean un poco más compactas.

El comando `\minus` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{minus} \quad \boxed{-}$$

Tiene 1 argumento, `\Inv{\langle objeto \rangle}`, y denota el inverso del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\backslash\mathrm{Inv}\{x\} \quad \boxed{x^{-1}}$$

$$\backslash\mathrm{Invp}\{x\} \quad \backslash\mathrm{Invp}\{x\} \quad \boxed{(x)^{-1}} \quad \boxed{(x)^{-1}}$$

$$\backslash\mathrm{InvP}\{x\} \quad \backslash\mathrm{InvP}\{\int\limits_a^b h(x) dx\} \quad \boxed{(x)^{-1}} \quad \boxed{\left( \int_a^b h(x) dx \right)^{-1}}$$

$$\backslash\mathrm{InvpE}\{x\} \quad \backslash\mathrm{InvpE}\{x\} \quad \boxed{(x^{-1})} \quad \boxed{(x^{-1})}$$

$$\backslash\mathrm{InvPE}\{x\} \quad \backslash\mathrm{InvPE}\{x\} \quad \boxed{(x^{-1})} \quad \boxed{(x^{-1})}$$



### 1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{getItem} \quad \boxed{1}$$

`\getitemL` El comando `\getitemL` tiene 1 argumento, `\getitemL{\langle objeto \rangle}`.

$$\backslash\mathrm{getitemL}\{i\} \quad \boxed{i \mid}$$

`\getitemR` El comando `\getitemR` tiene 1 argumento, `\getitemR{\langle objeto \rangle}`.

$$\backslash\mathrm{getitemR}\{j\} \quad \boxed{\mid j}$$

`\elemL` **por la izquierda de un objeto** El comando `\elemL<XX*>` tiene 2 argumentos,

`\elemLp` `\elemLp*` 
$$\backslash\mathrm{elemL}<XX*>\{\langle objeto \rangle\}\{\langle \acute{indice}(s) \rangle\},$$

`\elemLP` `\elemLP*` y denota la selecci3n de elementos por la izquierda.

$$\backslash\mathrm{elemLpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{i \mid \mathbf{A}}$$

$$\backslash\mathrm{elemLp}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemLp*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{i \mid (\mathbf{A})} \quad \boxed{i \mid (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\mathrm{elemLP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemLP*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{i \mid (\mathbf{A})} \quad \boxed{i \mid (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\mathrm{elemLpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemLpE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

$$\backslash\mathrm{elemLPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemLPE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

`\elemR` **por la derecha de un objeto** El comando `\elemR<XX*>` tiene 2 argumentos,

`\elemRp` `\elemRp*` 
$$\backslash\mathrm{elemR}<XX*>\{\langle objeto \rangle\}\{\langle \acute{indice}(s) \rangle\},$$

`\elemRP` `\elemRP*` y denota la selecci3n de elementos por la derecha.

$$\backslash\mathrm{elemRpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{\mathbf{A} \mid i}$$

$$\backslash\mathrm{elemRp}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemRp*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

$$\backslash\mathrm{elemRP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemRP*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

$$\backslash\mathrm{elemRpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemRpE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

$$\backslash\mathrm{elemRPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{elemRPE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \mid i}$$

`\elemLR` **por ambos lados de un objeto** El comando `\elemLR<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\elemLRp` 
$$\backslash\text{elemLR}<\text{XX*}>\{\langle\text{objeto}\rangle\}\{\langle\text{indice}(s)\text{Izda}\rangle\}\{\langle\text{indice}(s)\text{Dcha}\rangle\},$$

`\elemLR*` y denota la selección de elementos por ambos lados.

<code>\elemLR</code>	$\backslash\text{elemLR}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{{}_i\mathbf{A}_{ j}}$
<code>\elemLRp</code>	$\backslash\text{elemLRp}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})_{ j}}$
<code>\elemLR*</code>	$\backslash\text{elemLRp*}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})_{ j}}$
<code>\elemLRpE</code>	$\backslash\text{elemLRpE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{({}_i\mathbf{A}_{ j})}$
<code>\elemLR*</code>	$\backslash\text{elemLRpE*}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{({}_i\mathbf{A}_{ j})}$
<code>\elemLRPE</code>	$\backslash\text{elemLRPE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{A}))_{ j}}$
<code>\elemLR*</code>	$\backslash\text{elemLRPE*}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{\text{i}\}\{\text{j}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{A}))_{ j}}$

**por la izquierda de un vector** El comando `\eleVL<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\eleVL` 
$$\backslash\text{eleVL}<\text{XX*}>[\langle\text{subíndice}\rangle]\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{indice}(s)\rangle\},$$

y denota la selección de elementos por la izquierda de un vector.

<code>\eleVL</code>	$\backslash\text{eleVL}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i\mathbf{a}}$
<code>\eleVL</code>	$\backslash\text{eleVL}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)}$
<code>\eleVLp</code>	$\backslash\text{eleVLp}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a})}$
<code>\eleVLp</code>	$\backslash\text{eleVLp}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLp*}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a})}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLp*}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)}$
<code>\eleVLP</code>	$\backslash\text{eleVLP}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a})}$
<code>\eleVLP</code>	$\backslash\text{eleVLP}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)}$
<code>\eleVLP*</code>	$\backslash\text{eleVLP*}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a})}$
<code>\eleVLP*</code>	$\backslash\text{eleVLP*}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)}$
<code>\eleVLpE</code>	$\backslash\text{eleVLpE}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i\mathbf{a})}$
<code>\eleVLpE</code>	$\backslash\text{eleVLpE}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}_h))}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLpE*}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i\mathbf{a})}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLpE*}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}_h))}$
<code>\eleVLPE</code>	$\backslash\text{eleVLPE}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}))}$
<code>\eleVLPE</code>	$\backslash\text{eleVLPE}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}_h))}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLPE*}\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}))}$
<code>\eleVL*</code>	$\backslash\text{eleVLPE*}[\text{h}]\{\text{a}\}\{\text{i}\}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{a}_h))}$

por la derecha de un vector El comando `\eleVR<XX*>` tiene 3 argumentos,

$$\backslash\mathrm{eleVR}<\mathrm{XX}>[\langle\mathrm{sub\acute{indice}}\rangle]\{\langle\mathrm{nombre}\rangle\}\{\langle\mathrm{indice}(s)\rangle\},$$

y denota la selecci3n de elementos por la derecha de un vector.

<code>\eleVR{a}{i}</code>	<code>\eleVR[h]{a}{i}</code>	$\boxed{a_{ i}}$	$\boxed{(a_h)_{ i}}$
<code>\eleVRp{a}{i}</code>	<code>\eleVRp[h]{a}{i}</code>	$\boxed{(a)_{ i}}$	$\boxed{(a_h)_{ i}}$
<code>\eleVRp*{a}{i}</code>	<code>\eleVRp*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{(a)_{ i}}$	$\boxed{(a_h)_{ i}}$
<code>\eleVRP{a}{i}</code>	<code>\eleVRP[h]{a}{i}</code>	$\boxed{\left(a\right)_{ i}}$	$\boxed{\left(a_h\right)_{ i}}$
<code>\eleVRP*{a}{i}</code>	<code>\eleVRP*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{(a)_{ i}}$	$\boxed{(a_h)_{ i}}$
<code>\eleVRpE{a}{i}</code>	<code>\eleVRpE[h]{a}{i}</code>	$\boxed{(a_{ i})}$	$\boxed{((a_h)_{ i})}$
<code>\eleVRpE*{a}{i}</code>	<code>\eleVRpE*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{(a_{ i})}$	$\boxed{((a_h)_{ i})}$
<code>\eleVRPE{a}{i}</code>	<code>\eleVRPE[h]{a}{i}</code>	$\boxed{\left(a_{ i}\right)}$	$\boxed{\left((a_h)_{ i}\right)}$
<code>\eleVRPE*{a}{i}</code>	<code>\eleVRPE*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{\left(a_{ i}\right)}$	$\boxed{\left((a_h)_{ i}\right)}$

por la izquierda de una matriz (filas) El comando `\VectF<XX*>` tiene 3 argumentos,

$$\backslash\mathrm{VectF}<\mathrm{XX}>[\langle\mathrm{sub\acute{indice}}\rangle]\{\langle\mathrm{nombre}\rangle\}\{\langle\mathrm{indice}(s)\rangle\},$$

y denota la selecci3n de filas de una matriz (n3tese que autom3ticamente se a3ade un par3ntesis cuando la matriz lleva un sub3ndice y la expresi3n lo requiere)

<code>\VectF</code>	por la izquierda de una matriz (filas)		El comando <code>\VectF&lt;XX*&gt;</code> tiene 3 argu
<code>\VectFp</code>			
<code>\VectFp*</code>	<code>\VectF&lt;XX*&gt;[&lt;subíndice&gt;]{&lt;nombre&gt;}{&lt;índice(s)&gt;}</code> ,		
<code>\VectFP</code>	y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añaa		
<code>\VectFP*</code>	cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)		
<code>\VectFpE</code>			
<code>\VectFpE*</code>	<code>\VectF{A}{i}</code> <code>\VectF[h]{A}{i}</code>	$\boxed{{}_i\mathbf{A}}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A}_h)}$
<code>\VectFPE</code>			
<code>\VectFPE*</code>	<code>\VectFp{A}{i}</code> <code>\VectFp[h]{A}{i}</code>	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A}_h)}$
	<code>\VectFp*{A}{i}</code> <code>\VectFp*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A}_h)}$
	<code>\VectFP{A}{i}</code> <code>\VectFP[h]{A}{i}</code>	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A}_h)}$
	<code>\VectFP*{A}{i}</code> <code>\VectFP*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{{}_i(\mathbf{A})}$	$\boxed{{}_i(\mathbf{A}_h)}$
	<code>\VectFpE{A}{i}</code> <code>\VectFpE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{({}_i\mathbf{A})}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{A}_h))}$
	<code>\VectFpE*{A}{i}</code> <code>\VectFpE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{({}_i\mathbf{A})}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{A}_h))}$
	<code>\VectFPE{A}{i}</code> <code>\VectFPE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{({}_i\mathbf{A})}$	$\boxed{({}_i(\mathbf{A}_h))}$

`\VectFPE*{A}{i}` `\VectFPE*[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A} \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h \right) \right)$$

El comando `\VectTF<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectTF<XX*>[<subíndice>]{<nombre>}{<índice(s)>}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectTF`  
`\VectTFp`  
`\VectTFp*`  
`\VectTFP`  
`\VectTFP*`  
`\VectTFpE`  
`\VectTFpE*`  
`\VectTFPE`  
`\VectTFPE*`

`\VectTF{A}{i}` `\VectTF[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A}^\top \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFp{A}{i}` `\VectTFp[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A}^\top \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFp*{A}{i}` `\VectTFp*[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A}^\top \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFP{A}{i}` `\VectTFP[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A}^\top \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFP*{A}{i}` `\VectTFP*[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\mathbf{A}^\top \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFpE{A}{i}` `\VectTFpE[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\left( \mathbf{A}^\top \right) \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFpE*{A}{i}` `\VectTFpE*[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\left( \mathbf{A}^\top \right) \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFPE{A}{i}` `\VectTFPE[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\left( \mathbf{A}^\top \right) \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

`\VectTFPE*{A}{i}` `\VectTFPE*[h]{A}{i}`

$$\left( {}_i\left( \mathbf{A}^\top \right) \right) \quad \left( {}_i\left( \mathbf{A}_h^\top \right) \right)$$

**por la derecha de una matriz (columnas)** El comando `\VectC<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectC<XX*>[<subíndice>]{<nombre>}{<índice(s)>}`,

y denota la selección de columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectC{A}{i}` `\VectC[h]{A}{i}`

$$\mathbf{A}_{|i} \quad \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i}$$

`\VectCp{A}{i}` `\VectCp[h]{A}{i}`

$$\left( \mathbf{A} \right)_{|i} \quad \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i}$$

`\VectCp*{A}{i}` `\VectCp*[h]{A}{i}`

$$\left( \mathbf{A} \right)_{|i} \quad \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i}$$

`\VectCP{A}{i}` `\VectCP[h]{A}{i}`

$$\left( \mathbf{A} \right)_{|i} \quad \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i}$$

`\VectCP*{A}{i}` `\VectCP*[h]{A}{i}`

$$\left( \mathbf{A} \right)_{|i} \quad \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i}$$

`\VectCpE{A}{i}` `\VectCpE[h]{A}{i}`

$$\left( \mathbf{A}_{|i} \right) \quad \left( \left( \mathbf{A}_h \right)_{|i} \right)$$

$$\backslash\text{VectCpE}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectCpE}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\mathbf{A}_{|i}} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h)_{|i})}$$

$$\backslash\text{VectCPE}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectCPE}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{|i}\right)} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}_h)_{|i}\right)}$$

$$\backslash\text{VectCPE}^*\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectCPE}^*[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{|i}\right)} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}_h)_{|i}\right)}$$

`\VectTC` El comando `\VectTC<XX*>` tiene 3 argumentos,  
`\VectTCp`  
`\VectTCp*` 
$$\backslash\text{VectTC}\langle\text{XX}*\rangle[\langle\text{subíndice}\rangle]\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\rangle\},$$

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

$$\backslash\text{VectTC}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTC}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{|i}}$$

$$\backslash\text{VectTCp}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCp}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{|i}}$$

$$\backslash\text{VectTCp}^*\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCp}^*[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{|i}}$$

$$\backslash\text{VectTCP}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCP}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}^\top\right)_{|i}} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_h^\top\right)_{|i}}$$

$$\backslash\text{VectTCP}^*\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCP}^*[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{|i}}$$

$$\backslash\text{VectTCpE}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCpE}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^\top)_{|i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{|i})}$$

$$\backslash\text{VectTCpE}^*\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCpE}^*[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^\top)_{|i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{|i})}$$

$$\backslash\text{VectTCPE}\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCPE}[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}^\top)_{|i}\right)} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}_h^\top)_{|i}\right)}$$

$$\backslash\text{VectTCPE}^*\{A\}\{i\} \quad \backslash\text{VectTCPE}^*[h]\{A\}\{i\} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}^\top)_{|i}\right)} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}_h^\top)_{|i}\right)}$$

`\elem` **de elementos de una matriz** El comando `\elem<XX*>` tiene 4 argumentos,

`\elemMp` 
$$\backslash\text{elem}\langle\text{XX}*\rangle[\langle\text{subíndice}\rangle]\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\text{Fil}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\text{Col}\rangle\},$$

`\elemMp*` y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

$$\backslash\text{elemM}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemM}[h]\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{i|\mathbf{A}_{|j}} \quad \boxed{i|(\mathbf{A}_h)_{|j}}$$

$$\backslash\text{elemMp}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemMp}[h]\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{i|(\mathbf{A}_h)_{|j}}$$

$$\backslash\text{elemMp}^*\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemMp}^*[h]\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{i|(\mathbf{A}_h)_{|j}}$$

$$\backslash\text{elemMP}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemMP}[h]\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{i|\left(\mathbf{A}\right)_{|j}} \quad \boxed{i|\left(\mathbf{A}_h\right)_{|j}}$$

<code>\eleMP*{A}{i}{j} \eleMP*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}) _j} \quad \boxed{i (\mathbf{A}_h) _j}$
<code>\eleMpE{A}{i}{j} \eleMpE[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i \mathbf{A} _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h) _j)}$
<code>\eleMpE*{A}{i}{j} \eleMpE*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i \mathbf{A} _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h) _j)}$
<code>\eleMPE{A}{i}{j} \eleMPE[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i \mathbf{A} _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h) _j)}$
<code>\eleMPE*{A}{i}{j} \eleMPE*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i \mathbf{A} _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h) _j)}$

**de elementos de una matriz transpuesta** El comando `\eleMT<XX*>` tiene 4 argumentos,

$$\text{\code{\eleMT<XX*>}}[\langle \textit{subíndice} \rangle][\langle \textit{nombre} \rangle][\langle \textit{índice}(s)Fil \rangle][\langle \textit{índice}(s)Col \rangle],$$

y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

<code>\eleMT{A}{i}{j} \eleMT[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top) _j} \quad \boxed{i (\mathbf{A}_h^\top) _j}$
<code>\eleMTp{A}{i}{j} \eleMTp[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i ((\mathbf{A})^\top) _j} \quad \boxed{i ((\mathbf{A}_h)^\top) _j}$
<code>\eleMTp*{A}{i}{j} \eleMTp*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i ((\mathbf{A})^\top) _j} \quad \boxed{i ((\mathbf{A}_h)^\top) _j}$
<code>\eleMTP{A}{i}{j} \eleMTP[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i ((\mathbf{A})^\top) _j} \quad \boxed{i ((\mathbf{A}_h)^\top) _j}$
<code>\eleMTP*{A}{i}{j} \eleMTP*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{i ((\mathbf{A})^\top) _j} \quad \boxed{i ((\mathbf{A}_h)^\top) _j}$
<code>\eleMTpE{A}{i}{j} \eleMTpE[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top) _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top) _j)}$
<code>\eleMTpE*{A}{i}{j} \eleMTpE*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top) _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top) _j)}$
<code>\eleMTPE{A}{i}{j} \eleMTPE[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top) _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top) _j)}$
<code>\eleMTPE*{A}{i}{j} \eleMTPE*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top) _j)} \quad \boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top) _j)}$

#### 1.4.6. Operaciones elementales

Primero fijamos la notación de las operaciones elementales tipo I y II, los intercambios y las reordenaciones (o permutaciones).

El comando `\su` tiene 3 argumentos, `\pe{<escalar>}{<índice>}{<índice>}`, e indica una transformación Tipo I.

$$\text{\code{\su{a}{j}{k}}} \quad \boxed{(a)j+k}$$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{<escalar>}{<índice>}`, e indica una transformación Tipo II.

$$\backslash\mathrm{pr}\{a\}\{k\} \quad \boxed{(a)k}$$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{\langle indice \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica un intercambio.

$$\backslash\mathrm{pe}\{i\}\{k\} \quad \boxed{i \rightleftharpoons k}$$

El comando `\perm` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación.

$$\backslash\mathrm{perm} \quad \boxed{\mathfrak{S}}$$

*Usaremos letra griega tau para denotar una operación elemental (o una secuencia de ellas).*

`\TrEl` El comando `\TrEl` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{TrEl} \quad \boxed{\tau}$$

`\OpE` El comando `\OpE` tiene 1 argumento, `\OpE{\langle detalles \rangle}`, e indica una operación elemental.

$$\backslash\mathrm{OpE}\{xyz\} \quad \boxed{\tau_{[xyz]}}$$

`\OEsu` El comando `\OEsu` tiene 3 argumentos, `\OEsu{\langle num \rangle}\{\langle indice \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica una operación elemental de Tipo I

$$\backslash\mathrm{OEsu}\{a\}\{j\}\{k\} \quad \boxed{\tau_{[(a)j+k]}}$$

`\OEpr` El comando `\OEpr` tiene 2 argumentos, `\OEpr{\langle num \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica una operación elemental de Tipo II

$$\backslash\mathrm{OEpr}\{a\}\{j\} \quad \boxed{\tau_{[(a)j]}}$$

`\OEin` El comando `\OEin` tiene 2 argumentos, `\OEin{\langle indice \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica un intercambio de posición entre componentes

$$\backslash\mathrm{OEin}\{k\}\{j\} \quad \boxed{\tau_{[k \rightleftharpoons j]}}$$

`\OEper` El comando `\OEper` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación entre componentes

$$\backslash\mathrm{OEper} \quad \boxed{\tau_{[\mathfrak{S}]}}$$

`\EOEsu` El comando `\EOEsu` tiene 3 argumentos, `\EOEsu{\langle num \rangle}\{\langle indice \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo I

$$\backslash\mathrm{EOEsu}\{a\}\{j\}\{k\} \quad \boxed{esp\left(\tau_{[(a)j+k]}\right)}$$

`\EOEpr` El comando `\EOEpr` tiene 2 argumentos, `\EOEpr{\langle num \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo II

$$\backslash\mathrm{EOEpr}\{a\}\{j\} \quad \boxed{esp\left(\tau_{[(a)j]}\right)}$$

**Operaciones elementales genéricas.** Los siguientes comandos *tienen argumentos opcionales, que no funcionan al escribir preguntas para Moodle.*

`\OEg` El comando `\OEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\OEg[⟨índice⟩][⟨exponente⟩]`, e indica una operación elemental genérica

$$\text{\OEg \OEg[k] \OEg[][*] \OEg[k][*]} \quad \boxed{\tau} \quad \boxed{\tau_k} \quad \boxed{\tau^*} \quad \boxed{\tau_k^*}$$

`\EOEg` El comando `\EOEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\EOEg[⟨índice⟩][⟨exponente⟩]`, e indica la operación espejo de una elemental genérica

$$\text{\EOEg \EOEg[k] \EOEg[][*] \EOEg[k][*]} \quad \boxed{esp(\tau)} \quad \boxed{esp(\tau_k)} \quad \boxed{esp(\tau^*)} \quad \boxed{esp(\tau_k^*)}$$

El comando `\InvEOEg` tiene 1 argumento opcional, `\InvEOEg[⟨índice⟩]`, e indica la operación inversa de una elemental genérica

$$\text{\InvEOEg \InvEOEg[k]} \quad \boxed{\tau^{-1}} \quad \boxed{\tau_k^{-1}}$$

El comando `\EInvEOEg` tiene 1 argumento opcional, `\EInvEOEg[⟨índice⟩]`, e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica

$$\text{\EInvEOEg \EInvEOEg[k]} \quad \boxed{esp(\tau^{-1})} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})}$$

El comando `\SOEg` tiene 3 argumentos opcionales, `\SOEg[⟨índiceInic⟩][⟨índiceFin⟩][⟨exponente⟩]`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

$$\text{\SOEg} \quad \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k}$$

$$\text{\SOEg[8] \SOEg[8][p] \SOEg[8][p][*]} \quad \boxed{\tau_8 \cdots \tau_k} \quad \boxed{\tau_8 \cdots \tau_p} \quad \boxed{\tau_8^* \cdots \tau_p^*}$$

**Comandos duplicados para las operaciones elementales generales.** Desgraciadamente para el propósito de este paquete, las macros que he definido al escribir el **libro** usan mayoritariamente argumentos opcionales, que en Moodle no se pueden usar. Cambiar las macros originales supondría modificar los archivos del libro, las transparencias de clase, los problemas propuestos, los exámenes pasados... demasiado trabajo. La alternativa que me queda tampoco me gusta, pero al menos no supone tanto trabajo. Dicha alternativa consiste en duplicar comandos, es decir, que por cada comando original (con argumentos opcionales) crearé otro comando que pinte los mismos símbolos pero sin argumentos opcionales (esta solución ya la he tomado con los comandos de notación de los conjuntos de números, de manera que para escribir  $\mathbb{R}^n$  ahora tenemos `\R[n]` (el argumento opcional es el superíndice) o bien `\Rr~n` (que no tiene argumentos opcionales y que es lo que tendremos que usar si queremos escribir dicha expresión en en las preguntas para Moodle).

El criterio de nomenclatura que he adoptado ha sido repetir la letra del comando pero en minúscula (salvo en el caso de los complejos); es decir, los comandos definidos para el libro son: `\N`, `\Z`, `\R` y `\CC` (debido a que `\C` ya es un comando del paquete `hyperref`). Así, que los nuevos comandos que he creado para duplicar los anteriores pero sin argumentos opcionales son `\Nn`, `\Zz`, `\Rr` y `\Cc`.

Ahora tengo que pensar en un criterio análogo para que sea fácil pasar del comando original a duplicado sin argumentos opcionales. No lo tengo claro así que voy a probar con mantener los mismo nombres pero con una `d` delante para indicar que es el comando duplicado (no sé que tal resultará esta solución).

El comando `\dOEgE` tiene 2 argumentos, `\dOEgE{⟨índice⟩}{⟨exponente⟩}`, e indica una operación elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)

$$\text{\dOEgE{}{} \dOEgE{k}{} \dOEgE{k}{*}} \quad \boxed{\tau} \quad \boxed{\tau_k} \quad \boxed{\tau_k^*}$$

El comando `\dOEg` tiene 1 argumento, `\dOEg{⟨índice⟩}`, e indica una operación elemental genérica (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)



$$\backslash\mathrm{dOEg}\{\}\ \backslash\mathrm{dOEg}\{k\} \quad \boxed{\tau} \quad \boxed{\tau_k}$$

También fijamos la notación para operación inversa, la operación espejo y el espejo de la inversa de una operación elemental

$\backslash\mathrm{dEOEgE}$  El comando  $\backslash\mathrm{dEOEgE}\{\langle indice \rangle\}\{\langle exponente \rangle\}$ , e indica la operación espejo de una elemental genérica con un exponente (y replica el comando  $\backslash\mathrm{EOEg}$  que tiene argumentos opcionales)

$$\backslash\mathrm{dEOEgE}\{\}\{\}\ \backslash\mathrm{dEOEgE}\{k\}\{*\} \quad \boxed{esp(\tau)} \quad \boxed{esp(\tau_k^*)}$$

$\backslash\mathrm{dEOEg}$  El comando  $\backslash\mathrm{dEOEg}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\mathrm{dEOEgE}\{\langle indice \rangle\}$ , e indica la operación espejo de una elemental genérica (y replica el comando  $\backslash\mathrm{EOEg}$  que tiene argumentos opcionales)

$$\backslash\mathrm{dEOEg}\{\}\ \backslash\mathrm{dEOEg}\{k\} \quad \boxed{esp(\tau)} \quad \boxed{esp(\tau_k)}$$

$\backslash\mathrm{dInvOEg}$  El comando  $\backslash\mathrm{dInvOEg}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\mathrm{dInvOEgE}\{\langle indice \rangle\}$ , e indica la inversa de una elemental genérica (y replica el comando  $\backslash\mathrm{InvOEg}$  que tiene argumentos opcionales)

$$\backslash\mathrm{dInvOEg}\{\}\ \backslash\mathrm{dInvOEg}\{k\} \quad \boxed{\tau^{-1}} \quad \boxed{\tau_k^{-1}}$$

$\backslash\mathrm{dEInvOEg}$  El comando  $\backslash\mathrm{dEInvOEg}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\mathrm{dEInvOEgE}\{\langle indice \rangle\}$ , e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica (y replica el comando  $\backslash\mathrm{EInvOEg}$  que tiene argumentos opcionales)

$$\backslash\mathrm{dEInvOEg}\{\}\ \backslash\mathrm{dEInvOEg}\{k\} \quad \boxed{esp(\tau^{-1})} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})}$$

$\backslash\mathrm{dSOEgE}$  El comando  $\backslash\mathrm{dSOEgE}$  tiene 3 argumento3,  $\backslash\mathrm{dSOEgE}\{\langle indiceInic \rangle\}\{\langle indiceFin \rangle\}\{\langle exponente \rangle\}$ , e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente

$$\backslash\mathrm{dSOEgE}\{j\}\{k\}\{*\} \quad \boxed{\tau_j^* \cdots \tau_k^*}$$

$\backslash\mathrm{dSOEg}$  El comando  $\backslash\mathrm{dSOEg}$  tiene 2 argumento3,  $\backslash\mathrm{dSOEg}\{\langle indiceInic \rangle\}\{\langle indiceFin \rangle\}$ , e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

$$\backslash\mathrm{dSOEg}\{j\}\{k\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k}$$

#### 1.4.7. Transformaciones elementales particulares

$\backslash\mathrm{TESF}$  **Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto** El comando  $\backslash\mathrm{TESF}$  tiene 4 argumentos,  $\backslash\mathrm{TESF}\{\langle escalar \rangle\}\{\langle indice \rangle\}\{\langle indice \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica una transformación elemental de Tipo I por la izquierda del objeto.

$$\backslash\mathrm{TESF}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(a)i+j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TESFp}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(a)i+j] \end{matrix}} \quad \backslash\mathrm{TESFp*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(a)i+j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TESFP}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(a)i+j] \end{matrix}} \quad \backslash\mathrm{TESFP*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(a)i+j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TESFpE}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(a)i+j] \end{matrix}} \quad \backslash\mathrm{TESFpE*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(a)i+j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TESFPE}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(a)i+j] \end{matrix}} \quad \backslash\mathrm{TESFPE*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(a)i+j] \end{matrix}}$$

El comando `\TESC` tiene 4 argumentos, `\TESC{<escalar>}{<índice>}{<índice>}{<objeto>}`, e indica una transformación elemental de Tipo I por la derecha del objeto.

<code>\TESC</code>	<code>\TESC{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCp</code>	<code>\TESCp{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCp*</code>	<code>\TESCp*{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCP</code>	<code>\TESCP{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCP*</code>	<code>\TESCP*{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCpE</code>	<code>\TESCpE{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCpE*</code>	<code>\TESCpE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCPE</code>	<code>\TESCPE{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$
<code>\TESCPE*</code>	<code>\TESCPE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) i+j]}$

El comando `\TEPF` tiene 3 argumentos, `\TEPF{<escalar>}{<índice>}{<objeto>}`, e indica una transformación elemental de Tipo II por la izquierda del objeto.

<code>\TEPF</code>	<code>\TEPF{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\tau_{[(a) i]} \mathbf{A}$
<code>\TEPFp</code>	<code>\TEPFp{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\tau_{[(a) i]} \left(\mathbf{A}\right)$
<code>\TEPFp*</code>	<code>\TEPFp*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\tau_{[(a) i]} \left(\mathbf{A}\right)$
<code>\TEFP</code>	<code>\TEFP{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\tau_{[(a) i]} \left(\mathbf{A}\right)$
<code>\TEFP*</code>	<code>\TEFP*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\tau_{[(a) i]} \left(\mathbf{A}\right)$
<code>\TEFPpE</code>	<code>\TEFPpE{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\left(\tau_{[(a) i]} \mathbf{A}\right)$
<code>\TEFPpE*</code>	<code>\TEFPpE*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\left(\tau_{[(a) i]} \mathbf{A}\right)$
<code>\TEPFPE</code>	<code>\TEPFPE{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\left(\tau_{[(a) i]} \mathbf{A}\right)$
<code>\TEPFPE*</code>	<code>\TEPFPE*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\left(\tau_{[(a) i]} \mathbf{A}\right)$

El comando `\TEPC` tiene 3 argumentos, `\TEPC{<escalar>}{<índice>}{<objeto>}`, e indica una transformación elemental de Tipo II por la derecha del objeto.

<code>\TEPC</code>	<code>\TEPC{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCp</code>	<code>\TEPCp{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCp*</code>	<code>\TEPCp*{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCP</code>	<code>\TEPCP{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCP*</code>	<code>\TEPCP*{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCpE</code>	<code>\TEPCpE{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCpE*</code>	<code>\TEPCpE*{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCPE</code>	<code>\TEPCPE{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$
<code>\TEPCPE*</code>	<code>\TEPCPE*{a}{j}{\Mat{A}}</code>	$\left(\mathbf{A}\right)_{[(a) j]} \tau$

El comando `\TEIF` tiene 3 argumentos, `\TEIF{⟨índice⟩}{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica un intercambio por la izquierda del objeto.

$$\backslash\mathrm{TEIF}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} \mathbf{A}}$$

$$\backslash\mathrm{TEIFp}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEIFp*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\mathrm{TEIFP}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEIFP*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\mathrm{TEIFpE}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEIFpE*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}}$$

$$\backslash\mathrm{TEIFPE}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEIFPE*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}}$$

`\TEIC` El comando `\TEIC` tiene 3 argumentos, `\TEIC{⟨índice⟩}{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica un intercambio por la derecha del objeto.

$$\backslash\mathrm{TEICp*} \quad \backslash\mathrm{TEICP} \quad \backslash\mathrm{TEICP*} \quad \backslash\mathrm{TEICPE} \quad \backslash\mathrm{TEICPE*} \quad \backslash\mathrm{TEICPE} \quad \backslash\mathrm{TEICPE*} \quad \backslash\mathrm{TEIC}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathbf{A} \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TEICp}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEICp*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix}} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TEICP}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEICP*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix}} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

$$\backslash\mathrm{TEICpE}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEICpE*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A} \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix})} \quad \boxed{(\mathbf{A} \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix})}$$

$$\backslash\mathrm{TEICPE}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEICPE*}\{k\}\{j\}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A} \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix})} \quad \boxed{(\mathbf{A} \begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix})}$$

`\Mint` El comando `\Mint` tiene 2 argumentos, `\Mint{⟨índice⟩}{⟨índice⟩}`, e indica una matriz intercambio.

$$\backslash\mathrm{Mint}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\mathbf{I} \begin{matrix} \tau \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

`\MintT` El comando `\MintT` tiene 2 argumentos, `\MintT{⟨índice⟩}{⟨índice⟩}`, e indica una matriz intercambio (filas).

$$\backslash\mathrm{MintT}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix} \mathbf{I}}$$

`\PF` El comando `\PF` tiene 1 argumento, `\PF{⟨objeto⟩}`, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la izquierda.

$$\backslash\mathrm{PF}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [\ominus] \end{matrix} \mathbf{A}}$$

`\PC` El comando `\PC` tiene 1 argumento, `\PC{⟨objeto⟩}`, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la derecha.

$$\backslash\text{PC}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathbf{A}_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

$\backslash\text{MP}$  El comando  $\backslash\text{MP}$  no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

$$\backslash\text{MP} \quad \boxed{\mathbf{I}_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

El comando  $\backslash\text{MPT}$  no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

$$\backslash\text{MPT} \quad \boxed{\tau_{[\mathfrak{S}]} \mathbf{I}}$$

**Sucesiones indicadas de Transf. elementales** por la izquierda, la derecha, o por ambos lados.

El comando  $\backslash\text{SITEF}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{SITEF}\{\langle indInic \rangle\}\{\langle indFinal \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la izquierda del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\backslash\text{SITEF}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A}}$$

$$\backslash\text{SITEFp}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFp*}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFP}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFP*}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFpE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFpE*}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFPE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{SITEFPE*}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})}$$

El comando  $\backslash\text{SITEC}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{SITEC}\{\langle indInic \rangle\}\{\langle indFinal \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\backslash\text{SITEC}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITECP}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITECP*}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITECP}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITECP}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITECPe}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITECPe}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITECPE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITECPE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

`\SITEFC` El comando `\SITEFC` tiene 3 argumentos, `\SITEFC{\langle indInic \rangle}\{\langle indFinal \rangle}\{\langle objeto \rangle\}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del  $\{\langle objeto \rangle\}$  (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

$$\backslash\text{SITEFCp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCpE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCp}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCpE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITEFCpE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITEFCPE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\text{SITEFCPE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

`\SITEFCR` El comando `\SITEFCR` tiene 3 argumentos, `\SITEFCR{\langle indInic \rangle}\{\langle indFinal \rangle}\{\langle objeto \rangle\}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del  $\{\langle objeto \rangle\}$  (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

$$\backslash\text{SITEFCRp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCRpE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCRp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\text{SITEFCRp}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$\backslash\text{SITEFCRP}\{j\}\{k\}\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCRpE}\{j\}\{k\}\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCRpE}\{j\}\{k\}\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCRPE}\{j\}\{k\}\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCRPE}\{j\}\{k\}\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$

El comando  $\backslash\text{TrF}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{TrF}[\langle\text{transformaciones}\rangle]\{\langle\text{objeto}\rangle\}$ , e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda del  $\{\langle\text{objeto}\rangle\}$ .

$\backslash\text{TrF}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrF}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFp}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFp}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFP}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFP}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFP}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFP}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFpE}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFpE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFpE}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFpE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFPE}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFPE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})$	$[(\tau)j]$
$\backslash\text{TrFPE}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFPE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})$	$[(\tau)j]$

El comando  $\backslash\text{TrC}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{TrC}[\langle\text{transformaciones}\rangle]\{\langle\text{objeto}\rangle\}$ , e indica la aplicación de transformaciones elementales por la derecha del  $\{\langle\text{objeto}\rangle\}$ .

$\backslash\text{TrC}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrC}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{SV}\{A\}\}$	$\mathbf{A}_{\tau_1 \cdots \tau_k}$	$\mathbf{A}_{[(\tau)j]}$
$\backslash\text{TrCp}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{SV}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_{\tau_1 \cdots \tau_k}$	$(\mathbf{A})_{[(\tau)j]}$
$\backslash\text{TrCp}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{SV}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_{\tau_1 \cdots \tau_k}$	$(\mathbf{A})_{[(\tau)j]}$

`\TrCP{\SV{A}} \TrCP[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A)_{\tau_1 \dots \tau_k}} \quad \boxed{(A)_{[(-7)j]}}$$

`\TrCP*{\SV{A}} \TrCP*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A)_{\tau_1 \dots \tau_k}} \quad \boxed{(A)_{[(-7)j]}}$$

`\TrCpE{\SV{A}} \TrCp[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A_{\tau_1 \dots \tau_k})} \quad \boxed{(A_{[(-7)j]})}$$

`\TrCpE*{\SV{A}} \TrCpE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A_{\tau_1 \dots \tau_k})} \quad \boxed{(A_{[(-7)j]})}$$

`\TrCPE{\SV{A}} \TrCPE[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A_{\tau_1 \dots \tau_k})} \quad \boxed{(A_{[(-7)j]})}$$

`\TrCPE*{\SV{A}} \TrCPE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}`

$$\boxed{(A_{\tau_1 \dots \tau_k})} \quad \boxed{(A_{[(-7)j]})}$$

`\TrFC` El comando `\TrFCC` tiene 3 argumentos, `\TrFCC[\langle transformacionesIzda \rangle][\langle transformacionesDcha \rangle]{\langle objeto \rangle}`,  
`\TrFCp` e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda y la derecha del `{\langle objeto \rangle}`.

`\TrFCp*`  
`\TrFCP` `\TrFC{\Mat{A}} \TrFC[\OEg[3]] [\OEper]{\Mat{A}}`

$$\boxed{\tau_1 \dots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p}} \quad \boxed{\tau_3 \mathbf{A}_{[\mathfrak{S}]}}$$

`\TrFCpE`  
`\TrFCpE*` `\TrFCp{\Mat{A}} \TrFCp[\OEg[3]] [\OEper]{\Mat{A}}`

$$\boxed{\tau_1 \dots \tau_k (A)_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p}} \quad \boxed{\tau_3 (A)_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

`\TrFCPE`  
`\TrFCPE*` `\TrFCp*{\Mat{A}} \TrFCp*[\OEg[3]] [\OEper]{\Mat{A}}`

$$\boxed{\tau_1 \dots \tau_k (A)_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p}} \quad \boxed{\tau_3 (A)_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

`\TrFCP{\Mat{A}} \TrFCP[\OEg[3]] [\OEper]{\Mat{A}}`

$$\boxed{\tau_1 \dots \tau_k (A)_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p}} \quad \boxed{\tau_3 (A)_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

`\TrFCP*{\Mat{A}} \TrFCP*[\OEg[3]] [\OEper]{\Mat{A}}`

$$\boxed{\tau_1 \dots \tau_k (A)_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p}} \quad \boxed{\tau_3 (A)_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}}$$

`\TrFCpE{\SV{A}} \TrFCpE[\OEg[3]] [\OEper]{\SV{A}}`

$$\boxed{(\tau_1 \dots \tau_k A_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p})} \quad \boxed{(\tau_3 A_{\tau_{[\mathfrak{S}]}})}$$

`\TrFCpE*{\SV{A}} \TrFCpE*[\OEg[3]] [\OEper]{\SV{A}}`

$$\boxed{(\tau_1 \dots \tau_k A_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p})} \quad \boxed{(\tau_3 A_{\tau_{[\mathfrak{S}]}})}$$

`\TrFCPE{\SV{A}} \TrFCPE[\OEg[3]] [\OEper]{\SV{A}}`

$$\boxed{(\tau_1 \dots \tau_k A_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p})} \quad \boxed{(\tau_3 A_{\tau_{[\mathfrak{S}]}})}$$

`\TrFCPE*{\SV{A}} \TrFCPE*[\OEg[3]] [\OEper]{\SV{A}}`

$$\boxed{(\tau_1 \dots \tau_k A_{\tau_{(k+1)} \dots \tau_p})} \quad \boxed{(\tau A_{\tau_{[\mathfrak{S}]}})}$$

**Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.** Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

El comando  $\text{TEF}<\text{XX}>$  tiene 3 argumentos,  $\text{TEF}<\text{XX}>[\langle \text{índice} \rangle][\langle \text{exponente} \rangle]\{\langle \text{objeto} \rangle\}$ , e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

$\backslash\text{TEF}$	$\backslash\text{TEF}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEF}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEF}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau \mathbf{A}$	$\tau_k \mathbf{A}$	$\tau'_k \mathbf{A}$
$\backslash\text{TEFp}$	$\backslash\text{TEFp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFp}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau(\mathbf{A})$	$\tau_k(\mathbf{A})$	$\tau'_k(\mathbf{A})$
$\backslash\text{TEFP}$	$\backslash\text{TEFP}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau(\mathbf{A})$	$\tau_k(\mathbf{A})$	$\tau'_k(\mathbf{A})$
$\backslash\text{TEFpE}$	$\backslash\text{TEFpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	$(\tau'_k \mathbf{A})$
$\backslash\text{TEFPpE}$	$\backslash\text{TEFPpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFPpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	$(\tau'_k \mathbf{A})$
$\backslash\text{TEFPE}$	$\backslash\text{TEFPE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	$(\tau'_k \mathbf{A})$
$\backslash\text{TEFPE*}$	$\backslash\text{TEFPE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFPE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	$(\tau'_k \mathbf{A})$
	$\backslash\text{TEFP}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau(\mathbf{A})$	$\tau_k(\mathbf{A})$	$\tau'_k(\mathbf{A})$
	$\backslash\text{TEFP*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP*}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFP*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau(\mathbf{A})$	$\tau_k(\mathbf{A})$	$\tau'_k(\mathbf{A})$
	$\backslash\text{TEFpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	
	$\backslash\text{TEFpE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFpE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	
	$\backslash\text{TEFPE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	
	$\backslash\text{TEFPE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEFPE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(\tau \mathbf{A})$	$(\tau_k \mathbf{A})$	

**Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.** Cuando la aplicamos a la derechade una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

El comando  $\text{TEC}<\text{XX}>$  tiene 3 argumentos,  $\text{TEC}<\text{XX}>[\langle \text{índice} \rangle][\langle \text{exponente} \rangle]\{\langle \text{objeto} \rangle\}$ , e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

$\backslash\text{TEC}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEC}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEC}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\mathbf{A}_\tau$	$\mathbf{A}_{\tau_k}$	$\mathbf{A}_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_\tau$	$(\mathbf{A})_{\tau_k}$	$(\mathbf{A})_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECp*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp*}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_\tau$	$(\mathbf{A})_{\tau_k}$	$(\mathbf{A})_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECP}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_\tau$	$(\mathbf{A})_{\tau_k}$	$(\mathbf{A})_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECP*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP*}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A})_\tau$	$(\mathbf{A})_{\tau_k}$	$(\mathbf{A})_{\tau'_k}$
	$\backslash\text{TECpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A}_\tau)$	$(\mathbf{A}_{\tau'_k})$	
	$\backslash\text{TECpE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECpE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A}_\tau)$	$(\mathbf{A}_{\tau'_k})$	
	$\backslash\text{TECPE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A}_\tau)$	$(\mathbf{A}_{\tau'_k})$	
	$\backslash\text{TECPE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECPE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\mathbf{A}_\tau)$	$(\mathbf{A}_{\tau'_k})$	



### Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

El comando ETEF<XX\*> tiene 3 argumentos, ETEF<XX\*>[<índice>][<exponente>]{<objeto>}, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

$\backslash\text{ETEF}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEF}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEF}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{\text{esp}(\tau)\mathbf{A}}$	$\boxed{\text{esp}(\tau_k)\mathbf{A}}$	$\boxed{\text{esp}(\tau'_k)\mathbf{A}}$
$\backslash\text{ETEFp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{\text{esp}(\tau)(\mathbf{A})}$	$\boxed{\text{esp}(\tau'_k)(\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFp*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFp*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{\text{esp}(\tau)(\mathbf{A})}$	$\boxed{\text{esp}(\tau'_k)(\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{\text{esp}(\tau)(\mathbf{A})}$	$\boxed{\text{esp}(\tau'_k)(\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFp*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFp*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{\text{esp}(\tau)(\mathbf{A})}$	$\boxed{\text{esp}(\tau'_k)(\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{(\text{esp}(\tau)\mathbf{A})}$	$\boxed{(\text{esp}(\tau'_k)\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFpE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFpE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{(\text{esp}(\tau)\mathbf{A})}$	$\boxed{(\text{esp}(\tau'_k)\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFPE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{(\text{esp}(\tau)\mathbf{A})}$	$\boxed{(\text{esp}(\tau'_k)\mathbf{A})}$	
$\backslash\text{ETEFPE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEFPE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$\boxed{(\text{esp}(\tau)\mathbf{A})}$	$\boxed{(\text{esp}(\tau'_k)\mathbf{A})}$	

### Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando ETEC<XX\*> tiene 3 argumentos, ETEC<XX\*>[<índice>][<exponente>]{<objeto>}, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

$\backslash\text{ETEC}$	$\backslash\text{ETEC}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETEC}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau)}}$	$\boxed{\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau_k)}}$	$\boxed{\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau'_k)}}$
$\backslash\text{ETECp}$	$\backslash\text{ETECp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau)}}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau'_k)}}$	
$\backslash\text{ETECp*}$	$\backslash\text{ETECp*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECp*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau)}}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau'_k)}}$	
$\backslash\text{ETECp}$	$\backslash\text{ETECp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau)}}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau'_k)}}$	
$\backslash\text{ETECp*}$	$\backslash\text{ETECp*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECp*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau)}}$	$\boxed{(\mathbf{A})_{\text{esp}(\tau'_k)}}$	
$\backslash\text{ETECpE}$	$\backslash\text{ETECpE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECpE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau)})}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau'_k)})}$	
$\backslash\text{ETECpE*}$	$\backslash\text{ETECpE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECpE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau)})}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau'_k)})}$	
$\backslash\text{ETECPE}$	$\backslash\text{ETECPE}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau)})}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau'_k)})}$	
$\backslash\text{ETECPE*}$	$\backslash\text{ETECPE*}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{ETECPE*}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau)})}$	$\boxed{(\mathbf{A}_{\text{esp}(\tau'_k)})}$	

### Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

El comando `InvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEF<XX*>[⟨índice⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

<code>\InvTEF</code>	<code>\InvTEF{\Mat{A}} \InvTEF[k]{\Mat{A}}</code>	$\tau^{-1}\mathbf{A}$	$\tau_k^{-1}\mathbf{A}$
<code>\InvTEFp</code>	<code>\InvTEFp{\Mat{A}} \InvTEFp[k]{\Mat{A}}</code>	$\tau^{-1}(\mathbf{A})$	$\tau_k^{-1}(\mathbf{A})$
<code>\InvTEFp*</code>	<code>\InvTEFp*{\Mat{A}} \InvTEFp*[k]{\Mat{A}}</code>	$\tau^{-1}(\mathbf{A})$	$\tau_k^{-1}(\mathbf{A})$
<code>\InvTEFP</code>	<code>\InvTEFP{\Mat{A}} \InvTEFP[k]{\Mat{A}}</code>	$\tau^{-1}(\mathbf{A})$	$\tau_k^{-1}(\mathbf{A})$
<code>\InvTEFP*</code>	<code>\InvTEFP*{\Mat{A}} \InvTEFP*[k]{\Mat{A}}</code>	$\tau^{-1}(\mathbf{A})$	$\tau_k^{-1}(\mathbf{A})$
<code>\InvTEFPpE</code>	<code>\InvTEFPpE{\Mat{A}} \InvTEFPpE[k]{\Mat{A}}</code>	$(\tau^{-1}\mathbf{A})$	$(\tau_k^{-1}\mathbf{A})$
<code>\InvTEFPpE*</code>	<code>\InvTEFPpE*{\Mat{A}} \InvTEFPpE*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\tau^{-1}\mathbf{A})$	$(\tau_k^{-1}\mathbf{A})$
<code>\InvTEFPE</code>	<code>\InvTEFPE{\Mat{A}} \InvTEFPE[k]{\Mat{A}}</code>	$(\tau^{-1}\mathbf{A})$	$(\tau_k^{-1}\mathbf{A})$
<code>\InvTEFPE*</code>	<code>\InvTEFPE*{\Mat{A}} \InvTEFPE*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\tau^{-1}\mathbf{A})$	$(\tau_k^{-1}\mathbf{A})$

### Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando `InvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEC<XX*>[⟨índice⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

<code>\InvTEC</code>	<code>\InvTEC{\Mat{A}} \InvTEC[k]{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{\tau^{-1}}$	$\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}}$
<code>\InvTECp</code>	<code>\InvTECp{\Mat{A}} \InvTECp[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}$
<code>\InvTECp*</code>	<code>\InvTECp*{\Mat{A}} \InvTECp*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}$
<code>\InvTECP</code>	<code>\InvTECP{\Mat{A}} \InvTECP[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}$
<code>\InvTECP*</code>	<code>\InvTECP*{\Mat{A}} \InvTECP*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}$
<code>\InvTECpE</code>	<code>\InvTECpE{\Mat{A}} \InvTECpE[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})$
<code>\InvTECpE*</code>	<code>\InvTECpE*{\Mat{A}} \InvTECpE*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})$
<code>\InvTECPE</code>	<code>\InvTECPE{\Mat{A}} \InvTECPE[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})$
<code>\InvTECPE*</code>	<code>\InvTECPE*{\Mat{A}} \InvTECPE*[k]{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})$

**Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.**

El comando `EInvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEF<XX*>[⟨índice⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

<code>\EInvTEF{\Mat{A}} \EInvTEF[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{esp(\tau^{-1})\mathbf{A}} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})\mathbf{A}}$
<code>\EInvTEFp{\Mat{A}} \EInvTEFp[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{esp(\tau^{-1})(\mathbf{A})} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFp*{\Mat{A}} \EInvTEFp*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{esp(\tau^{-1})(\mathbf{A})} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFP{\Mat{A}} \EInvTEFP[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{esp(\tau^{-1})\left(\mathbf{A}\right)} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})\left(\mathbf{A}\right)}$
<code>\EInvTEFP*{\Mat{A}} \EInvTEFP*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{esp(\tau^{-1})(\mathbf{A})} \quad \boxed{esp(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFpE{\Mat{A}} \EInvTEFpE[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(esp(\tau^{-1})\mathbf{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_k^{-1})\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFpE*{\Mat{A}} \EInvTEFpE*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(esp(\tau^{-1})\mathbf{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_k^{-1})\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFPE{\Mat{A}} \EInvTEFPE[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(esp(\tau^{-1})\mathbf{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_k^{-1})\mathbf{A})}$
<code>\EInvTEFPE*{\Mat{A}} \EInvTEFPE*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(esp(\tau^{-1})\mathbf{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_k^{-1})\mathbf{A})}$

**Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.**

El comando `EInvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEC<XX*>[⟨índice⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

<code>\EInvTEC</code>	<code>\EInvTEC{\Mat{A}} \EInvTEC[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})}} \quad \boxed{\mathbf{A}_{esp(\tau_k^{-1})}}$
<code>\EInvTECp</code>	<code>\EInvTECp{\Mat{A}} \EInvTECp[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau_k^{-1})}}$
<code>\EInvTECp*</code>	<code>\EInvTECp*{\Mat{A}} \EInvTECp*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau_k^{-1})}}$
<code>\EInvTECP</code>	<code>\EInvTECP{\Mat{A}} \EInvTECP[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau_k^{-1})}}$
<code>\EInvTECP*</code>	<code>\EInvTECP*{\Mat{A}} \EInvTECP*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{esp(\tau_k^{-1})}}$
<code>\EInvTECpE</code>	<code>\EInvTECpE{\Mat{A}} \EInvTECpE[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau_k^{-1})})}$
<code>\EInvTECpE*</code>	<code>\EInvTECpE*{\Mat{A}} \EInvTECpE*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau_k^{-1})})}$
<code>\EInvTECPE</code>	<code>\EInvTECPE{\Mat{A}} \EInvTECPE[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau_k^{-1})})}$
<code>\EInvTECPE*</code>	<code>\EInvTECPE*{\Mat{A}} \EInvTECPE*[k]{\Mat{A}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{esp(\tau_k^{-1})})}$

**Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales).** Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

El comando `\dTEEF` tiene 3 argumentos, `\dTEEF{⟨índice⟩}{⟨exponente⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la izquierda del objeto.

$$\backslash \mathrm{dTEEF}\{\}\{\backslash \mathrm{SV}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEF}\{2\}\{\}\{\backslash \mathrm{SV}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEF}\{2\}\{*\}\{\backslash \mathrm{SV}\{A\}\} \quad \boxed{\tau A} \quad \boxed{\tau_2 A} \quad \boxed{\tau_2^* A}$$

$$\backslash \mathrm{dTEEFp}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFp}\{2\}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFp}\{2\}\{*\}\{\{A\}\} \quad \boxed{\tau(A)} \quad \boxed{\tau_2(A)} \quad \boxed{\tau_2^*(A)}$$

$$\backslash \mathrm{dTEEFp}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFp}\{2\}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFp}\{2\}\{*\}\{\{A\}\} \quad \boxed{\tau(A)} \quad \boxed{\tau_2(A)} \quad \boxed{\tau_2^*(A)}$$

$$\backslash \mathrm{dTEEFpE}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFpE}\{2\}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFpE}\{2\}\{*\}\{\{A\}\} \quad \boxed{(\tau A)} \quad \boxed{(\tau_2 A)} \quad \boxed{(\tau_2^* A)}$$

$$\backslash \mathrm{dTEEFPE}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFPE}\{2\}\{\}\{\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEEFPE}\{2\}\{*\}\{\{A\}\} \quad \boxed{(\tau A)} \quad \boxed{(\tau_2 A)} \quad \boxed{(\tau_2^* A)}$$

El comando `\dTEF` tiene 2 argumentos, `\dTEF{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

$$\backslash \mathrm{dTEF}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEF}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau A} \quad \boxed{\tau_2 A}$$

$$\backslash \mathrm{dTEFpE}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEFpE}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau A)} \quad \boxed{(\tau_2 A)}$$

$$\backslash \mathrm{dTEFPE}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dTEFPE}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau A)} \quad \boxed{(\tau_2 A)}$$

El comando `\dETEF` tiene 2 argumentos, `\dETEF{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental espejo genérica por la izquierda del objeto.

$$\backslash \mathrm{dETEF}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dETEF}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{esp(\tau) A} \quad \boxed{esp(\tau_2) A}$$

$$\backslash \mathrm{dETEFp}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dETEFp}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{esp(\tau)(A)} \quad \boxed{esp(\tau_2)(A)}$$

$$\backslash \mathrm{dETEFp}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dETEFp}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{esp(\tau)(A)} \quad \boxed{esp(\tau_2)(A)}$$

$$\backslash \mathrm{dETEFpE}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dETEFpE}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(esp(\tau) A)} \quad \boxed{(esp(\tau_2) A)}$$

$$\backslash \mathrm{dETEFPE}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dETEFPE}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(esp(\tau) A)} \quad \boxed{(esp(\tau_2) A)}$$

El comando `\dInvTEF` tiene 2 argumentos, `\dInvTEF{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

$$\backslash \mathrm{dInvTEF}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dInvTEF}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau^{-1} A} \quad \boxed{\tau_2^{-1} A}$$

$$\backslash \mathrm{dInvTEFp}\{\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{dInvTEFp}\{2\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau^{-1}(A)} \quad \boxed{\tau_2^{-1}(A)}$$

`\dInvTEFP{\Mat{A}} \dInvTEFP{2}{\Mat{A}}`

$$\tau^{-1}(\mathbf{A}) \quad \tau_2^{-1}(\mathbf{A})$$

`\dInvTEFPe{\Mat{A}} \dInvTEFPe{2}{\Mat{A}}`

$$(\tau^{-1}\mathbf{A}) \quad (\tau_2^{-1}\mathbf{A})$$

`\dInvTEFPE{\Mat{A}} \dInvTEFPE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\tau^{-1}\mathbf{A}\right) \quad \left(\tau_2^{-1}\mathbf{A}\right)$$

`\dEInvTEF`  
`\dEInvTEFp`  
`\dEInvTEFP`  
`\dEInvTEFpE`  
`\dEInvTEFPE`

El comando `\dEInvTEF` tiene 2 argumentos, `\dEInvTEF{\langle indice \rangle}{\langle objeto \rangle}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

`\dEInvTEF{\Mat{A}} \dEInvTEF{2}{\Mat{A}}`

$$esp(\tau^{-1})\mathbf{A} \quad esp(\tau_2^{-1})\mathbf{A}$$

`\dEInvTEFp{\Mat{A}} \dEInvTEFp{2}{\Mat{A}}`

$$esp(\tau^{-1})(\mathbf{A}) \quad esp(\tau_2^{-1})(\mathbf{A})$$

`\dEInvTEFP{\Mat{A}} \dEInvTEFP{2}{\Mat{A}}`

$$esp(\tau^{-1})\left(\mathbf{A}\right) \quad esp(\tau_2^{-1})\left(\mathbf{A}\right)$$

`\dEInvTEFpE{\Mat{A}} \dEInvTEFpE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(esp(\tau^{-1})\mathbf{A}\right) \quad \left(esp(\tau_2^{-1})\mathbf{A}\right)$$

`\dEInvTEFPE{\Mat{A}} \dEInvTEFPE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(esp(\tau^{-1})\mathbf{A}\right) \quad \left(esp(\tau_2^{-1})\mathbf{A}\right)$$

**Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales).** Cuando la aplicamos a la derecha de una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

`\dTEEC`  
`\dTEECp`  
`\dTEECp`  
`\dTEECpE`  
`\dTEECPE`

El comando `\dTEEC` tiene 3 argumentos, `\dTEEC{\langle indice \rangle}{\langle exponente \rangle}{\langle objeto \rangle}`, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la derecha del objeto.

`\dTEEC{\SV{A}} \dTEEC{2}{\SV{A}} \dTEEC{2}{*}{\SV{A}}`

$$\mathbf{A}_{\tau} \quad \mathbf{A}_{\tau_2} \quad \mathbf{A}_{\tau_2^*}$$

`\dTEECp{\A} \dTEECp{2}{\A} \dTEECp{2}{*}{\A}`

$$(A)_{\tau} \quad (A)_{\tau_2} \quad (A)_{\tau_2^*}$$

`\dTEECp{\A} \dTEECp{2}{\A} \dTEECp{2}{*}{\A}`

$$\left(A\right)_{\tau} \quad \left(A\right)_{\tau_2} \quad \left(A\right)_{\tau_2^*}$$

`\dTEECpE{\A} \dTEECpE{2}{\A} \dTEECpE{2}{*}{\A}`

$$(A_{\tau}) \quad (A_{\tau_2}) \quad (A_{\tau_2^*})$$

`\dTEECPE{\A} \dTEECPE{2}{\A} \dTEECPE{2}{*}{\A}`

$$\left(A_{\tau}\right) \quad \left(A_{\tau_2}\right) \quad \left(A_{\tau_2^*}\right)$$

`\dTEC`  
`\dTECp`  
`\dTECP`  
`\dTECpE`  
`\dTECPE`

El comando `\dTEC` tiene 2 argumentos, `\dTEC{\langle indice \rangle}{\langle objeto \rangle}`, e indica una transformación elemental genérica por la derecha del objeto.

`\dTEC{\Mat{A}} \dTEC{2}{\Mat{A}}`

$$\mathbf{A}_{\tau} \quad \mathbf{A}_{\tau_2}$$

`\dTECpE{\Mat{A}} \dTECpE{2}{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A}_{\tau}) \quad (\mathbf{A}_{\tau_2})$$

`\dTECPE{\Mat{A}} \dTECPE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}_{\tau}\right) \quad \left(\mathbf{A}_{\tau_2}\right)$$

`\dETEC` El comando `\dETEC` tiene 2 argumentos, `\dETEC{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental espejo genérica por la derecha del objeto.

<code>\dETEC{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dETEC{2}{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{esp(\tau)}$	$\mathbf{A}_{esp(\tau_2)}$
<code>\dETECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dETECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{esp(\tau)}$	$(\mathbf{A})_{esp(\tau_2)}$
<code>\dETECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dETECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{esp(\tau)}$	$(\mathbf{A})_{esp(\tau_2)}$
<code>\dETECpE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dETECpE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{esp(\tau)})$	$(\mathbf{A}_{esp(\tau_2)})$
<code>\dETECPE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dETECPE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{esp(\tau)})$	$(\mathbf{A}_{esp(\tau_2)})$

El comando `\dInvTEC` tiene 2 argumentos, `\dInvTEC{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

<code>\dInvTEC{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dInvTEC{2}{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{\tau^{-1}}$	$\mathbf{A}_{\tau_2^{-1}}$
<code>\dInvTECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dInvTECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_2^{-1}}$
<code>\dInvTECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dInvTECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\tau_2^{-1}}$
<code>\dInvTECpE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dInvTECpE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_2^{-1}})$
<code>\dInvTECPE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dInvTECPE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})$	$(\mathbf{A}_{\tau_2^{-1}})$

El comando `\dEInvTEC` tiene 2 argumentos, `\dEInvTEC{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

<code>\dEInvTEC{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dEInvTEC{2}{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})}$	$\mathbf{A}_{esp(\tau_2^{-1})}$
<code>\dEInvTECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dEInvTECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}$	$(\mathbf{A})_{esp(\tau_2^{-1})}$
<code>\dEInvTECp{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dEInvTECp{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A})_{esp(\tau^{-1})}$	$(\mathbf{A})_{esp(\tau_2^{-1})}$
<code>\dEInvTECpE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dEInvTECpE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})$	$(\mathbf{A}_{esp(\tau_2^{-1})})$
<code>\dEInvTECPE{}{\Mat{A}}</code>	<code>\dEInvTECPE{2}{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}_{esp(\tau^{-1})})$	$(\mathbf{A}_{esp(\tau_2^{-1})})$

**Transformaciones elementales particulares** Aquí describimos la notación de transformaciones específicas.

El comando `\dTrF` tiene 2 argumentos, `\dTrF{⟨operación(es)⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la izquierda del objeto.

`\dTrF{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I}$$

`\dTrF{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] \mathbf{A}$$

`\dTrFp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\tau'_1 \cdots \tau'_p (\mathbf{I})$$

`\dTrFp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$$

`\dTrFP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\tau'_1 \cdots \tau'_p (\mathbf{I})$$

`\dTrFP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$$

`\dTrFpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$(\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I})$$

`\dTrFpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$([(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] \mathbf{A})$$

`\dTrFPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$(\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I})$$

`\dTrFPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$([(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] \mathbf{A})$$

`\dTrC` El comando `\dTrC` tiene 2 argumentos, `\dTrC{⟨operación(es)⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la derecha del objeto.

`\dTrCp`  
`\dTrCP`  
`\dTrCpE`  
`\dTrCPE`

`\dTrC{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\mathbf{I} \tau'_1 \cdots \tau'_p$$

`\dTrC{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$\mathbf{A} [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$$

`\dTrCp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$(\mathbf{I}) \tau'_1 \cdots \tau'_p$$

`\dTrCp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$$

`\dTrCP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$(\mathbf{I}) \tau'_1 \cdots \tau'_p$$

`\dTrCP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$$

`\dTrCpE{ \dOgE{1}{'}\cdots\dOgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\left( \mathbf{I}_{\tau'_1 \dots \tau'_p} \right)$$

`\dTrCpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(5)i+j][(-7)j]} \right)$$

`\dTrCPE{ \dOgE{1}{'}\cdots\dOgE{p}{'} }{\Mat{I}}`

$$\left( \mathbf{I}_{\tau'_1 \dots \tau'_p} \right)$$

`\dTrCPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(5)i+j][(-7)j]} \right)$$

El comando `\dTrFC` tiene 3 argumentos, `\dTrFC{\langle operacionesIzda \rangle}{\langle operacionesDcha \rangle}{\langle objeto \rangle}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por cada lado del objeto.

`\dTrFC{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$$

`\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$$

`\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$$

`\dTrFCpE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$$

`\dTrFCPE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}`

$$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$$

#### 1.4.8. Operador que quita un elemento

El comando `\fueraitemL` tiene 1 argumento, `\fueraitemL{\langle indice \rangle}`, y denota la eliminación por la izquierda del elemento correspondiente al `\langle indice \rangle`

$$\text{\fueraitemL{i}} \quad \boxed{i^{\uparrow}}$$

El comando `\fueraitemR` tiene 1 argumento, `\fueraitemR{\langle indice \rangle}`, y denota la eliminación por la derecha del elemento correspondiente al `\langle indice \rangle`

$$\text{\fueraitemR{j}} \quad \boxed{j^{\uparrow}}$$

El comando `\quitaLR` tiene 3 argumentos, `\quitaLR{\langle objeto \rangle}{\langle indIzda \rangle}{\langle indDcha \rangle}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda y otro por la derecha

$$\text{\quitaLR{\Mat{A}}{i}{j}} \quad \boxed{i^{\uparrow} \mathbf{A} j^{\uparrow}}$$

El comando `\quitaL` tiene 2 argumentos, `\quitaL{\langle objeto \rangle}{\langle indIzda \rangle}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda

$$\text{\quitaL{\Mat{A}}{i}} \quad \boxed{i^{\uparrow} \mathbf{A}}$$

El comando `\quitaR` tiene 2 argumentos, `\quitaR{\langle objeto \rangle}{\langle indDcha \rangle}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la derecha

$$\text{\quitaR{\Mat{A}}{j}} \quad \boxed{\mathbf{A} j^{\uparrow}}$$



### 1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

El comando `\elemUUU` tiene 2 argumentos, `\elemUUU{<sisistema>}{<indice>}`, y denota la selección del elemento correspondiente al `{<indice>}`

$$\backslash\mathrm{elemUUU}\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\}\{i\} \quad \boxed{\mathrm{elem}_i(Z)}$$

`\VectFFF` El comando `\VectFFF` tiene 2 argumentos, `\VectFFF{<nombre>}{<indice>}`, y denota la selección  
`\VectFFFT` de la fila correspondiente al `{<indice>}`

$$\backslash\mathrm{VectFFF}\{A\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{VectFFFT}\{A\}\{i\} \quad \boxed{\mathrm{fila}_i(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{fila}_i(\mathbf{A}^\top)}$$

`\VectCCC` El comando `\VectCCC` tiene 2 argumentos, `\VectCCC{<nombre>}{<indice>}`, y denota la selección  
`\VectCCCT` de la columna correspondiente al `{<indice>}`

$$\backslash\mathrm{VectCCC}\{A\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{VectCCCT}\{A\}\{i\} \quad \boxed{\mathrm{col}_i(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{col}_i(\mathbf{A}^\top)}$$

`\eleMMM` tiene 3 argumentos, `{<nombre>}{<indiceFil>}{<indiceCol>}`, y denota la selección del elemento  
`\eleMMMT` correspondiente a los índices indicados

$$\backslash\mathrm{eleMMM}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\mathrm{eleMMMT}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\mathrm{eleMM}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{a_{ij}}$$

## 1.5. Sistemas genéricos

`\SV` El comando `\SV` tiene 2 argumentos, `\SV[<subíndice>]{<nombre>}`

$$\backslash\mathrm{SV}\{A\} \quad \backslash\mathrm{SV}[h]\{A\} \quad \boxed{A} \quad \boxed{A_h}$$

`\concatSV` El comando `\concatSV` tiene 2 argumentos, `\concatSV{<sisistemaA>}{<sisistemaB>}`, y denota la concatenación del `{<sisistemaA>}` con el `{<sisistemaB>}`.

$$\backslash\mathrm{concatSV}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{B\}\} \quad \boxed{\mathbf{A} \# \mathbf{B}}$$

## 1.6. Vectores y matrices

### 1.6.1. Vectores genéricos

`\vect` tiene 2 argumentos, `\vect<X*>[<subíndice>]{<nombre>}`, y denota un vector genérico.

$$\backslash\mathrm{vectp} \quad \backslash\mathrm{vectp*} \quad \backslash\mathrm{vectP} \quad \backslash\mathrm{vectP*} \quad \backslash\mathrm{vect}\{a\} \quad \backslash\mathrm{vect}[h]\{a\} \quad \boxed{\vec{a}} \quad \boxed{\vec{a}_h}$$

$$\backslash\mathrm{vectp}\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectp*}\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectP}\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectP*}\{a\} \quad \boxed{(\vec{a})} \quad \boxed{(\vec{a})} \quad \boxed{(\vec{a})} \quad \boxed{(\vec{a})}$$

$$\backslash\mathrm{vectp}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectp*}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectP}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{vectP*}[h]\{a\} \quad \boxed{(\vec{a}_h)} \quad \boxed{(\vec{a}_h)} \quad \boxed{(\vec{a}_h)} \quad \boxed{(\vec{a}_h)}$$

### 1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

`\Vect` tiene 2 argumentos, `\Vect<X*>[<subíndice>]{<nombre>}`, y denota un vector de  $\mathbb{R}^n$

$$\backslash\mathrm{Vectp} \quad \backslash\mathrm{Vectp*} \quad \backslash\mathrm{VectP} \quad \backslash\mathrm{VectP*} \quad \backslash\mathrm{Vect}\{a\} \quad \backslash\mathrm{Vect}[h]\{a\} \quad \boxed{a} \quad \boxed{a_h}$$

$$\backslash\mathrm{Vectp}\{a\} \quad \backslash\mathrm{Vectp*}\{a\} \quad \backslash\mathrm{VectP}\{a\} \quad \backslash\mathrm{VectP*}\{a\} \quad \boxed{(a)} \quad \boxed{(a)} \quad \boxed{(a)} \quad \boxed{(a)}$$

$$\backslash\mathrm{Vectp}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{Vectp*}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{VectP}[h]\{a\} \quad \backslash\mathrm{VectP*}[h]\{a\} \quad \boxed{(a_h)} \quad \boxed{(a_h)} \quad \boxed{(a_h)} \quad \boxed{(a_h)}$$

`\irvec` tiene 3 argumentos, `irvec[⟨subíndiceInic⟩][⟨subíndiceFin⟩]{⟨nombre⟩}`, y escribe una sucesión de vectores de  $\mathbb{R}^n$

$$\backslash irvec\{a\} \backslash irvec[p]\{a\} \backslash irvec[p][q]\{a\} \quad \boxed{a_1, \dots, a_n} \quad \boxed{a_p, \dots, a_n} \quad \boxed{a_p, \dots, a_q}$$

`C` tiene 3 argumentos, `irvec[⟨subíndiceInic⟩][⟨subíndiceFin⟩]{⟨nombre⟩}`, y escribe una sucesión de columnas de una matriz

$$\backslash irvecC\{a\} \backslash irvecC[p]\{a\} \backslash irvecC[p][q]\{a\} \quad \boxed{A_{|1}, \dots, A_{|n}} \quad \boxed{A_{|p}, \dots, A_{|n}} \quad \boxed{A_{|p}, \dots, A_{|q}}$$

### 1.6.3. Matrices

tiene 2 argumentos, `Mat<X*>[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una matriz

$$\backslash Mat\{A\} \backslash Mat[h]\{A\} \backslash Mat[h]\{A\}^{\sim 2} \quad \boxed{A} \quad \boxed{A_h} \quad \boxed{A_h^2}$$

$$\backslash Matp\{A\} \backslash Matp*\{A\} \backslash MatP\{A\} \backslash MatP*\{A\} \quad \boxed{(A)} \quad \boxed{(A)} \quad \boxed{(A)} \quad \boxed{(A)}$$

$$\backslash Matp\{A\}[h] \backslash Matp*\{A\}[h] \backslash MatP\{A\}[h] \backslash MatP*\{A\}[h] \quad \boxed{(A_h)} \quad \boxed{(A_h)} \quad \boxed{(A_h)} \quad \boxed{(A_h)}$$

#### Matrices transpuestas.

El comando `MatT<XX*>` tiene 2 argumentos, `MatT<XX*>[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`

$$\backslash MatT\{A\} \backslash MatT[h]\{A\} \quad \boxed{A^T} \quad \boxed{A_h^T}$$

$$\backslash MatTp\{A\} \backslash MatTp*\{A\} \backslash MatTp[h]\{A\} \backslash MatTp*[h]\{A\} \quad \boxed{(A)^T} \quad \boxed{(A)^T} \quad \boxed{(A_h)^T} \quad \boxed{(A_h)^T}$$

$$\backslash MatTP\{A\} \backslash MatTP*\{A\} \backslash MatTP[h]\{A\} \backslash MatTP*[h]\{A\} \quad \boxed{(A)^T} \quad \boxed{(A)^T} \quad \boxed{(A_h)^T} \quad \boxed{(A_h)^T}$$

$$\backslash MatTpE\{A\} \backslash MatTpE*\{A\} \backslash MatTpE[h]\{A\} \backslash MatTpE*[h]\{A\} \quad \boxed{(A^T)} \quad \boxed{(A^T)} \quad \boxed{(A_h^T)} \quad \boxed{(A_h^T)}$$

$$\backslash MatTPE\{A\} \backslash MatTPE*\{A\} \backslash MatTPE[h]\{A\} \backslash MatTPE*[h]\{A\} \quad \boxed{(A^T)} \quad \boxed{(A^T)} \quad \boxed{(A_h^T)} \quad \boxed{(A_h^T)}$$

#### Matriz transpuesta de la transpuesta.

El comando `\MatTT` tiene 2 argumentos, `MatTT<X*>[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`

$$\backslash MatTT\{A\} \backslash MatTT*\{A\} \backslash MatTT[h]\{A\} \backslash MatTT*[h]\{A\} \quad \boxed{(A^T)^T} \quad \boxed{(A^T)^T} \quad \boxed{(A_h^T)^T} \quad \boxed{(A_h^T)^T}$$

$$\backslash MatTTPE\{A\} \backslash MatTTPE*\{A\} \quad \boxed{((A^T)^T)} \quad \boxed{((A^T)^T)}$$

$$\backslash MatTTPE[h]\{A\} \backslash MatTTPE*[h]\{A\} \quad \boxed{((A_h^T)^T)} \quad \boxed{((A_h^T)^T)}$$

### Matrices columna

El comando `\MVect` tiene 2 argumentos, `\MVect[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una matriz columna creada a partir de un vector

$$\backslash \text{MVect}\{a\} \quad \backslash \text{MVect}*\{a\} \quad \boxed{[a]} \quad \boxed{[a]}$$

$$\backslash \text{MVectF}[h]\{a\} \quad \backslash \text{MVectF}*[h]\{a\} \quad \boxed{[a_h]} \quad \boxed{[a_h]}$$

El comando `\MVectF` tiene 3 argumentos, `\MVectF[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}{⟨índice⟩}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *fila* de una matriz

$$\backslash \text{MVectF}\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectF}*\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|A]} \quad \boxed{[j|A]}$$

$$\backslash \text{MVectF}[h]\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectF}*[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|(A_h)]} \quad \boxed{[j|(A_h)]}$$

`\MVectC` El comando `\MVectC` tiene 3 argumentos, `\MVectC[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}{⟨índice⟩}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *columna* de una matriz

`\MVectC*`

$$\backslash \text{MVectC}\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectC}*\{A\}\{j\} \quad \boxed{[A]_j} \quad \boxed{[A]_j}$$

$$\backslash \text{MVectC}[h]\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectC}*[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[(A_h)]_j} \quad \boxed{[(A_h)]_j}$$

### Matrices fila

`\MVectT` El comando `\MVectT` tiene 2 argumentos, `\MVectT[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una matriz fila creada a partir de un vector

`\MVectT*`

$$\backslash \text{MVectT}\{a\} \quad \backslash \text{MVectT}*\{a\} \quad \boxed{[a]^T} \quad \boxed{[a]^T}$$

$$\backslash \text{MVectT}[h]\{a\} \quad \backslash \text{MVectT}*[h]\{a\} \quad \boxed{[a_h]^T} \quad \boxed{[a_h]^T}$$

`\MVectFT` El comando `\MVectFT` tiene 3 argumentos, `\MVectFT[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}{⟨índice⟩}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *fila* de una matriz

`\MVectFT*`

$$\backslash \text{MVectFT}\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectFT}*\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|A]^T} \quad \boxed{[j|A]^T}$$

$$\backslash \text{MVectFT}[h]\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectFT}*[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|(A_h)]^T} \quad \boxed{[j|(A_h)]^T}$$

`\MVectCT` El comando `\MVectCT` tiene 3 argumentos, `\MVectCT[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}{⟨índice⟩}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *columna* de una matriz

`\MVectCT*`

$$\backslash \text{MVectCT}\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectCT}*\{A\}\{j\} \quad \boxed{[A]_j^T} \quad \boxed{[A]_j^T}$$

$$\backslash \text{MVectCT}[h]\{A\}\{j\} \quad \backslash \text{MVectCT}*[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[(A_h)]_j^T} \quad \boxed{[(A_h)]_j^T}$$

**Matriz inversa** Notación para las matrices inversas

El comando `\InvMat` tiene 2 argumentos, `InvMat<XX*>[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota la inversa de una matriz

<code>\InvMat</code>		
<code>\InvMatp</code>		
<code>\InvMatp*</code>	<code>\InvMat{A} \InvMat[h]{A}</code>	$\boxed{\mathbf{A}^{-1}} \quad \boxed{\mathbf{A}_h^{-1}}$
<code>\InvMatP</code>		
<code>\InvMatP*</code>	<code>\InvMatp{A} \InvMatp*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$
<code>\InvMatPE</code>		
<code>\InvMatPE*</code>	<code>\InvMatp[h]{A} \InvMatp*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$
<code>\InvMatPE</code>		
<code>\InvMatPE*</code>	<code>\InvMatP{A} \InvMatP*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$
	<code>\InvMatP[h]{A} \InvMatP*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$
	<code>\InvMatPE{A} \InvMatPE*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$
	<code>\InvMatPE[h]{A} \InvMatPE*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}$
	<code>\InvMatPE{A} \InvMatPE*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$
	<code>\InvMatPE[h]{A} \InvMatPE*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}$

El comando `\InvMatT` tiene 2 argumentos, `InvMatT<XX*>[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota la inversa de una matriz transpuesta

	<code>\InvMatT{A} \InvMatT*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)^{-1}}$
	<code>\InvMatT[h]{A} \InvMatT*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)^{-1}}$
	<code>\InvMatTpE{A} \InvMatTpE*{A}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}^\top)^{-1})}$
	<code>\InvMatTpE[h]{A} \InvMatTpE*[h]{A}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^{-1})}$
	<code>\InvMatTPE{A} \InvMatTPE*{A}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}^\top)^{-1})}$
	<code>\InvMatTPE[h]{A} \InvMatTPE*[h]{A}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^{-1})}$

El comando `\TInvMat` tiene 2 argumentos, `TInvMat<XX*>[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota la transpuesta de la inversa de una matriz

	<code>\TInvMat{A} \TInvMat*{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^{-1})^\top} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})^\top}$
	<code>\TInvMat[h]{A} \TInvMat*[h]{A}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})^\top} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})^\top}$
	<code>\TInvMatPE{A} \TInvMatPE*{A}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^{-1})^\top)} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^\top)}$

$$\backslash\mathrm{TInvMatPE}[h]\{A\} \quad \backslash\mathrm{TInvMatPE*}[h]\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^T)} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^T)}$$

$$\backslash\mathrm{TInvMatPE}\{A\} \quad \backslash\mathrm{TInvMatPE*}\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^T)} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^T)}$$

$$\backslash\mathrm{TInvMatPE}[h]\{A\} \quad \backslash\mathrm{TInvMatPE*}[h]\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^T)} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^T)}$$

#### 1.6.4. Miscelánea matrices

`\Traza` El comando `\Traza` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{Traza} \quad \boxed{\mathrm{tr}}$$

`\rg` El comando `\rg` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{rg} \quad \boxed{\mathrm{rg}}$$

`\traza` El comando `\traza` tiene 1 argumento, `\traza{\langle objeto \rangle}`

$$\backslash\mathrm{traza*} \quad \backslash\mathrm{traza}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{traza*}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathrm{tr}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{tr}(\mathbf{A})}$$

`\rango` El comando `\rango` tiene 1 argumento, `\rango{\langle objeto \rangle}`

$$\backslash\mathrm{rango*} \quad \backslash\mathrm{rango}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{rango*}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathrm{rg}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{rg}(\mathbf{A})}$$

#### Determinante de una matriz

`\cof` El comando `\cof` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{cof} \quad \boxed{\mathrm{cof}}$$

`\adj` El comando `\adj` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{adj} \quad \boxed{\mathrm{Adj}}$$

`\determinante` El comando `\determinante` tiene 1 argumento, `\determinante{\langle objeto \rangle}`, y denota el determinante del `\langle objeto \rangle` usando las barras verticales

$$\backslash\mathrm{determinante*} \quad \backslash\mathrm{determinante}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{determinante*}\{\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{|\mathbf{A}|} \quad \boxed{|\mathbf{A}|}$$

`\subMat` El comando `\subMat` tiene 3 argumentos, `\subMat{\langle nombre \rangle}\{\langle indIzda \rangle\}\{\langle indDcha \rangle\}`, y denota la submatriz resultante de quitar una o más filas y columnas de la matriz `\langle nombre \rangle`

$$\backslash\mathrm{subMat}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{{}^{i^{\mathrm{n}}}\mathbf{A}_j^{r_j}}$$

`\Menor` tiene 3 argumentos, `\Menor{\langle nombre \rangle}\{\langle indFila \rangle\}\{\langle indCol \rangle\}`, y denota el menor de la matriz correspondiente a la fila y columna indicadas

$$\backslash\mathrm{Menor*} \quad \backslash\mathrm{Menor}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\mathrm{Menor*}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\det({}^{i^{\mathrm{n}}}\mathbf{A}_j^{r_j})} \quad \boxed{|{}^{i^{\mathrm{n}}}\mathbf{A}_j^{r_j}|}$$

`\Cof` El comando `\Cof` tiene 3 argumentos, `\Cof{\langle nombre \rangle}\{\langle indFila \rangle\}\{\langle indCol \rangle\}`, y denota el cofactor de la fila y columna indicadas

$$\backslash\mathrm{Cof*} \quad \backslash\mathrm{Cof}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\mathrm{Cof*}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\mathrm{cof}_{ij}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathrm{cof}_{ij}(\mathbf{A})}$$

<code>\Dim</code>	<b>Orden de las matrices</b>	El comando <code>\Dim</code> tiene 3 argumentos, <code>\Dim{&lt;objeto&gt;}{&lt;filas&gt;}{&lt;columnas&gt;}</code>
<code>\Dimp</code>	<code>\Dim{xxx}{n}{m}</code>	$\begin{matrix} xxx \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\Dimp*</code>		
<code>\DimP</code>		
<code>\Dimp*</code>	<code>\Dimp{x}{n}{m} \Dimp*{x}{n}{m}</code>	$\begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\DimpE</code>		
<code>\DimpE*</code>	<code>\DimP{x}{n}{m} \DimP*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\DimPE</code>		
<code>\DimPE*</code>	<code>\DimpE{x}{n}{m} \DimpE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right)$
	<code>\DimPE{x}{n}{m} \DimPE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right)$

El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{<nombre>}{<filas>}{<columnas>}`

<code>\Matdim{xxx}{n}{m}</code>	$\begin{matrix} \mathbf{XXX} \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\Matdimp{x}{n}{m} \Matdimp*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\MatdimP{x}{n}{m} \MatdimP*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\MatdimpE{x}{n}{m} \MatdimpE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{matrix} \right)$
<code>\MatdimPE{x}{n}{m} \MatdimPE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} \mathbf{X} \\ n \times m \end{matrix} \right)$

El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{<nombre>}{<filas>}{<columnas>}`

<code>\MatTdim{X}{n}{m}</code>	$\begin{matrix} \mathbf{XXX}^T \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\MatTdimp{x}{n}{m} \MatTdimp*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\MatTdimP{x}{n}{m} \MatTdimP*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\MatTdimpE{x}{n}{m} \MatTdimpE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{matrix} \right)$
<code>\MatTdimPE{x}{n}{m} \MatTdimPE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix} \right) \quad \left( \begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \\ n \times m \end{pmatrix} \right)$

### Nombre de la matriz de autovalores

`\MDaV` no tiene argumentos e indica la letra usada par las matrices de autovalores

<code>\MDaV</code>	$\boxed{D}$
--------------------	-------------

**Matriz triangular superior unitaria** (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)  
`\Umat` y `\InvUmat` tienen 1 argumento opcional

$$\text{\Umat}\{A\} \quad \text{\Umat}[k]\{A\} \quad \boxed{\dot{A}} \quad \boxed{\dot{A}_k}$$

$$\text{\InvUmat}\{A\} \quad \text{\InvUmat}[k]\{A\} \quad \boxed{\dot{A}^{-1}} \quad \boxed{\dot{A}_k^{-1}}$$

**Matriz triangular inferior unitaria** (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)  
`\UMatT` `\UMatT` tiene 1 argumento opcional

$$\text{\UMatT}\{A\} \quad \text{\UMatT}[k]\{A\} \quad \boxed{\dot{A}^\top} \quad \boxed{\dot{A}_k^\top}$$

`\MatGC` **Matriz de eliminación gaussiana (por columnas)** `\MatGC` e `\InvMatGC` tienen 1 argumento  
`\InvMatGC`

$$\text{\MatGC}\{h\} \quad \text{\InvMatGC}\{h\} \quad \boxed{\dot{G}_{h\triangleright}} \quad \boxed{\dot{G}_{h\triangleright}^{-1}}$$

## 1.7. Productos entre vectores

### 1.7.1. Producto escalar

`\eSc` tiene 3 argumentos, `\eSc[\langle espacio \rangle]\{\langle objeto \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}`, y denota el producto escalar entre dos  
`\eSc*` objetos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

$$\text{\eSc}\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \text{\eSc*}\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle f(x)|g(x) \rangle} \quad \boxed{\langle f(x)|g(x) \rangle}$$

$$\text{\eSc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \text{\eSc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle f(x)|g(x) \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle f(x)|g(x) \rangle_{L_2}}$$

`\esc` tiene 3 argumentos, `\esc[\langle espacio \rangle][\langle espacio \rangle]\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}`, y denota el producto es-  
`\esc*` calar entre dos vectores genéricos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

$$\text{\esc}\{a\}\{b\} \quad \text{\esc*}\{a\}\{b\} \quad \boxed{\langle \vec{a} | \vec{b} \rangle} \quad \boxed{\langle \vec{a} | \vec{b} \rangle}$$

$$\text{\esc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \text{\esc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)} | \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)} | \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}}$$

### 1.7.2. Producto punto

*¡Ojo! en las versiones con paréntesis no he sido consistente con el convenio seguido anteriormente y, en lugar de terminar en  $\mathbf{pE}$  o  $\mathbf{PE}$ , sencillamente terminan en  $\mathbf{p}$  o  $\mathbf{P}$ .*

`\dotProd` tiene 2 argumentos, `\dotProd{\langle objeto \rangle}\{\langle objeto \rangle\}`, y denota el producto punto entre dos objetos

$$\text{\dotProd} \quad \text{\dotProdp} \quad \text{\dotProd*} \quad \text{\dotProdP} \quad \text{\dotProdP*} \quad \text{\dotProd}\{\backslash\text{Vect}\{a\}+\backslash\text{Vect}\{b\}\}\{\backslash\text{Vect}\{c\}\} \quad \boxed{(a+b) \cdot c}$$

$$\text{\dotProd}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProdp}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProd*}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProdP}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProdP*}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)}$$

$$\text{\dotProd}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProd*}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProdP}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \text{\dotProdP*}\{\backslash\text{Vect}\{a\}\}\{\backslash\text{Vect}\{b\}\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)}$$

`\dotprod` tiene 2 argumentos, `\dotprod[\langle subíndice1 \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle subíndice2 \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota el  
`\dotprodp` producto punto entre dos vectores de  $\mathbb{R}^n$   
`\dotprod*`  
`\dotprodP`  
`\dotprodP*`

$$\text{\dotprod}[k]\{a\}[h]\{b\} \quad \boxed{a_k \cdot b_h}$$

$$\text{\dotprodp}\{a\}\{b\} \quad \text{\dotprod*}\{a\}\{b\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)}$$

$$\text{\dotprodP}\{a\}\{b\} \quad \text{\dotprodP*}\{a\}\{b\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a_h \cdot b_k)}$$

### 1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

tiene 2 argumentos,  $\text{\prodH}\{\langle objeto \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$ , y denota el producto punto a punto entre dos objetos

$$\text{\prodH}\{\text{\Vect}\{a\}+\text{\Vect}\{b\}\}\{\text{\Vect}\{c\}\} \quad \boxed{(a+b) \odot c}$$

$$\text{\prodHp}\{\text{\Vect}\{a\}\}\{\text{\Vect}\{b\}\} \quad \text{\prodHp*}\{\text{\Vect}\{a\}\}\{\text{\Vect}\{b\}\} \quad \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)}$$

$$\text{\prodHP}\{\text{\Vect}\{a\}\}\{\text{\Vect}\{b\}\} \quad \text{\prodHP*}\{\text{\Vect}\{a\}\}\{\text{\Vect}\{b\}\} \quad \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)}$$

tiene 4 argumentos,  $\text{\prodh}[\langle indice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle indice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto punto a punto entre dos vectores de  $\mathbb{R}^n$

$$\text{\prodh}\{a\}\{b\} \quad \text{\prodh}[j]\{a\}[k]\{b\} \quad \boxed{a \odot b} \quad \boxed{a_j \odot b_k}$$

$$\text{\prodhP}\{a\}\{b\} \quad \text{\prodhP*}\{a\}\{b\} \quad \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)}$$

$$\text{\prodhP}\{a\}\{b\} \quad \text{\prodhP*}[j]\{a\}[k]\{b\} \quad \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a_j \odot b_k)}$$

### 1.8. Matriz por vector y vector por matriz

tiene 4 argumentos,  $\text{\MV}[\langle indMatriz \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle indVector \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto de una matriz por un vector de  $\mathbb{R}^n$

$$\text{\MV}\{A\}\{b\} \quad \text{\MV}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{Ab} \quad \boxed{A_j b_k}$$

$$\text{\MVP}\{A\}\{b\} \quad \text{\MVP*}\{A\}\{b\} \quad \text{\MVP*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{(Ab)} \quad \boxed{(Ab)} \quad \boxed{(A_j b_k)}$$

$$\text{\MVPE}\{A\}\{b\} \quad \text{\MVPE*}\{A\}\{b\} \quad \text{\MVPE*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{(Ab)} \quad \boxed{(Ab)} \quad \boxed{(A_j b_k)}$$

tiene 4 argumentos,  $\text{\VM}[\langle indVector \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle indMatriz \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto de un vector de  $\mathbb{R}^n$  por una matriz

$$\text{\VM}\{a\}\{B\} \quad \text{\VM}[k]\{a\}[j]\{B\} \quad \boxed{aB} \quad \boxed{a_k B_j}$$

$$\text{\VMP}\{a\}\{B\} \quad \text{\VMP*}\{a\}\{B\} \quad \text{\VMP*}[j]\{a\}[k]\{B\} \quad \boxed{(aB)} \quad \boxed{(aB)} \quad \boxed{(a_k B_j)}$$

$$\text{\VMPE}\{a\}\{B\} \quad \text{\VMPE*}\{a\}\{B\} \quad \text{\VMPE*}[j]\{a\}[k]\{B\} \quad \boxed{(aB)} \quad \boxed{(aB)} \quad \boxed{(a_k B_j)}$$

tiene 4 argumentos,  $\text{\MTV}[\langle indMatriz \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle indVector \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto de una matriz transpuesta por un vector de  $\mathbb{R}^n$

$$\text{\MTV}\{A\}\{b\} \quad \text{\MTV}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{A^T b} \quad \boxed{A_j^T b_k}$$

$$\text{\MTVP}\{A\}\{b\} \quad \text{\MTVP*}\{A\}\{b\} \quad \text{\MTVP*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{(A^T)b} \quad \boxed{(A^T)b} \quad \boxed{(A_j^T)b_k}$$

$$\text{\MTVP}\{A\}\{b\} \quad \text{\MTVP*}\{A\}\{b\} \quad \text{\MTVP*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{(A^T)b} \quad \boxed{(A^T)b} \quad \boxed{(A_j^T)b_k}$$



tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{VMT}[\langle indVector \rangle]\{\langle nombre \rangle\}[\langle indMatriz \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto de un vector de  $\mathbb{R}^n$  por una matriz transpuesta

$$\begin{array}{l} \backslash\text{VMT}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{VMT}[k]\{a\}[j]\{B\} \quad \boxed{a\mathbf{B}^\top} \quad \boxed{a_k\mathbf{B}_j^\top} \\ \\ \backslash\text{VMTp}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{VMTp*}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{VMTp*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{a(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{a(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{a_k(\mathbf{B}_j^\top)} \\ \\ \backslash\text{VMTp}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{VMTp*}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{VMTp*}[j]\{A\}[k]\{b\} \quad \boxed{a(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{a(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{a_k(\mathbf{B}_j^\top)} \end{array}$$

## 1.9. Matriz por matriz

$\backslash\text{MN}$  tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{MN}[\langle subíndice1 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}[\langle subíndice2 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}$ , y denota el producto matriz por matriz

$$\begin{array}{l} \backslash\text{MN}\{A\}\{B\} \quad \boxed{\mathbf{AB}} \\ \\ \backslash\text{MN}[h]\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MN}\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MN}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}} \quad \boxed{\mathbf{AB}_k} \quad \boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k} \end{array}$$

$\backslash\text{MTN}$  tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{MTN}[\langle subíndice1 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}[\langle subíndice2 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}$ , y denota el producto matriz transpuesta por matriz

$$\begin{array}{l} \backslash\text{MTNp} \quad \backslash\text{MTNp*} \quad \backslash\text{MTNP} \quad \backslash\text{MTNP*} \\ \backslash\text{MTN}\{A\}\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}^\top\mathbf{B}} \\ \\ \backslash\text{MTN}[h]\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MTN}\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MTN}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}_h^\top\mathbf{B}} \quad \boxed{\mathbf{A}^\top\mathbf{B}_k} \quad \boxed{\mathbf{A}_h^\top\mathbf{B}_k} \\ \\ \backslash\text{MTNp}\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MTNp*}\{A\}\{B\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)\mathbf{B}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)\mathbf{B}} \\ \\ \backslash\text{MTNp}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MTNp*}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)\mathbf{B}_k} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)\mathbf{B}_k} \\ \\ \backslash\text{MTNP}\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MTNP*}\{A\}\{B\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)\mathbf{B}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)\mathbf{B}} \\ \\ \backslash\text{MTNP}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MTNP*}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)\mathbf{B}_k} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)\mathbf{B}_k} \end{array}$$

$\backslash\text{MNT}$  tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{MNT}[\langle subíndice1 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}[\langle subíndice2 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}$ , y denota el producto matriz por matriz transpuesta

$$\begin{array}{l} \backslash\text{MNTp} \quad \backslash\text{MNTp*} \quad \backslash\text{MNTP} \quad \backslash\text{MNTP*} \\ \backslash\text{MNT}\{A\}\{B\} \quad \boxed{\mathbf{AB}^\top} \\ \\ \backslash\text{MNT}[h]\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MNT}\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MNT}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}^\top} \quad \boxed{\mathbf{AB}_k^\top} \quad \boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k^\top} \\ \\ \backslash\text{MNTp}\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MNTp*}\{A\}\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\top)} \\ \\ \backslash\text{MNTp}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MNTp*}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\top)} \quad \boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\top)} \\ \\ \backslash\text{MNTP}\{A\}\{B\} \quad \backslash\text{MNTP*}\{A\}\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\top)} \quad \boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\top)} \\ \\ \backslash\text{MNTP}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \backslash\text{MNTP*}[h]\{A\}[k]\{B\} \quad \boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\top)} \quad \boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\top)} \end{array}$$

$\backslash\text{MTM}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MTM}[\langle subíndice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto matriz transpuesta por matriz

$\backslash\text{MTMp}$   
 $\backslash\text{MTMp*}$   
 $\backslash\text{MTMP}$   
 $\backslash\text{MTMP*}$

$\backslash\text{MTM}\{A\}$   $\backslash\text{MTM}[h]\{A\}$

$$\mathbf{A}^T \mathbf{A} \quad \mathbf{A}_h^T \mathbf{A}_h$$

$\backslash\text{MTMp}\{A\}$   $\backslash\text{MTMp}^*\{A\}$   $\backslash\text{MTMp}[h]\{A\}$   $\backslash\text{MTMp}^*[h]\{A\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{A}_h \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{A}_h$$

$\backslash\text{MTMP}\{A\}$   $\backslash\text{MTMP}^*\{A\}$   $\backslash\text{MTMP}[h]\{A\}$   $\backslash\text{MTMP}^*[h]\{A\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{A}_h \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{A}_h$$

$\backslash\text{MMT}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MMT}[\langle\text{subíndice}\rangle]\{\langle\text{nombre}\rangle\}$ , y denota el producto matriz por su transpuesta

$\backslash\text{MMTp}$

$\backslash\text{MMTp}^*$

$\backslash\text{MMTP}$

$\backslash\text{MMTP}^*$

$\backslash\text{MMT}\{A\}$

$$\mathbf{A} \mathbf{A}^T$$

$\backslash\text{MMTp}\{A\}$   $\backslash\text{MMTp}^*\{A\}$   $\backslash\text{MMTp}[h]\{A\}$   $\backslash\text{MMTp}^*[h]\{A\}$

$$\mathbf{A}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^T) \quad \mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^T)$$

$\backslash\text{MMTP}\{A\}$   $\backslash\text{MMTP}^*\{A\}$   $\backslash\text{MMTP}[h]\{A\}$   $\backslash\text{MMTP}^*[h]\{A\}$

$$\mathbf{A}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^T) \quad \mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^T)$$

tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{MNMT}[\langle\text{subíndice1}\rangle]\{\langle\text{nombre1}\rangle\}[\langle\text{subíndice2}\rangle]\{\langle\text{nombre1}\rangle\}$ , y denota el producto matriz por matriz por matriz transpuesta

$\backslash\text{MNMT}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MNMT}[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$\mathbf{A} \mathbf{B} \mathbf{A}^T \quad \mathbf{A}_h \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h^T$$

$\backslash\text{MNMTp}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MNMTp}^*\{A\}\{D\}$

$$\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^T)$$

$\backslash\text{MNMTp}[h]\{A\}[k]\{D\}$   $\backslash\text{MNMTp}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^T) \quad \mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^T)$$

$\backslash\text{MNMTp}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MNMTp}^*\{A\}\{D\}$

$$\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^T) \quad \mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^T)$$

$\backslash\text{MNMTp}[h]\{A\}[k]\{D\}$   $\backslash\text{MNMTp}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^T) \quad \mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^T)$$

tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{MNMT}[\langle\text{subíndice1}\rangle]\{\langle\text{nombre1}\rangle\}[\langle\text{subíndice2}\rangle]\{\langle\text{nombre1}\rangle\}$ , y denota el producto matriz transpuesta por matriz por matriz transpuesta

$\backslash\text{MTNM}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MTNM}[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$\mathbf{A}^T \mathbf{B} \mathbf{A} \quad \mathbf{A}_h^T \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$$

$\backslash\text{MTNMP}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MTNMP}^*\{A\}\{D\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{B} \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{B} \mathbf{A}$$

$\backslash\text{MTNMP}[h]\{A\}[k]\{D\}$   $\backslash\text{MTNMP}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$(\mathbf{A}_h^T) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$$

$\backslash\text{MTNMP}\{A\}\{D\}$   $\backslash\text{MTNMP}^*\{A\}\{D\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{B} \mathbf{A} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{B} \mathbf{A}$$

$\backslash\text{MTNMP}[h]\{A\}[k]\{D\}$   $\backslash\text{MTNMP}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$

$$(\mathbf{A}_h^T) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h \quad (\mathbf{A}_h^T) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$$

## 1.10. Otros productos entre matrices y vectores

tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MTMV}\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{nombre}\rangle\}$ , y denota el producto matriz transpuesta por matriz por vector

$\backslash\text{MTMV}\{A\}\{b\}$

$$\mathbf{A}^T \mathbf{A} \mathbf{b}$$

$\backslash\text{MTMVp}\{A\}\{b\}$   $\backslash\text{MTMVp}^*\{A\}\{b\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \mathbf{b} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \mathbf{b}$$

$\backslash\text{MTMVP}\{A\}\{b\}$   $\backslash\text{MTMVP}^*\{A\}\{b\}$

$$(\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \mathbf{b} \quad (\mathbf{A}^T) \mathbf{A} \mathbf{b}$$

tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{VMW}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto vector por matriz por vector

$$\backslash\text{VMW}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{aBc}$$

tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{VMV}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto vector por matriz por vector

$$\backslash\text{VMV}\{a\}\{B\} \quad \boxed{aBa}$$

$\backslash\text{MTW}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{MTW}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto vector por matriz transpuesta por vector

$$\begin{array}{l} \backslash\text{MTWp} \\ \backslash\text{MTWp*} \\ \backslash\text{MTWP} \\ \backslash\text{MTWP*} \end{array} \quad \backslash\text{MTW}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{aB^Tc}$$

$$\backslash\text{MTWp}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \backslash\text{MTWp*}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{a(B^T)c} \quad \boxed{a(B^T)c}$$

$$\backslash\text{MTWP}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \backslash\text{MTWP*}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{a(B^T)c} \quad \boxed{a(B^T)c}$$

$\backslash\text{MTV}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MTV}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto vector por matriz por vector

$$\begin{array}{l} \backslash\text{MTVp} \\ \backslash\text{MTVp*} \\ \backslash\text{MTVP} \\ \backslash\text{MTVP*} \end{array} \quad \backslash\text{MTV}\{a\}\{B\} \quad \boxed{aB^Ta}$$

$$\backslash\text{MTVp}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{MTVp*}\{a\}\{B\} \quad \boxed{a(B^T)a} \quad \boxed{a(B^T)a}$$

$$\backslash\text{MTVP}\{a\}\{B\} \quad \backslash\text{MTVP*}\{a\}\{B\} \quad \boxed{a(B^T)a} \quad \boxed{a(B^T)a}$$

$\backslash\text{InvMTM}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\text{InvMTM}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota la inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

$$\backslash\text{InvMTM}\{A\} \quad \backslash\text{InvMTM*}\{A\} \quad \boxed{(A^TA)^{-1}} \quad \boxed{(A^TA)^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMTM}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMTM*}[h]\{A\} \quad \boxed{(A_h^TA_h)^{-1}} \quad \boxed{(A_h^TA_h)^{-1}}$$

$\backslash\text{InvXTX}$  no tiene argumentos y denota la inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

$$\backslash\text{InvXTX} \quad \boxed{(X^TX)^{-1}}$$

$\backslash\text{MInvMTMMT}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MInvMTMMT}[\langle subíndice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota la matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada por su  $\{\langle nombre \rangle\}$

$$\backslash\text{MInvMTMMT}\{A\} \quad \backslash\text{MInvMTMMT*}\{a\} \quad \boxed{A(A^TA)^{-1}A^T} \quad \boxed{[a]([a]^T[a])^{-1}[a]^T}$$

$$\backslash\text{MInvMTMMT}[h]\{A\} \quad \backslash\text{MInvMTMMT*}[h]\{a\} \quad \boxed{A_h(A_h^TA_h)^{-1}A_h^T} \quad \boxed{[a_h]([a_h]^T[a_h])^{-1}[a_h]^T}$$

$\backslash\text{VTW}$  tiene 4 argumentos,  $\backslash\text{VTW}[\langle subíndice1 \rangle]\{\langle nombre1 \rangle\}[\langle subíndice2 \rangle]\{\langle nombre2 \rangle\}$ , y denota el producto de una matriz fila por una matriz columna

$$\backslash\text{VTW}\{a\}\{b\} \quad \backslash\text{VTW}[h]\{a\}[k]\{b\} \quad \boxed{[a]^T[b]} \quad \boxed{[a_h]^T[b_k]}$$

$\backslash\text{VTV}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{VTV}[\langle subíndice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota el producto de una matriz fila por su transpuesta

$$\backslash\mathrm{VTV}\{\mathbf{a}\} \quad \backslash\mathrm{VTV}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\} \quad \boxed{[\mathbf{a}]^{\top}[\mathbf{a}]} \quad \boxed{[\mathbf{a}_h]^{\top}[\mathbf{a}_h]}$$

$\backslash\mathrm{VWT}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\mathrm{VWT}[\langle\textit{subíndice1}\rangle]\{\langle\textit{nombre}\rangle\}[\langle\textit{subíndice2}\rangle]\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota el producto de una matriz columna por una matriz fila

$$\backslash\mathrm{VWT}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}[\mathbf{k}]\{\mathbf{b}\} \quad \boxed{[\mathbf{a}_h][\mathbf{b}_k]^{\top}}$$

tiene 2 argumentos,  $\backslash\mathrm{VVT}[\langle\textit{subíndice}\rangle]\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota el producto de una matriz columna por su transpuesta

$$\backslash\mathrm{VVT}\{\mathbf{a}\} \quad \backslash\mathrm{VVT}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\} \quad \boxed{[\mathbf{a}][\mathbf{a}]^{\top}} \quad \boxed{[\mathbf{a}_h][\mathbf{a}_h]^{\top}}$$

### 1.11. Sistemas de ecuaciones

tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{SEL}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial)

$$\backslash\mathrm{SEL}\{\mathbf{A}\}\{\mathbf{x}\}\{\mathbf{b}\} \quad \boxed{\mathbf{Ax} = \mathbf{b}}$$

tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{SELT}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta)

$$\backslash\mathrm{SELT}\{\mathbf{A}\}\{\mathbf{x}\}\{\mathbf{b}\} \quad \boxed{\mathbf{A}^{\top}\mathbf{x} = \mathbf{b}}$$

tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{SELTP}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta entre paréntesis)

$$\backslash\mathrm{SELTP}\{\mathbf{A}\}\{\mathbf{x}\}\{\mathbf{b}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\top})\mathbf{x} = \mathbf{b}}$$

tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{SELF}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota un sistema de ecuaciones lineales en forma de combinaciones de lineales de las filas de la matriz de coeficientes (con notación matricial)

$$\backslash\mathrm{SELF}\{\mathbf{y}\}\{\mathbf{A}\}\{\mathbf{b}\} \quad \boxed{\mathbf{yA} = \mathbf{b}}$$

### 1.12. Espacios vectoriales

tiene 3 argumentos,  $\backslash\mathrm{EV}[\langle\textit{subíndice}\rangle][\langle\textit{superíndice}\rangle]\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota un espacio vectorial

$$\backslash\mathrm{EV}\{\mathbf{A}\} \quad \backslash\mathrm{EV}\{\mathbf{V}\} \quad \backslash\mathrm{EV}[\backslash\mathbf{R}]\{\mathbf{E}\} \quad \backslash\mathrm{EV}[\backslash\mathbf{R}][*]\{\mathbf{E}\} \quad \boxed{\mathcal{AV}\mathcal{E}_{\mathbb{R}}\mathcal{E}_{\mathbb{R}}^*}$$

no tiene argumentos y denota al espacio nulo (o núcleo)

$$\backslash\mathrm{EspacioNul} \quad \boxed{\mathcal{N}}$$

no tiene argumentos y denota al espacio columna

$$\backslash\mathrm{EspacioCol} \quad \boxed{\mathcal{C}}$$

tiene 1 argumento,  $\backslash\mathrm{Nulls}\{\langle\textit{objeto}\rangle\}$ , y denota el espacio nulo (o núcleo) del objeto

$$\backslash\mathrm{Nulls}\{\mathbf{f}\} \quad \backslash\mathrm{Nulls}*\{\mathbf{f}\} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{f})} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{f})}$$

tiene 1 argumento,  $\backslash\mathrm{nulls}\{\langle\textit{nombre}\rangle\}$ , y denota el espacio nulo (o núcleo) de una matriz

$$\backslash\mathrm{nulls}\{\mathbf{A}\} \quad \backslash\mathrm{nulls}*\{\mathbf{A}\} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{A})}$$

tiene 1 argumento, `\Cols{⟨objeto⟩}`, y denota el espacio columna del objeto

$$\backslash\mathrm{Cols}\{f\} \quad \backslash\mathrm{Cols}*\{f\} \quad \boxed{\mathcal{C}(f)} \quad \boxed{\mathcal{C}(f)}$$

tiene 1 argumento, `\cols{⟨nombre⟩}`, y denota el espacio columna de una matriz

$$\backslash\mathrm{cols}\{A\} \quad \backslash\mathrm{cols}*\{A\} \quad \boxed{\mathcal{C}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\mathcal{C}(\mathbf{A})}$$

`\Span` tiene 1 argumento, `\Span{⟨sistema⟩}`, y denota el espacio vectorial generado con los elementos del  $\{⟨sistema⟩\}$  o conjunto

$$\backslash\mathrm{Span}\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\} \quad \backslash\mathrm{Span}*\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\} \quad \boxed{\mathcal{L}(Z)} \quad \boxed{\mathcal{L}(Z)}$$

`\coord` tiene 1 argumento, `\coord{⟨vector⟩}{⟨base⟩}`, y denota las coordenadas de un vector respecto de una base

$$\backslash\mathrm{coordP} \quad \backslash\mathrm{coordP}*\quad \backslash\mathrm{coordPE} \quad \backslash\mathrm{coordPE}*\quad \backslash\mathrm{coord}\{\backslash\mathrm{vect}\{x\}\}\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\} \quad \boxed{\vec{x}_{/Z}}$$

$$\backslash\mathrm{coordP}\{\backslash\mathrm{vect}\{x\}+\backslash\mathrm{vect}\{y\}\}\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\} \quad \backslash\mathrm{coordP}*\{\backslash\mathrm{vect}\{x\}+\backslash\mathrm{vect}\{y\}\}\{\backslash\mathrm{SV}\{Z\}\} \\ \boxed{(\vec{x} + \vec{y})_{/Z}} \quad \boxed{(\vec{x} + \vec{y})_{/Z}}$$

$$\backslash\mathrm{coordPE}\{\backslash\mathrm{Vect}\{x\}\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{B\}\} \quad \backslash\mathrm{coordPE}*\{\backslash\mathrm{Vect}\{x\}\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{B\}\} \quad \boxed{(x_{/B})} \quad \boxed{(x_{/B})}$$

### 1.13. Notación funcional

`\dom` El comando `\dom` no tiene argumentos y denota el *dominio* de una función

$$\backslash\mathrm{dom}(f) \quad \boxed{\mathrm{dom}(f)}$$

`\imrec` El comando `\imrec` tiene 2 argumentos, `\imrec{⟨funcion⟩}{⟨valor⟩}`, y denota la *imagen inversa*

$$\backslash\mathrm{imrec}\{f\}\{\backslash\lambda\mathrm{bda}\}=\{x \mid f(x)=\backslash\lambda\mathrm{bda}\} \quad \backslash\mathrm{imrec}\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\lambda\mathrm{bda}\}=\{i \mid \backslash\mathrm{eleVR}\{a\}\{i\}=\backslash\lambda\mathrm{bda}\} \\ \boxed{f^{\backslash\lambda} = \{x \mid f(x) = \lambda\}} \quad \boxed{\mathbf{a}^{\backslash\lambda} = \{i \mid \mathbf{a}_{|i} = \lambda\}}$$

`\mifun` tiene 3 argumentos, `\mifun{⟨nombre⟩}{⟨dominio⟩}{⟨conjLlegada⟩}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

$$\backslash\mathrm{mifun}\{f\}\{X\}\{Y\} \quad \backslash\mathrm{mifun}*\{f\}\{X\}\{Y\} \quad \boxed{f: X \rightarrow Y} \quad \boxed{X \xrightarrow{f} Y}$$

`\deffun` tiene 3 argumentos, `\deffun{⟨nombre⟩}{⟨dominio⟩}{⟨conjLlegada⟩}{⟨variable⟩}{⟨imagen⟩}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

$$\backslash\mathrm{deffun}\{f\}\{\backslash\mathbb{Z}\}\{\backslash\mathbb{N}\}\{x\}\{x^2\} \quad \boxed{\begin{array}{l} f: \mathbb{Z} \longrightarrow \mathbb{N} \\ x \longmapsto x^2 \end{array}}$$

`\sproj` El comando `\sproj` no tiene argumentos y denota el *operador proyección ortogonal*

$$\backslash\mathrm{sproj} \quad \boxed{\mathrm{proj}}$$

`\proy` El comando `\proy[⟨subespacio⟩]{⟨vector⟩}` tiene 2 argumentos y denota la proyección ortogonal de un  $\{⟨vector⟩\}$  sobre un  $[⟨subespacio⟩]$

$$\backslash\mathrm{proy}\{\backslash\mathrm{vect}\{x\}\} \quad \backslash\mathrm{proy}*\{[\backslash\mathrm{cols}*\{X\}]\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\mathrm{proy}[\backslash\mathrm{indUno}]\{\backslash\mathrm{ind}\{A\}\} \\ \boxed{\mathrm{proj}(\vec{x})} \quad \boxed{\mathrm{proj}_C(\mathbf{x})(\mathbf{y})} \quad \boxed{\mathrm{proj}_1(\mathbb{1}_A)}$$

## 1.14. Probabilidad

`\ind` El comando `\ind{conjunto}` tiene 1 argumento y denota la función indicatriz del  $\{\langle conjunto \rangle\}$

$$\text{\ind{\Omega}} \quad \boxed{1_{\Omega}}$$

El comando `\indCero` no tiene argumentos denota la función indicatriz nula

$$\text{\indCero} \quad \boxed{0}$$

El comando `\indUno` no tiene argumentos denota la función indicatriz constante uno

$$\text{\indUno} \quad \boxed{1}$$

El comando `\Ind` no tiene argumentos y denota la función indicatriz constante uno

$$\text{\Ind} \quad \boxed{1}$$

El comando `\sspi[espacio][exponente]` tiene 2 argumentos y especifica el símbolo para el semi-producto interior definido en un  $\langle espacio \rangle$  concreto

$$\text{\sspi} \quad \text{\sspi}[\text{\EV{E}}] \quad \text{\sspi}[\text{\EV{E}}][*] \quad \boxed{\eta} \quad \boxed{\eta_{\varepsilon}} \quad \boxed{\eta_{\varepsilon}^*}$$

El comando `\SPI[semi-producto int.][exponente semi-producto int.]{objeto}{objeto}` tiene 4 argumentos y denota el semi-producto interiores entre los dos objetos

$$\text{\SPI}{X}{Y} \quad \text{\SPI*}{X}{Y} \quad \text{\SPI}[\text{\EV{E}}]{X}{Y} \quad \text{\SPI*}[\text{\EV{E}}][*]{\sum_{n=1}^k \text{\esuc*}{f}}{Y} \\ \boxed{\langle X|Y \rangle_{\eta}} \quad \boxed{\langle X|Y \rangle_{\eta}} \quad \boxed{\langle X|Y \rangle_{\eta_{\varepsilon}}} \quad \boxed{\left\langle \sum_{n=1}^k f_n \middle| Y \right\rangle_{\eta_{\varepsilon}^*}}$$

El comando `\sesp[semi-producto int.]` tiene 1 argumento y especifica el símbolo para la esperanza (la integral de Lebesgue)

$$\text{\sesp} \quad \text{\sesp}[\text{\sspi}] \quad \boxed{\mathbb{S}} \quad \boxed{\mathbb{S}_{\eta}}$$

El comando `\ESP[semi-producto int.]{objeto}` tiene 2 argumentos y denota la esperanza (la integral de Lebesgue) de un  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\text{\ESP}{X} \quad \text{\ESP}[\text{\sspi}]{X} \quad \text{\ESP*}[\text{\sspi}]{\sum \limits_{i=1}^n \text{\esuc}{f}} \\ \boxed{\mathbb{S}(X)} \quad \boxed{\mathbb{S}_{\eta}(X)} \quad \boxed{\mathbb{S}_{\eta} \left( \sum_{i=1}^n \ddot{f}_{|n} \right)}$$

El comando `\domesp{espacio}` tiene 1 argumento y denota es dominio de la función esperanza (integral de Lebesgue) en un  $\{\langle espacio \rangle\}$  concreto

$$\text{\domesp}{\text{\EV{E}}} \quad \boxed{L_{\mathcal{E}}}$$

El comando `\spro[semi-producto int.]` tiene 1 argumento y especifica el símbolo para la probabilidad

$$\text{\spro} \quad \text{\spro}[\text{\sspi}] \quad \boxed{\mathbb{P}} \quad \boxed{\mathbb{P}_{\eta}}$$

El comando `\PRO[semi-producto int.]{suceso}` tiene 2 argumentos y denota la probabilidad de un  $\{\langle suceso \rangle\}$

$$\text{\PRO}{A} \quad \text{\PRO*}[\text{\sspi}]{A} \quad \boxed{\mathbb{P}(A)} \quad \boxed{\mathbb{P}_{\eta}(A)}$$



**Van** El comando `\VAi` tiene 2 argumentos, `\VAi{⟨nombre⟩}{⟨índice⟩}`, y denota una variable aleatoria con subíndice

$$\backslash\mathrm{VAi}\{x\}\{k\} \quad \boxed{X_k}$$

**VAi** El comando `\VAi` tiene 2 argumentos, `\VAi[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una variable aleatoria

$$\backslash\mathrm{VAi}\{x\} \quad \backslash\mathrm{VAi}[k]\{x\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{X_k}$$

El comando `\VA` tiene 2 argumentos, `\VA[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una variable aleatoria

$$\backslash\mathrm{VA}\{x\} \quad \backslash\mathrm{VA}[k]\{x\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{X_k}$$

El comando `\VAind` tiene 1 argumento, `\VAind{⟨suceso⟩}`, y denota una variable aleatoria indicatriz

$$\backslash\mathrm{VAind}\{\Omega\} \quad \boxed{1_\Omega}$$

El comando `\VAindCero` no tiene argumentos, `\VAindCero`, y denota la variable aleatoria cero

$$\backslash\mathrm{VAindCero} \quad \boxed{0}$$

El comando `\VAindUno` no tiene argumentos, `\VAindUno`, y denota la variable aleatoria constante uno

$$\backslash\mathrm{VAindUno} \quad \boxed{1}$$

El comando `\cteVA` tiene 1 argumento, `\cteVA{⟨número⟩}`, y denota la variable aleatoria constante casi seguro

$$\backslash\mathrm{cteVA}\{0\} \quad \backslash\mathrm{cteVA}\{1\} \quad \backslash\mathrm{cteVA}\{2\} \quad \boxed{0} \quad \boxed{1} \quad \boxed{2}$$

El comando `\VVA` tiene 2 argumentos, `\VVA[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota un vector aleatorio

$$\backslash\mathrm{VVA}\{y\} \quad \backslash\mathrm{VVA}[k]\{y\} \quad \boxed{y} \quad \boxed{y_k}$$

El comando `\MVA` tiene 2 argumentos, `\MVA[⟨índice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota una matriz aleatoria

$$\backslash\mathrm{MVA}\{X\} \quad \backslash\mathrm{MVA}[k]\{X\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{X_k}$$

El comando `\SVA` tiene 1 argumento, `\SVA{⟨nombre⟩}`, y denota un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\mathrm{SVA}\{X\} \quad \boxed{X}$$

El comando `\SVAT` tiene 1 argumento, `\SVAT{⟨nombre⟩}`, y denota un sistema de variables aleatorias transpuesto

$$\backslash\mathrm{SVAT}\{X\} \quad \boxed{X^\top}$$

El comando `\per` no tiene argumentos y denota el término de perturbación de un modelo

$$\backslash\mathrm{per} \quad \boxed{U}$$

El comando `\peri` tiene 1 argumento, `\peri[⟨índice⟩]`, y denota el término de perturbación (con un subíndice) de un modelo

$$\backslash\mathrm{peri} \quad \backslash\mathrm{peri}[t] \quad \boxed{U_n} \quad \boxed{U_t}$$

El comando `\Vper` no tiene argumento y denota un vector de perturbaciones

$$\backslash\mathrm{Vper} \quad \boxed{U}$$



El comando `\esperanza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para el operador esperanza

$$\text{\code{\esperanza}} \quad \boxed{E}$$

El comando `\E{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la esperanza de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

$$\text{\code{\E{\VA{X}}}} \quad \text{\code{\E*{\sum\limits_{i=1}^n \VA{n}{X}{i}}}} \\ \boxed{E(X)} \quad \boxed{E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\desviaciontipica` El comando `\desviaciontipica` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la desviación típica

$$\text{\code{\desviaciontipica}} \quad \boxed{Dt}$$

`\Dt` El comando `\Dt{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la desviación típica de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$   
`\Dt*`

$$\text{\code{\Dt{\VA{X}}}} \quad \text{\code{\Dt*{\sum\limits_{i=1}^n \VA{n}{X}{i}}}} \\ \boxed{Dt(X)} \quad \boxed{Dt\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\varianza` El comando `\varianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la varianza

$$\text{\code{\varianza}} \quad \boxed{Var}$$

`\Var` El comando `\Var{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la varianza de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$   
`\Var*`

$$\text{\code{\Var{\VA{X}}}} \quad \text{\code{\Var*{\sum\limits_{i=1}^n \VA{n}{X}{i}}}} \\ \boxed{Var(X)} \quad \boxed{Var\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\covarianza` El comando `\covarianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la covarianza

$$\text{\code{\covarianza}} \quad \boxed{Cov}$$

`\Cov` El comando `\Cov{\langle variable aleatoria \rangle}{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 2 argumentos y denota la co-  
`\Cov*` varianza entre dos variables aleatorias

$$\text{\code{\Cov{\VA{X}}{\VA{Y}}}} \quad \text{\code{\Cov*{\VA{Y}}{\sum\limits_{i=1}^n \VA{n}{X}{i}}}} \\ \boxed{Cov(X, Y)} \quad \boxed{Cov\left(Y, \sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\correlacion` El comando `\correlacion` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la correlación

$$\text{\code{\correlacion}} \quad \boxed{Corr}$$

`\Corr` El comando `\Corr{\langle variable aleatoria \rangle}{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 2 argumentos y denota la  
`\Corr*` correlación entre dos variables aleatorias

$$\text{\code{\Corr{\VA{X}}{\VA{Y}}}} \quad \text{\code{\Corr*{\VA{Y}}{\sum\limits_{i=1}^n \VA{n}{X}{i}}}} \\ \boxed{Corr(X, Y)} \quad \boxed{Corr\left(Y, \sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\ECond` El comando `\ECond` tiene 2 argumentos, `\ECond{\langle V. aleatoria \rangle}{\langle V. aleatoria o sistema \rangle}` y  
`\ECond*` denota la esperanza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\mathrm{ECond}\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{\backslash\mathrm{VA}\{X\}\}\quad\backslash\mathrm{ECond}*\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{\backslash\mathrm{SVA}\{Z\}\}\quad\boxed{\mathbb{E}(Y|X)}\quad\boxed{\mathbb{E}(Y|Z)}$$

`\ECondYX` El comando `\ECondYX` tiene 2 argumentos, `\ECondYX{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle Sist. VA \rangle\}` y denota la  
`\ECondYX*` esperanza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\mathrm{ECondYX}\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{X\}\quad\backslash\mathrm{ECondYX}*\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{Z\}\quad\boxed{\mathbb{E}(Y|X)}\quad\boxed{\mathbb{E}(Y|Z)}$$

El comando `\VarCond` tiene 2 argumentos, `\VarCond{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle V. aleatoria o sistema \rangle\}` y denota la varianza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\mathrm{VarCond}\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{\backslash\mathrm{VA}\{X\}\}\quad\backslash\mathrm{VarCond}*\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{\backslash\mathrm{SVA}\{Z\}\}\quad\boxed{\mathrm{Var}(Y|X)}\quad\boxed{\mathrm{Var}(Y|Z)}$$

El comando `\VarCondYX` tiene 2 argumentos, `\VarCondYX{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle Sist. VA \rangle\}` y denota la esperanza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\mathrm{VarCondYX}\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{X\}\quad\backslash\mathrm{VarCondYX}*\{\backslash\mathrm{VA}\{Y\}\}\{Z\}\quad\boxed{\mathrm{Var}(Y|X)}\quad\boxed{\mathrm{Var}(Y|Z)}$$

## 1.16. Sucesiones

El comando `\suc` tiene tres argumentos, `\esuc[\langle ind \rangle][\langle conjunto \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota una sucesión. La versión con estrella emplea la notación tradicional y la versión sin estrella uso con una notación compacta (que omite los detalles relativos a los índices)

$$\backslash\suc*\{f\}\quad\backslash\suc*[j]\{f\}\quad\backslash\suc*[j][Z]\{f\}\quad\backslash\esuc\{f\}\quad\backslash\esuc[j]\{f\}\quad\backslash\esuc[j][Z]\{f\}$$

$$\boxed{\{f_n\}_{n \in \mathbb{N}}}\quad\boxed{\{f_j\}_{j \in \mathbb{N}}}\quad\boxed{\{f_j\}_{j \in \mathbb{Z}}}\quad\boxed{\ddot{f}}\quad\boxed{\ddot{f}}\quad\boxed{\ddot{f}}$$

El comando `\esuc` tiene dos argumentos, `\esuc[\langle ind \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota el elemento de una sucesión. La versión con estrella emplea la notación tradicional y la versión sin estrella uso con una notación compacta

$$\backslash\esuc*\{f\}\quad\backslash\esuc*[j]\{f\}\quad\backslash\esuc\{f\}\quad\backslash\esuc[j]\{f\}\quad\boxed{f_n}\quad\boxed{f_j}\quad\boxed{\ddot{f}|_n}\quad\boxed{\ddot{f}|_j}$$

## 2. Implementación

### 2.1. Conjuntos de números

<code>\Nn</code>	Números naturales, enteros, reales y complejos
<code>\Zz</code>	1 <code>\NewDocumentCommand\Nn{ }</code> <code>{\ensuremath{ \{\mathbb{N}\} }}\xspace</code>
<code>\Rr</code>	2 <code>\NewDocumentCommand\Zz{ }</code> <code>{\ensuremath{ \{\mathbb{Z}\} }}\xspace</code>
<code>\Cc</code>	3 <code>\NewDocumentCommand\Rr{ }</code> <code>{\ensuremath{ \{\mathbb{R}\} }}\xspace</code>
<code>\Kk</code>	4 <code>\NewDocumentCommand\Cc{ }</code> <code>{\ensuremath{ \{\mathbb{C}\} }}\xspace</code>
	5 <code>\NewDocumentCommand\Kk{ }</code> <code>{\ensuremath{ \{\mathbb{K}\} }}\xspace</code>
<code>\N</code>	Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional
<code>\Z</code>	6 <code>\NewDocumentCommand\N { 0{ } }</code> <code>{\ensuremath{ \{\Nn}^{\#1} }}\xspace</code>
<code>\R</code>	7 <code>\NewDocumentCommand\Z { 0{ } }</code> <code>{\ensuremath{ \{\Zz}^{\#1} }}\xspace</code>
<code>\CC</code>	8 <code>\NewDocumentCommand\R { 0{ } }</code> <code>{\ensuremath{ \{\Rr}^{\#1} }}\xspace</code>
<code>\K</code>	9 <code>\NewDocumentCommand\CC{ 0{ } }</code> <code>{\ensuremath{ \{\Cc}^{\#1} }}\xspace</code>
	10 <code>\NewDocumentCommand\K { 0{ } }</code> <code>{\ensuremath{ \{\Kk}^{\#1} }}\xspace</code>

## 2.2. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` Paréntesis pequeños  
`\parentesis*` 11 `\NewDocumentCommand\parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
12 `{ ( #2 ) }`  
13 `{ \big( #2 \big)} }\xspace}`

`\Parentesis` Paréntesis de tamaño variable  
`\Parentesis*` 14 `\NewDocumentCommand\Parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
15 `{\left( #2 \right)}`  
16 `{ \Big( #2 \Big)} }\xspace}`

`\corchetes` Corchetes pequeños  
`\corchetes*` 17 `\NewDocumentCommand\corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
18 `{[#2]}`  
19 `{ \big[#2 \big]} }\xspace}`

`\Corchetes` Corchetes de tamaño variable  
`\Corchetes*` 20 `\NewDocumentCommand\Corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
21 `{\left[#2\right]}`  
22 `{ \Big[#2 \Big]} }\xspace}`

`\angulos` Angulos de tamaño variable  
`\angulos*` 23 `\NewDocumentCommand\angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
24 `{ \langle #2 \rangle }`  
25 `{ \big\langle #2 \big\rangle } }\xspace}`

`\Angulos` Angulos de tamaño variable  
`\Angulos*` 26 `\NewDocumentCommand\Angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
27 `{\left\langle #2 \right\rangle }`  
28 `{ \Big\langle #2 \Big\rangle } }\xspace}`

## 2.3. Subíndices

`\LRidxE` Comandos para escribir índices a derecha e izquierda de un objeto (con exponente)  
`\LRidxEp` 29 `\NewDocumentCommand\LRidxE {smmm}{\ensuremath{\leftidx_{\{#2\}^{\{#1\}}\{#3\}^{\{#4\}}}\xspace}`  
`\LRidxEp*` 30  
`\LRidxEP` 31 `\NewDocumentCommand\LRidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
`\LRidxEP*` 32 `{\LRidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}`  
`\LRidxEpE` 33 `{\LRidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}`  
`\LRidxEpE*` 34  
`\LRidxEPE` 35 `\NewDocumentCommand\LRidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
`\LRidxEPE*` 36 `{\LRidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}`  
37 `{\LRidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}`  
38  
39 `\NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
40 `{\parentesis*\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}`  
41 `{\parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}`  
42  
43 `\NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
44 `{\Parentesis*\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}`  
45 `{\Parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}`

`\LidxE` Comandos para escribir índices a la izquierda de un objeto (con exponente)  
`\LidxEp` 46 `\NewDocumentCommand\LidxE { mmm}{\ensuremath{\leftidx_{\{#2\}^{\{#1\}}\{#3\}^{\{#4\}}}\xspace}`  
`\LidxEp*` 47  
`\LidxEP` 48 `\NewDocumentCommand\LidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
`\LidxEP*` 49 `{\LidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}`  
`\LidxEpE`  
`\LidxEpE*`  
`\LidxEPE`  
`\LidxEPE*`

```

50          {\LidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
51
52 \NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
53          {\LidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
54          {\LidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
55
56 \NewDocumentCommand\LidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
57          {\parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
58          {\parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
59
60 \NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
61          {\Parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
62          {\Parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\RidxE Comandos para escribir índices a la derecha de un objeto (con exponente)
\RidxEp 63 \NewDocumentCommand\RidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{
\RidxEp* 64          }{#1}}_{#2}^{#3}}}\xspace}
\RidxEP 65 \NewDocumentCommand\RidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEP* 66          {\RidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\RidxEpE 67          {\RidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
\RidxEpE* 68
\RidxEPE 69 \NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEPE* 70          {\RidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
71          {\RidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
72
73 \NewDocumentCommand\RidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
74          {\parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
75          {\parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
76
77 \NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
78          {\Parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
79          {\Parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\LRidx Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto
80 \NewDocumentCommand\LRidx {mmm}{\ensuremath{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{}}}\xspace}

\LRidxp Comandos para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\LRidxp* 81 \NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxP 82          {\LRidx{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxP* 83          {\LRidx{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
84
85 \NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
86          {\LRidx{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
87          {\LRidx{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\LRidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto
\LRidxpE* 88 \NewDocumentCommand\LRidxpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxPE 89          {\parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
\LRidxPE* 90          {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
91
92 \NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
93          {\Parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
94          {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\Lidx Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto
95 \NewDocumentCommand\Lidx {mm}{\ensuremath{\LidxE {#1}{#2}{}}}\xspace}

\Lidxp Comandos para escribir un índice a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\Lidxp*
\LidxP
\LidxP*

```

```

96 \NewDocumentCommand\Lidxp { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
97     {\Lidx{\parentesis*{#2}}{#3}}
98     {\Lidx{\parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}
99
100 \NewDocumentCommand\LidxP { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
101     {\Lidx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
102     {\Lidx{\Parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}

\LidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la izquierda de un objeto
\LidxpE* 103 \NewDocumentCommand\LidxpE { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxPE 104     {\parentesis*{\Lidx{#2}}{#3}}
\LidxPE* 105     {\parentesis {\Lidx{#2}}{#3}}      }\xspace}
106
107 \NewDocumentCommand\LidxPE { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
108     {\Parentesis*{\Lidx{#2}}{#3}}
109     {\Parentesis {\Lidx{#2}}{#3}}      }\xspace}

\Ridx Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto
110 \NewDocumentCommand\Ridx { mm}{\ensuremath{\RidxE {#1}{#2}{}} }\xspace}

\Ridxp Comandos para escribir un índice a la derecha de un objeto entre paréntesis
\Ridxp* 111 \NewDocumentCommand\Ridxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxP 112     {\Ridx{\parentesis*{#2}}{#3}}
\RidxP* 113     {\Ridx{\parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}
114
115 \NewDocumentCommand\RidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
116     {\Ridx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
117     {\Ridx{\Parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}

\RidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha de un objeto
\RidxpE* 118 \NewDocumentCommand\RidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxPE 119     {\parentesis*{\Ridx{#2}}{#3}}
\RidxPE* 120     {\parentesis {\Ridx{#2}}{#3}}      }\xspace}
121
122 \NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
123     {\Parentesis*{\Ridx{#2}}{#3}}
124     {\Parentesis {\Ridx{#2}}{#3}}      }\xspace}

```

## 2.4. Operadores

### 2.4.1. Conjugación y concatenación

```

\widebar Barra ancha para indicar media o conjugación
125 \NewDocumentCommand\widebar{m}{\mathop{\overline{#1}}}

\conj Signo de conjugación
126 \NewDocumentCommand\conj {m}{\ensuremath{\widebar{#1}}}\xspace}

\concat Concatenación
127 \newcommand{\concat}{\mathbin{\mathpalette\conc@t\relax}}
128 \newcommand{\conc@t}[2]{%
129     \vcenter{\hbox{%
130         \sbox\z@{${m@th#1-$}%
131         \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
132         \begin{picture}(1,1)
133             \roundcap
134             \put(0.1,0.5){\line(1,0){0.8}}
135             \put(0.35,0.1){\line(0,1){0.8}}

```

```

136 \put(0.65,0.1){\line(0,1){0.8}}
137 \end{picture}%
138 }} }

```

## 2.4.2. Norma y valor absoluto

```

\norma Norma de un objeto
\norma* 139 \NewDocumentCommand\norma{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
140 {\left|lVert{#3}\right\rVert}_{\scriptstyle{#2}}}}
141 {\left|lVert{#3}\right\rVert}_{\scriptstyle{#2}}} \xspace}

\modulus Valor absoluto
\modulus* 142 \NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
143 {\left|{#2}\right|}
144 {\left|{#2}\right|} \xspace}

\abs Valor absoluto
\abs* 145 \NewDocumentCommand\abs{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
146 {\left|{#2}\right|}
147 {\left|{#2}\right|} \xspace}

```

## 2.4.3. Transposición

```

\T Signo de transposición
148 \NewDocumentCommand\T{}{\intercal}

\Trans Transposición
\Trans 149 \NewDocumentCommand\Trans {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Trans* 150 {\RidxE{#2}\big.}{\T} }
\TransP 151 {\RidxE{#2}{\T} } \xspace}
\TransP* 152
\TransPE 153 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TransPE* 154 {\Trans{\parentesis*{#2}}}}
\TransPE 155 {\Trans{\parentesis {#2}}}} \xspace}
156
\TransPE* 157 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
158 {\Trans{\Parentesis*{#2}}}}
159 {\Trans{\Parentesis {#2}}}} \xspace}
160
161 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
162 {\parentesis*\Trans{#2}}}
163 {\parentesis {\Trans{#2}}} \xspace}
164
165 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
166 {\Parentesis*\Trans{#2}}}
167 {\Parentesis {\Trans{#2}}} \xspace}

```

## 2.4.4. Inversa

```

\minus Signo negativo para indicar la inversa
168 \NewDocumentCommand\minus { }{\hbox{-}}

\Inv Notación de la inversa
\InvP 169 \NewDocumentCommand\Inv {m }{\ensuremath{\RidxE{#1}{\minus1} } \xspace}
\InvP* 170
\InvP 171 \NewDocumentCommand\InvP {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvP* 172 {\Inv{\parentesis*{#2}}}}
\InvPE 173 {\Inv{\parentesis {#2}}}} \xspace}
\InvPE*
\InvPE
\InvPE*

```

```

174
175 \NewDocumentCommand\InvP {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
176 {\Inv{\Parentesis*{#2}}}}
177 {\Inv{\Parentesis {#2}}}} }\xspace}
178
179 \NewDocumentCommand\InvPE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
180 {\parentesis*{\Inv{#2}}}}
181 {\parentesis {\Inv{#2}}}} }\xspace}
182
183 \NewDocumentCommand\InvPE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
184 {\Parentesis*{\Inv{#2}}}}
185 {\Parentesis {\Inv{#2}}}} }\xspace}

```

#### 2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```

186 \NewDocumentCommand\getItem { }{\ensuremath{ \pmb{\mid} }}\xspace}

```

`\getitemL` Operador selector por la izquierda y operador selector por la derecha

```

187 \NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem }\xspace}
188 \NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} }\xspace}

```

##### selector por la izquierda de un objeto

`\elemL` Selector por la izquierda

```

\elemLp 189 \NewDocumentCommand\elemL {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} }\xspace}
\elemLp* 190
\elemLP 191 \NewDocumentCommand\elemLp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLP* 192 {\elemL{\parentesis*{#2}}{#3}}
\elemLpE 193 {\elemL{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
\elemLP* 194
\elemLPE 195 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLPE* 196 {\elemL{\Parentesis*{#2}}{#3}}
\elemLPE* 197 {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
198
199 \NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
200 {\parentesis*{\elemL{#2}}{#3}}}
201 {\parentesis {\elemL{#2}}{#3}}} }\xspace}
202
203 \NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
204 {\Parentesis*{\elemL{#2}}{#3}}}
205 {\Parentesis {\elemL{#2}}{#3}}} }\xspace}

```

##### por la derecha de un objeto

`\elemR` Selector por la izquierda

```

\elemRp 206 \NewDocumentCommand\elemR {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}
\elemRp* 207
\elemRP 208 \NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRP* 209 {\elemR{\parentesis*{#2}}{#3}}
\elemRpE 210 {\elemR{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
\elemRpE* 211
\elemRPE 212 \NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRPE* 213 {\elemR{\Parentesis*{#2}}{#3}}
\elemRPE* 214 {\elemR{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
215
216 \NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
217 {\parentesis*{\elemR{#2}}{#3}}}
218 {\parentesis {\elemR{#2}}{#3}}} }\xspace}

```

```

219
220 \NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
221     {\Parentesis*\elemR{#2}{#3}}}
222     {\Parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}

```

por ambos lados de un objeto

```

\elemLR Selectores por ambos lados
\elemLRp 223 \NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{
\elemLRp* 224     \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}
\elemLRP 225
\elemLRP* 226 \NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRpE 227     {\elemLR{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
\elemLRpE* 228     {\elemLR{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}
\elemLRPE 229
\elemLRPE* 230 \NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
231     {\parentesis*\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
232     {\parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}
233
234 \NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
235     {\elemLR{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
236     {\elemLR{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}
237
238 \NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
239     {\Parentesis*\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
240     {\Parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}

```

por la izquierda de un vector

```

\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda
\eleVLp 241 \NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVLp* 242     {\elemL {\Vect {#2}}{#3}}}
\eleVLP 243     {\elemLP*\Vect [#1]{#2}}{#3}}   }\xspace}
\eleVLP* 244
\eleVLpE 245 \NewDocumentCommand\eleVLp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVLpE* 246     {\elemLp*\Vect [#2]{#3}}{#4}}}
\eleVLPE 247     {\elemLp {\Vect [#2]{#3}}{#4}}   }\xspace}
\eleVLPE* 248
249 \NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
250     {\elemLP*\Vect [#2]{#3}}{#4}}}
251     {\elemLP {\Vect [#2]{#3}}{#4}}   }\xspace}
252
253 \NewDocumentCommand\eleVLpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
254     {\elemLpE*\IfNoValueTF{#2}
255         {\Vect {#3}}
256         {\Vectp* [#2]{#3}}{#4}}}
257     {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
258         {\Vect {#3}}
259         {\Vectp* [#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
260
261 \NewDocumentCommand\eleVLPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
262     {\elemLPE*\IfNoValueTF{#2}
263         {\Vect {#3}}
264         {\VectP* [#2]{#3}}{#4}}}
265     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
266         {\Vect {#3}}
267         {\VectP* [#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

por la derecha de un vector



`\eleVR` Selector de elementos de un vector por la derecha

```

\eleVRp 268 \NewDocumentCommand\eleVR{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVRp* 269 {\elemR {\Vect {#2}}{#3}}
\eleVRP 270 {\elemRP*\Vect[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\eleVRP* 271
\eleVRpE 272 \NewDocumentCommand\eleVRp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVRpE* 273 {\elemRp*\Vect[#2]{#3}}{#4}}
\eleVRPE 274 {\elemRp {\Vect[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
\eleVRPE* 275
276 \NewDocumentCommand\eleVRP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
277 {\elemRP*\Vect[#2]{#3}}{#4}}
278 {\elemRP {\Vect[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
279
280 \NewDocumentCommand\eleVRpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
281 {\elemRpE*\IfNoValueTF{#2}
282 {\Vect {#3}}
283 {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}}
284 {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
285 {\Vect {#3}}
286 {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
287
288 \NewDocumentCommand\eleVRPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
289 {\elemRPE*\IfNoValueTF{#2}
290 {\Vect {#3}}
291 {\VectP*[#2]{#3}}{#4}}
292 {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
293 {\Vect {#3}}
294 {\VectP*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

#### de filas de una matriz

`\VectF` Selector de filas de una matriz

```

\VectFp 295 \NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectFp* 296 {\elemL {\Mat {#2}}{#3}}
\VectFP 297 {\elemLp*\Mat[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\VectFP* 298
\VectFpE 299 \NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\VectFpE* 300 {\elemLp*\Mat[#2]{#3}}{#4}}
\VectFPE 301 {\elemLp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
\VectFPE* 302
303 \NewDocumentCommand\VectFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
304 {\elemLP*\Mat[#2]{#3}}{#4}}
305 {\elemLP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
306
307 \NewDocumentCommand\VectFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
308 {\elemLpE*\IfNoValueTF{#2}
309 {\Mat {#3}}
310 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
311 {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
312 {\Mat {#3}}
313 {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
314
315 \NewDocumentCommand\VectFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
316 {\elemLPE*\IfNoValueTF{#2}
317 {\Mat {#3}}
318 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
319 {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
320 {\Mat {#3}}
321 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

`\VectTF` Selector de filas de una matriz

```

\VectTFp 322 \NewDocumentCommand\VectTF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTFp* 323     {\elemL {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTFP 324     {\elemLp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}
\VectTFP* 325
\VectTFpE 326 \NewDocumentCommand\VectTFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
\VectTFpE* 327     {\elemLp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTFPE 328     {\elemLp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
\VectTFPE* 329
330 \NewDocumentCommand\VectTFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
331     {\elemLP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
332     {\elemLP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
333
334 \NewDocumentCommand\VectTFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
335     {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}}
336         {\MatTpE* {#3}}
337         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
338     {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}}
339         {\MatTpE* {#3}}
340         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
341
342 \NewDocumentCommand\VectTFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
343     {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}}
344         {\MatTpE* {#3}}
345         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
346     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}}
347         {\MatTpE* {#3}}
348         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

```

de columnas de una matriz

`\VectC` Selector de columnas de una matriz

```

\VectCp 349 \NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectCp* 350     {\elemR {\Mat {#2}}{#3}}
\VectCP 351     {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}
\VectCP* 352
\VectCpE 353 \NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
\VectCpE* 354     {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
\VectCPE 355     {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
\VectCPE* 356
357 \NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
358     {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
359     {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
360
361 \NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
362     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}}
363         {\Mat {#3}}
364         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
365     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}}
366         {\Mat {#3}}
367         {\Matp*[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
368
369 \NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
370     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}}
371         {\Mat {#3}}
372         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
373     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}}
374         {\Mat {#3}}
375         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

```

`\VectTC` Selector de columnas de una matriz

```

\VectTCp 376 \NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTCp* 377 {\elemR {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTCP 378 {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\VectTCP* 379
\VectTCpE 380 \NewDocumentCommand\VectTCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
\VectTCpE* 381 {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTCPE 382 {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
383
\VectTCPE* 384 \NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
385 {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
386 {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
387
388 \NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
389 {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}}
390 {\MatTpE* {#3}}
391 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
392 {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}}
393 {\MatTpE* {#3}}
394 {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
395
396 \NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
397 {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}}
398 {\MatTpE* {#3}}
399 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
400 {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}}
401 {\MatTpE* {#3}}
402 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

#### de elementos de una matriz

`\eleM` Selector de elementos de una matriz

```

\eleMp 403 \NewDocumentCommand\eleM {ommm}{\ensuremath{\elemLR {\IfNoValueTF{#1}}
\eleMp* 404 {\Mat {#2}}
\eleMP 405 {\MatP*[#1]{#2}} {#3}{#4}}\xspace}
\eleMP* 406
\eleMpE 407 \NewDocumentCommand\eleMp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMpE* 408 {\elemLRp* {\Mat [#2]{#3}}{#4}{#5}}
409 {\elemLRp {\Mat [#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMPE 410
\eleMPE* 411 \NewDocumentCommand\eleMP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
412 {\elemLRP* {\Mat [#2]{#3}}{#4}{#5}}
413 {\elemLRP {\Mat [#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
414
415 \NewDocumentCommand\eleMpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
416 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}}
417 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
418 {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
419 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}}
420 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
421 {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
422
423 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
424 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}}
425 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
426 {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
427 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}}
428 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
429 {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

## de elementos de una matriz transpuesta

```

\eleMT Selector de elementos de una matriz
\eleMTp 430 \NewDocumentCommand\eleMT{ommm}{\ensuremath{\elemLRP*{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4}}\xspace}
\eleMTp* 431
\eleMTP 432 \NewDocumentCommand\eleMTp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTP* 433 {\elemLRP*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}}
\eleMTpE 434 {\elemLRP {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMTpE* 435
\eleMTPE 436 \NewDocumentCommand\eleMTp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTPE* 437 {\elemLRP*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}}
438 {\elemLRP {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}} }\xspace}
439
440 \NewDocumentCommand\eleMTpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
441 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
442 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
443 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
444 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
445 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
446 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
447
448 \NewDocumentCommand\eleMTPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
449 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
450 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
451 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
452 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
453 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
454 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

### 2.4.6. Operaciones elementales

```

\TrEl Signo de transformación elemental
455 \DeclareMathOperator{\TrEl}{\boldsymbol{\tau}}

\su Transformación elemental Tipo I
456 \NewDocumentCommand\su{mmm}{\ensuremath{%
457 \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}} }\xspace}

\pr Transformación elemental Tipo II
458 \NewDocumentCommand\pr{mm }{\ensuremath{%
459 \left(#1\right){\boldsymbol{#2}} }\xspace}

\pe Intercambio (permuta de dos elementos)
460 \NewDocumentCommand\pe{mm }{\ensuremath{%
461 \boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2} }\xspace}

\perm Reordenamiento de los elementos (permutación)
462 \NewDocumentCommand\perm{}{\ensuremath{ \mathfrak{S} }\xspace}

\OpE Operación elemental
463 \NewDocumentCommand\OpE{m}{\ensuremath{\underset{\left[{\#1}\right]}{\TrEl}}\xspace}

\OEsu Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra
464 \NewDocumentCommand\OEsu {mmm}{\ensuremath{ \OpE{ \su{#1}{#2}{#3} } }\xspace}

\OEpr Oper. elem. que multiplica una componente por un número
465 \NewDocumentCommand\OEpr {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pr{#1}{#2} } }\xspace}

```

`\OEin` Intercambio de posición entre componentes

```
466 \NewDocumentCommand\OEin {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pe{#1}{#2} } }\xspace}
```

`\OEper` Reordenamiento o permutación entre componentes

```
467 \NewDocumentCommand\OEper {}{\ensuremath{ \OpE{ \perm } }\xspace}
```

`\EOEsu` Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```
468 \NewDocumentCommand\EOEsu{mmm}{\ensuremath{ esp\Big(\OEsu{#1}{#2}{#3}\Big)}\xspace}
```

`\EOEpr` Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número

```
469 \NewDocumentCommand\EOEpr {mm}{\ensuremath{ esp\Big(\OEpr{#1}{#2} \Big)}\xspace}
```

### Transformaciones elementales generales

`\OEg` Operación elemental genérica

```
470 \NewDocumentCommand \OEg{0{ }0{ }}{\ensuremath{ \RidxE{\TrE1}{\!#1}{#2} }\xspace}
```

`\EOEg` Operación espejo de una operación elemental genérica

```
471 \NewDocumentCommand \EOEg{0{ }0{ }}{\ensuremath{ esp( \OEg{#1}[#2] ) }\xspace}
```

`\InvOEg` Inversa de una operación elemental genérica

```
472 \NewDocumentCommand \InvOEg{0{ }}{\ensuremath{ \OEg{#1}[\minus1] }\xspace}
```

`\EInvOEg` Espejo de la inversa de una operación elemental genérica

```
473 \NewDocumentCommand\EInvOEg{0{ }}{\ensuremath{ esp( \InvOEg{#1} ) }\xspace}
```

`\SOEg` Sucesión de operaciones elementales genéricas

```
474 \NewDocumentCommand\SOEg{0{1}0{k}0{ }}{\ensuremath{%
475 \OEg{#1}[#3]\cdots\OEg{#2}[#3] }\xspace}
```

`\dOEgE` Operación elemental genérica con exponente y sin exponente

```
\dOEg 476 \NewDocumentCommand\dOEgE {mm}{\ensuremath{ \RidxE{\TrE1}{\!#1}{#2} }\xspace}
477 \NewDocumentCommand\dOEg {m}{\ensuremath{ \dOEgE{#1}{ } }\xspace}
```

`\dEOEgE` Operación espejo de una elemental genérica con exponente y sin exponente

```
\dEOEg 478 \NewDocumentCommand\dEOEgE {mm}{\ensuremath{ esp(\dOEgE{#1}{#2} ) }\xspace}
479 \NewDocumentCommand\dEOEg {m}{\ensuremath{ esp(\dOEg {#1} ) }\xspace}
```

`\dInvOEg` Operación inversa de una elemental genérica

```
480 \NewDocumentCommand\dInvOEg {m}{\ensuremath{ \dOEgE{#1}{\minus1} }\xspace}
```

`\dEInvOEg` Operación espejo de la inversa de una elemental genérica

```
481 \NewDocumentCommand\dEInvOEg{m}{\ensuremath{ esp(\dInvOEg{#1} ) }\xspace}
```

`\dSOEgE` Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente

```
\dSOEg 482 \NewDocumentCommand\dSOEgE{mmm}{\ensuremath{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}\xspace}
483 \NewDocumentCommand\dSOEg {mm}{\ensuremath{\dOEg {#1} \cdots\dOEg {#2} }\xspace}
```

### 2.4.7. Transformaciones elementales particulares

#### Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto Tipo I - Fil

\TESF Una transformación elemental Tipo I por la izquierda

```

\TESFp 484 \NewDocumentCommand\TESF {mmm}\ensuremath{\Lidx{#4}{\OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\TESFP 485 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESFPe 486 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}
\TESFPE 487 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
488 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\Lidp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}
489 \NewDocumentCommand\TESFPe{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
490 {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}
491 \NewDocumentCommand\TESFPE{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
492 {\LidpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\LidpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}

```

#### Tipo I - Col

\TESC Una transformación elemental Tipo I por la derecha

```

\TESC 493 \NewDocumentCommand\TESC {mmm}\ensuremath{\Ridx{#4}{\OEsu{#1}{#2}{#3}}}\xspace}
\TESCP 494 \NewDocumentCommand\TESCP {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESC 495 {\Ridxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\Ridxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\TESC 496 \NewDocumentCommand\TESCP {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
497 {\Ridxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxP {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
498 \NewDocumentCommand\TESCPE{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
499 {\RidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
500 \NewDocumentCommand\TESCPE{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
501 {\RidxPE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxPE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

#### Tipo II - Fil

\TEPF Una transformación elemental Tipo II por la izquierda

```

\TEFPp 502 \NewDocumentCommand\TEPF {mmm}\ensuremath{\Lidx{#3}{\OEpr{#1}{#2}\!}}\xspace}
\TEFPFp 503 \NewDocumentCommand\TEFPF {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPFPe 504 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }\xspace}
\TEFPFPE 505 \NewDocumentCommand\TEFPF {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
506 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\Lidp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }\xspace}
507 \NewDocumentCommand\TEFPFPe{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
508 {\LidpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\LidpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }\xspace}
509 \NewDocumentCommand\TEFPFPE{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
510 {\LidpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\LidpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }\xspace}

```

#### Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha

```

\TEPCp 511 \NewDocumentCommand\TEPC {mmm}\ensuremath{\Ridx{#3}{\OEpr{#1}{#2}}}\xspace}
\TEPCP 512 \NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEPCPe 513 {\Ridxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}}} }\xspace}
\TEPCPE 514 \NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
515 {\Ridxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\OEpr{#2}{#3}}} }\xspace}
516 \NewDocumentCommand\TEPCPe{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
517 {\RidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}}} }\xspace}
518 \NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
519 {\RidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}}} }\xspace}

```

#### Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda

```

\TEIFp 520 \NewDocumentCommand\TEIF {mmm}\ensuremath{\Lidx{#3}{\OEin{#1}{#2}\!}}\xspace}
\TEIFP 521 \NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEIFPe
\TEIFPE

```

```

522      {\Lidxp* {#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} } \xspace}
523 \NewDocumentCommand\TEIFP {mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
524      {\Lidxp* {#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} } \xspace}
525 \NewDocumentCommand\TEIFPE{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
526      {\LidxpE*{#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} {\LidxpE{#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} } \xspace}
527 \NewDocumentCommand\TEIFPE{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
528      {\LidxpE*{#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} {\LidxpE{#4}{\OEIn{#2}{#3}\!}} } \xspace}

```

## Intercambio - Col

```

\TEIC Intercambio por la derecha
\TEICp 529 \NewDocumentCommand\TEIC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEIn{#1}{#2}} } \xspace}
\TEICP 530 \NewDocumentCommand\TEICP {mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEICPe 531 {\Ridxp* {#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} } \xspace}
\TEICPE 532 \NewDocumentCommand\TEICP {mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
533 {\Ridxp* {#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} } \xspace}
534 \NewDocumentCommand\TEICPe{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
535 {\RidxpE*{#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} } \xspace}
536 \NewDocumentCommand\TEICPE{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
537 {\RidxPE*{#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEIn{#2}{#3}}} } \xspace}

\Mint Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)
\MintT 538 \NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} } \xspace}
539 \NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} } \xspace}

\PF Permutación por la izquierda y permutación por la derecha
\PC 540 \NewDocumentCommand\PF {m}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{ \OEper\! } } \xspace}
541 \NewDocumentCommand\PC {m}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\!\OEper } } \xspace}

\MP Matriz permutación y matriz permutación
\MPT 542 \NewDocumentCommand\MP {}{\ensuremath{ \PC {\Mat{I}} } \xspace}
543 \NewDocumentCommand\MPT {}{\ensuremath{ \PF {\Mat{I}} } \xspace}

```

## Sucesiones indicadas de Transf. elementales

```

\SITEF Sucesión indicada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITEFP 544 \NewDocumentCommand\SITEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}} } \xspace}
\SITEFP 545
\SITEFPe 546 \NewDocumentCommand\SITEFP{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITEFPE 547 {\SITEF {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}
548 {\SITEF {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}} } \xspace}
549
550 \NewDocumentCommand\SITEFP{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
551 {\SITEF {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}
552 {\SITEF {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}} } \xspace}
553
554 \NewDocumentCommand\SITEFPe{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
555 {\parenthesis*\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
556 {\parenthesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}} } \xspace}
557
558 \NewDocumentCommand\SITEFPE{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
559 {\Parenthesis*\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
560 {\Parenthesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}} } \xspace}

\SITEC Sucesión indicada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITECp 561 \NewDocumentCommand\SITEC {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}} } \xspace}
\SITECP 562
\SITECPe 563 \NewDocumentCommand\SITECp{mmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITECPE

```

```

564      {\SITEC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}
565      {\SITEC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}} } \xspace}
566
567 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
568      {\SITEC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}
569      {\SITEC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}} } \xspace}
570
571 \NewDocumentCommand\SITECPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
572      {\parenthesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
573      {\parenthesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}
574
575 \NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
576      {\Parenthesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
577      {\Parenthesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}

\SITEFC Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCp 578 \NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCp 579      {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}} } \xspace} \NewL
\SITEFCpE 580      {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}
\SITEFCPE 581      {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}} } \xspace}
582 \NewDocumentCommand\SITEFCP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
583      {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}
584      {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}} } \xspace}
585 \NewDocumentCommand\SITEFCPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
586      {\parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
587      {\parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}
588 \NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
589      {\Parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
590      {\Parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}

\SITEFCR Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCRp 591 \NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCRp 592      {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}} } \xspace} \NewL
\SITEFCRpE 593      {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}
\SITEFCRPE 594      {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}} } \xspace}
595 \NewDocumentCommand\SITEFCRP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
596      {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}
597      {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}} } \xspace}
598 \NewDocumentCommand\SITEFCRPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
599      {\parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
600      {\parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}
601 \NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
602      {\Parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
603      {\Parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}} } \xspace}

\TrF Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFp 604 \NewDocumentCommand\TrF { 0{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} } \xspace}
\TrFp* 605
\TrFP 606 \NewDocumentCommand\TrFp {s 0{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFp* 607      {\TrF[#2]{\parenthesis*{#3}}}
\TrFpE 608      {\TrF[#2]{\parenthesis {#3}}} } \xspace}
609
\TrFpE* 610 \NewDocumentCommand\TrFP {s 0{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFpE 611      {\TrF[#2]{\Parenthesis*{#3}}}
\TrFPE* 612      {\TrF[#2]{\Parenthesis {#3}}} } \xspace}
613
614 \NewDocumentCommand\TrFpE{s 0{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
615      {\parenthesis*{\TrF[#2]{#3}}}
616      {\parenthesis {\TrF[#2]{#3}}} } \xspace}

```



```

617
618 \NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
619     {\Parentesis*\TrF[#2]{#3}}}
620     {\Parentesis {\TrF[#2]{#3}}}          }\xspace}
621

\TrC   Transformaciones elementales por la derecha de un objeto
\TrCp 622 \NewDocumentCommand\TrC { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}
\TrCp* 623
\TrCP 624 \NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrCP* 625     {\TrC[#2]{\parentesis*{#3}}}}
\TrCpE 626     {\TrC[#2]{\parentesis {#3}}}          }\xspace}
\TrCpE* 627
\TrCPE 628 \NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrCPE* 629     {\TrC[#2]{\Parentesis*{#3}}}}
\TrCPE* 630     {\TrC[#2]{\Parentesis {#3}}}          }\xspace}
631
632 \NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
633     {\parentesis*\TrC[#2]{#3}}}
634     {\parentesis {\TrC[#2]{#3}}}          }\xspace}
635
636 \NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
637     {\Parentesis*\TrC[#2]{#3}}}
638     {\Parentesis {\TrC[#2]{#3}}}          }\xspace}
639

\TrFC   Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFCp 640 \NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m }{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}
\TrFCp* 641
\TrFCP 642 \NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFCP* 643     {\TrFC[#2] [3]{\parentesis*{#4}}}}
\TrFCpE 644     {\TrFC[#2] [3]{\parentesis {#4}}}          }\xspace}
\TrFCpE* 645
\TrFCPE 646 \NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFCPE* 647     {\TrFC[#2] [3]{\Parentesis*{#4}}}}
\TrFCPE* 648     {\TrFC[#2] [3]{\Parentesis {#4}}}          }\xspace}
649
650 \NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
651     {\parentesis*\TrFC[#2] [3]{#4}}}
652     {\parentesis {\TrFC[#2] [3]{#4}}}          }\xspace}
653
654 \NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
655     {\Parentesis*\TrFC[#2] [3]{#4}}}
656     {\Parentesis {\TrFC[#2] [3]{#4}}}          }\xspace}
657

```

### Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

```

\TEF   Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TEFp 658 \NewDocumentCommand\TEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1!]{#2!}} }\xspace}
\TEFp* 659
\TEFP 660 \NewDocumentCommand\TEFp {sO{}O{\,},m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFP* 661     {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2] [3]!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2] [3]!}} }\xspace}
\TEFpE* 662
\TEFPe 663 \NewDocumentCommand\TEFP {sO{}O{\,},m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPE 664     {\LidxP* {#4}{\OEg[#2] [3]!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2] [3]!}} }\xspace}
\TEFPE* 665
666 \NewDocumentCommand\TEFpE{sO{}O{\,},m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
667     {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2] [3]!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2] [3]!}} }\xspace}

```

668

```
669 \NewDocumentCommand\TEFPE{s0}{0}{\,m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
670 {\LidxPE*{#4}{\EOeg[#2][#3]!}} {\LidxPE{#4}{\EOeg[#2][#3]!}} }\xspace}
```

\TEC Una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\TECp 671 \NewDocumentCommand\TEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOeg[#1!][#2!]} }\xspace}
\TECp* 672
\TECP 673 \NewDocumentCommand\TECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECP* 674 {\Lidxp* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\! \EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\TECpE* 675
\TECpE 676 \NewDocumentCommand\TECP {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECpE 677 {\LidxP* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\! \EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\TECPE* 678
679 \NewDocumentCommand\TECpE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
680 {\LidxpE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
681
682 \NewDocumentCommand\TECPE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
683 {\LidxPE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxPE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
```

### espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```
\ETEF Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda
\ETEFp 684 \NewDocumentCommand\ETEF{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOeg[#1][#2]} }\xspace}
\ETEFp* 685
\ETEF 686 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEF* 687 {\Lidxp* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETEFpE* 688
\ETEFpE 689 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEFpE 690 {\LidxP* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETEFPE* 691
692 \NewDocumentCommand\ETEFpE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
693 {\LidxpE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
694
695 \NewDocumentCommand\ETEFPE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
696 {\LidxPE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\LidxPE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
```

### espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```
\ETEC Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha
\ETECp 697 \NewDocumentCommand\ETEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOeg[#1][#2]} }\xspace}
\ETECp* 698
\ETEC 699 \NewDocumentCommand\ETECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEC* 700 {\Ridxp* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETECpE* 701
\ETECpE 702 \NewDocumentCommand\ETECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETECpE 703 {\RidxP* {#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETECPE* 704
705 \NewDocumentCommand\ETECpE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
706 {\RidxpE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
707
708 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
709 {\RidxPE*{#4}{\EOeg[#2][#3]}} {\RidxPE{#4}{\EOeg[#2][#3]}} }\xspace}
```

### Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```
\InvTEF Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda
\InvTEFp 710 \NewDocumentCommand\InvTEF{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvEOeg[#1]} }\xspace}
\InvTEFp* 711
\InvTEF 712
\InvTEF* 713
\InvTEFpE* 714
\InvTEFpE 715
\InvTEFPE 716
\InvTEFPE* 717
```

```

712 \NewDocumentCommand\InvTEFp {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
713   {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
714
715 \NewDocumentCommand\InvTEFP {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
716   {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
717
718 \NewDocumentCommand\InvTEFpE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
719   {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
720
721 \NewDocumentCommand\InvTEFPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
722   {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

```

### Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```

\InvTEC Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha
\InvTECp 723 \NewDocumentCommand\InvTEC{0{m}}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTECp* 724
\InvTECP 725 \NewDocumentCommand\InvTECp {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECp* 726   {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 727
\InvTECpE 728 \NewDocumentCommand\InvTECP {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE 729   {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECPE* 730
731 \NewDocumentCommand\InvTECpE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
732   {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
733
734 \NewDocumentCommand\InvTECPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
735   {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

```

### Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```

\EInvTEF Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda
\EInvTEFp 736 \NewDocumentCommand\EInvTEF{0{m}}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}
\EInvTEFp* 737
\EInvTEFP 738 \NewDocumentCommand\EInvTEFp {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFp* 739   {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 740
\EInvTEFpE 741 \NewDocumentCommand\EInvTEFP {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE 742   {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFPE* 743
744 \NewDocumentCommand\EInvTEFpE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
745   {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
746
747 \NewDocumentCommand\EInvTEFPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
748   {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

```

### Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```

\EInvTEC Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la derecha
\EInvTECp 749 \NewDocumentCommand\EInvTEC{0{m}}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}
\EInvTECp* 750
\EInvTECP 751 \NewDocumentCommand\EInvTECp {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTECp* 752   {\Ridxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTECpE* 753
\EInvTECpE 754 \NewDocumentCommand\EInvTECP {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTECpE 755   {\Ridxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTECPE* 756
757 \NewDocumentCommand\EInvTECpE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

```



`\dInvTEC` Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\dInvTECp 802 \NewDocumentCommand\dInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dInvTECP 803 \NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dInvTECPe 804 \NewDocumentCommand\dInvTECPe {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dInvTECPE 805 \NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{\dInvOEg{#1}}} }}\xspace}
806 \NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{\dInvOEg{#1}}} }}\xspace}

\dEInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda
\dEInvTECp 807 \NewDocumentCommand\dEInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dEInvTECP 808 \NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dEInvTECPe 809 \NewDocumentCommand\dEInvTECPe {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }}\xspace}
\dEInvTECPE 810 \NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }}\xspace}
811 \NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }}\xspace}

```

## Transformaciones elementales particulares

`\dTrF` Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

```

\dTrFp 812 \NewDocumentCommand\dTrF {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }}\xspace}
\dTrFP 813 \NewDocumentCommand\dTrFP {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}} }}\xspace}
\dTrFpE 814 \NewDocumentCommand\dTrFP {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}} }}\xspace}
\dTrFPE 815 \NewDocumentCommand\dTrFPE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }}\xspace}
816 \NewDocumentCommand\dTrFPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }}\xspace}

\dTrC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda
\dTrCp 817 \NewDocumentCommand\dTrC {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }}\xspace}
\dTrCP 818 \NewDocumentCommand\dTrCP {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}} }}\xspace}
\dTrCpE 819 \NewDocumentCommand\dTrCP {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}} }}\xspace}
\dTrCPE 820 \NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }}\xspace}
821 \NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }}\xspace}

\dTrFC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda
\dTrFCp 822 \NewDocumentCommand\dTrFC {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }}\xspace}
\dTrFCP 823 \NewDocumentCommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}} }}\xspace}
\dTrFCpE 824 \NewDocumentCommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}} }}\xspace}
\dTrFCPE 825 \NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }}\xspace}
826 \NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }}\xspace}

```

### 2.4.8. Operador que quita un elemento

`\fueraitemL` Signo de operador que quita un elemento (por la derecha o por la izquierda)

```

\furaitemR 827 \NewDocumentCommand\furaitemL{m}{ \leftidx{_{}}{#1}{~{\!\Lsh }} }
828 \NewDocumentCommand\furaitemR{m}{ \leftidx{~{\!\Rsh\!\!}}{#1}{_{}} }

\quitaLR Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda y/u otro por la derecha
\quitaL 829 \NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{
\quitaR 830 \leftidx {~{\fueraitemL{#2}\!}} {{#1}} {~{\!\fueraitemR{#3}}} }\xspace}
831 \NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{ \leftidx{~{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}{~{}} }\xspace}
832 \NewDocumentCommand\quitaR{mm}{\ensuremath{ \leftidx{~{}}{#1}{~{\!\fueraitemR{#2}}} }\xspace}

```

### 2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

`\elemUUU` Selección de un elemento de un sistema

```

833 \NewDocumentCommand\elemUUU {mm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2}\Parentesis*{#1}}\xspace}

\VectCCC Selección de una columna de una matriz
\VectCCCT 834 \NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}
835 \NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}

```

`\VectFFF` Selección de una columna de una matriz

`\VectFFFT` 836 `\NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\text{trm}\langle\eng{fila}\rangle_{\#2}\MatP* {#1}}\xspace}`  
837 `\NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\text{trm}\langle\eng{fila}\rangle_{\#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}`

`\eleMMM` Selección de un elemento de una matriz

`\eleMMMT` 838 `\NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\text{trm}\langle\eng{elem}\rangle_{\#2\#3}\MatP* {#1}}\xspace}`  
`\eleMM` 839 `\NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\text{trm}\langle\eng{elem}\rangle_{\#2\#3}\MatTPE*{#1}}\xspace}`  
840 `\NewDocumentCommand\eleMM {mmm}{\ensuremath{\text{MakeLowercase}\langle\eng{elem}\rangle_{\#2\#3}}\xspace}`

## 2.5. Sistemas genéricos

`\SV` Sistema de Vectores

841 `\NewDocumentCommand\SV{0{m}}{\ensuremath{\mathsf{\langle\eng{Sistema}\rangle_{\#1}}\xspace}}`

`\concatSV` Concatenación de sistemas

842 `\NewDocumentCommand\concatSV{mm}{\ensuremath{\langle\eng{Concatenación}\rangle_{\#1}\concat{\#2}}\xspace}`

## 2.6. Vectores y matrices

### 2.6.1. Vectores

`\vect` Vector genérico

`\vectp` 843 `\NewDocumentCommand\vect {om}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
`\vectP` 844 `{\vv {\MakeLowercase{\#2}}}`  
845 `{\vv*{\MakeLowercase{\#2}}{\!{\#1}}}` `\xspace}`  
846  
847 `\NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
848 `{\parentesis*\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\vect{\#3}\vect[\#2]{\#3}}`  
849 `{\parentesis {\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\vect{\#3}\vect[\#2]{\#3}}}` `\xspace}`  
850  
851 `\NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
852 `{\Parentesis*\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}`  
853 `{\Parentesis {\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}}` `\xspace}`

### 2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

`\Vect` Vector de  $\mathbb{R}^n$

`\Vectp` 854 `\NewDocumentCommand\Vect {0{m}}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
`\VectP` 855 `\Ridx{\boldsymbol{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}}\xspace}`  
856  
857 `\NewDocumentCommand\Vectp {som}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
858 `{\parentesis*\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}`  
859 `{\parentesis {\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}}` `\xspace}`  
860  
861 `\NewDocumentCommand\VectP {som}{\ensuremath{\langle\eng{Vector}\rangle_{\#1}}`  
862 `{\Parentesis*\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}`  
863 `{\Parentesis {\langle\eng{Vector}\rangle_{\#2}\Vect{\#3}\Vect[\#2]{\#3}}}` `\xspace}`

`\irvec` Sucesión de vectores de  $\mathbb{R}^n$

864 `\NewDocumentCommand\irvec{0{1}0{n}m}{\ensuremath{\langle\eng{Sucesión}\rangle_{\#1}\ldots,\Vect[\#2]{\#3}}\xspace}`

`\irvecC` Sucesión de columnas de una matriz

865 `\NewDocumentCommand\irvecC{0{1}0{n}m}{\ensuremath{\langle\eng{Sucesión}\rangle_{\#1}\ldots,\VectC[\#2]{\#3}}\xspace}`

### 2.6.3. Matrices

`\Mat` Matriz

```
\Matp 866 \NewDocumentCommand\Mat {0{}m}{\ensuremath{%
\Matp* 867 \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}}}{#1} }\xspace}
\MatP 868
\MatP* 869 \NewDocumentCommand\Matp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
870 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
871 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}
872
873 \NewDocumentCommand\MatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
874 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
875 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}
```

#### Matrices transpuestas

`\MatT` Matriz transpuesta

```
\MatTp 876 \NewDocumentCommand\MatT{0{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{T}}\xspace}
\MatTp* 877
\MatTP 878 \NewDocumentCommand\MatTp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTp* 879 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTpE 880 {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
881
\MatTpE* 882 \NewDocumentCommand\MatTP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTpE 883 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTPE* 884 {\TransP {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
885
886 \NewDocumentCommand\MatTpE {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
887 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{T}}
888 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{T}} }\xspace}
889
890 \NewDocumentCommand\MatTPE {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
891 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{T}}
892 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{T}} }\xspace}
```

#### Matriz transpuesta de la transpuesta

`\MatTT` Matriz transpuesta

```
\MatTT* 893 \NewDocumentCommand\MatTT {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTTPE 894 {\Transp*{\MatT[#2]{#3}}}
\MatTTPE* 895 {\Transp {\MatT[#2]{#3}}} }\xspace}
896
897 \NewDocumentCommand\MatTTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
898 {\Parenthesis*{\MatTT* [#2]{#3}}}
899 {\Parenthesis {\MatTT [#2]{#3}}} }\xspace}
```

#### Matrices columna

`\MVect` Matriz columna creada con un vector

```
\MVect* 900 \NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
901 {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
902 {\big[\Vect[#2]{#3} \big ]} }\xspace}
```

`\MVectT` Matriz fila creada con un vector

```
\MVectT* 903 \NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
904 {\Trans{\MVect* [#2]{#3}} }
905 {\Trans{\MVect [#2]{#3}} } }\xspace}
```

`\MVectF` Matriz columna creada con una fila

```
906 \NewDocumentCommand\MVectF{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
907     {\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
908     {\big[\VectF[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}
```

`\MVectC` Matriz columna creada con una columna

```
909 \NewDocumentCommand\MVectC{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
910     {\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
911     {\big[\VectC[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}
```

## Matrices fila

`\MVectFT`

```
912 % Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
913 \NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
914     {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
915     {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4} \big ]}} }\xspace}
```

`\MVectCT`

```
916 % Matriz fila creada con una columna
917 \NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
918     {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
919     {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4} \big ]}} }\xspace}
```

## 2.6.4. Miscelánea matrices

### Características de las matrices

`\Traza` Operador traza

```
920 \DeclareMathOperator{\Traza}{tr}
```

`\rg` Operador rango

```
921 \DeclareMathOperator{\rg}{rg}
```

`\traza` Traza

```
\traza* 922 \NewDocumentCommand\traza {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
923     {\Traza{\Parenthesis*{#2}}}}
924     {\Traza{\parenthesis {#2}}}} }\xspace}
```

`\rango` Rango

```
\rango* 925 \
926 \NewDocumentCommand\rango {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
927     {\rg{\Parenthesis*{#2}}}}
928     {\rg{\parenthesis {#2}}}} }\xspace}
```

## Determinante de una matriz

`\cof` Cofactor

```
929 \DeclareMathOperator{\cof}{cof}
```

`\adj` Adjunta

```
930 \DeclareMathOperator{\adj}{Adj}
```

`\determinante` Determinante con barras

```
\determinante* 931 \NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
932     {\modulus*{#2}}}
933     {\modulus {#2}}} }\xspace}
```



`\subMat` Determinante con barras

```
934 \NewDocumentCommand\subMat{mmm}{\ensuremath{
935     \quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}          }\xspace}
```

`\Menor` Menor de una matriz

```
\MenorR 936 \NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
937     \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3}}  }\xspace}
938
939 \NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
940     \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big|  }\xspace}
```

`\Cof` Cofactor de una matriz

```
941 \NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
942     {\cof_{{#3}{#4}}\Parentesis*\Mat{#2}}
943     {\cof_{{#3}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}}  }\xspace}
```

## Orden de las matrices

`\Dim` Orden del objeto

```
\DimP 944 \NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
\DimP* 945     \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}  }\xspace}
\DimP 946
\DimP* 947 \NewDocumentCommand\DimP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\DimPE 948     {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\DimPE* 949     {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}          }\xspace}
\DimPE 950
\DimPE* 951 \NewDocumentCommand\DimP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
952     {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
953     {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}          }\xspace}
954
955 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
956     {\parentesis*\Dim{#2}{#3}{#4}}
957     {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}          }\xspace}
958
959 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
960     {\Parentesis*\Dim{#2}{#3}{#4}}
961     {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}          }\xspace}
```

`\Matdim` Matriz con el orden por debajo

```
\Matdimp 962 \NewDocumentCommand\Matdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat{#1}{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\Matdimp* 963
\MatdimP 964 \NewDocumentCommand\Matdimp {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimP* 965     {\Dimp*\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}
\MatdimPE 966     {\Dimp {\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}          }\xspace}
\MatdimPE* 967
\MatdimPE 968 \NewDocumentCommand\MatdimP {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimPE* 969     {\DimP*\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}
970     {\DimP {\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}          }\xspace}
971
972 \NewDocumentCommand\MatdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
973     {\DimPE*\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}
974     {\DimPE {\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}          }\xspace}
975
976 \NewDocumentCommand\MatdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
977     {\DimPE*\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}
978     {\DimPE {\Mat{#2}{#3}{#4}{#5}}          }\xspace}
```

`\MatTdim` Matriz con el orden por debajo

```
\MatTdimp
\MatTdimp*
\MatTdimP
\MatTdimp*
\MatTdimpE
\MatTdimpE*
\MatTdimPE
\MatTdimpE*
```

```

979 \NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }}\xspace}
980
981 \NewDocumentCommand\MatTdimp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
982     {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
983     {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
984     }}\xspace}
985 \NewDocumentCommand\MatTdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
986     {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
987     {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
988     }}\xspace}
989 \NewDocumentCommand\MatTdimpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
990     {\DimPE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
991     {\DimPE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
992     }}\xspace}
993 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
994     {\DimPE*{\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}
995     {\DimPE {\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}
996     }}\xspace}

```

## Matriz de autovalores

\MDaV Matriz de autovalores

```
996 \def\MDaV{D}
```

**Matriz triangular superior unitaria** (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

\Umat Matriz triangular superior unitaria

```
997 \NewDocumentCommand\Umat{0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }}\xspace}
```

\InvUmat Inversa de matriz triangular superior unitaria

```
998 \NewDocumentCommand\InvUmat{0}{m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\minus1} }}\xspace}
999
```

**Matriz triangular inferior unitaria** (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

\UmatT Matriz triangular inferior unitaria

```
1000 \NewDocumentCommand\UmatT{0}{m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\T} }}\xspace}
```

## Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) y su inversa

\MatGC Matriz de eliminación gaussiana (por columnas)

```

\InvMatGC 1001 \NewDocumentCommand\MatGC {m}{\ensuremath{ \Umat[#1\trianglerightright]{G} }}\xspace}
1002 \NewDocumentCommand\InvMatGC{m}{\ensuremath{\RidxE{\Umat{G}}{#1\trianglerightright}{\minus1} }}\xspace}

```

## 2.7. Productos entre vectores

### 2.7.1. Producto escalar

\eSc Producto escalar

```

\eSc* 1003 \NewDocumentCommand\eSc{s0}{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1004     {\Ridx{\Angulos*{\left.#3 \right| #4}}{\!#2}}
1005     {\Ridx{\angulos { #3 \big| #4}}{\!#2}}
1006     }}\xspace}
1007 \NewDocumentCommand\eSckk{s0}{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1008     {\left< {#3} , {#4} \right>}
1009     {\big\langle{#3} , {#4}\big\rangle}}_{\!#2} }}\xspace}

```

\esc Producto escalar entre vectores genéricos

```

\esc* 1009 \NewDocumentCommand\esc{s0}{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1010     {\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}}
1011     {\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2} }}\xspace}

```

### 2.7.2. Producto punto

```

\dotProd  Producto punto
\dotProdP 1012 \NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{\{#1\}\cdot\{#2\}}\xspace}
\dotProd* 1013
\dotProdP 1014 \NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\dotProdP* 1015      {\parentesis*\{#2\}\cdot\{#3\}}}
1016      {\parentesis {\{#2\}\cdot\{#3\}}}          }\xspace}
1017
1018 \NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1019      {\Parentesis*\{#2\}\cdot\{#3\}}}
1020      {\Parentesis {\{#2\}\cdot\{#3\}}}          }\xspace}

\dotprod  Producto punto
\dotprodP 1021 \NewDocumentCommand\dotprod{0{}m0{}m}{\ensuremath{\dotProd{\Vect[#1]{#2}}{\Vect[#3]{#4}}}\xspace}
\dotprod* 1022
\dotprodP 1023 \NewDocumentCommand\dotprodP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\dotprod* 1024      {\parentesis*\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1025      {\parentesis {\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1026
1027 \NewDocumentCommand\dotprodP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1028      {\Parentesis*\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1029      {\Parentesis {\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}

```

### 2.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

```

\prodH  Producto punto a punto o Hadamard
\prodHp 1030 \NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{\{#1\}\odot\{#2\}}\xspace}
\prodHp* 1031
\prodHP 1032 \NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\prodHP* 1033      {\parentesis*\prodH[#2]{#3}}}
1034      {\parentesis {\prodH[#2]{#3}}}          }\xspace}
1035
1036 \NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1037      {\Parentesis*\prodH[#2]{#3}}}
1038      {\Parentesis {\prodH[#2]{#3}}}          }\xspace}

\prodh  Producto punto a punto o Hadamard
\prodhP 1039 \NewDocumentCommand\prodh{0{}m0{}m}{\ensuremath{
\prodh* 1040      \prodH{\Vect[#1]{#2}}{\Vect[#3]{#4}} }\xspace}
\prodhP 1041
\prodhP* 1042 \NewDocumentCommand\prodhP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1043      {\parentesis*\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1044      {\parentesis {\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1045
1046 \NewDocumentCommand\prodhP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1047      {\Parentesis*\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1048      {\Parentesis {\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}

```

## 2.8. Matriz por vector y vector por matriz

```

\MV  Producto de matriz por vector
\MVpE 1049 \NewDocumentCommand\MV { 0{}m0{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Vect[#3]{#4}}\xspace}
\MVpE* 1050
\MVPE 1051 \NewDocumentCommand\MVpE{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MVPE* 1052      {\parentesis*\MV[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1053      {\parentesis {\MV[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1054

```

```

1055 \NewDocumentCommand\VMPE{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1056      {\Parentesis*\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}
1057      {\Parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}    }\xspace}

\VM  Producto de vector por matriz
\VMPE 1058 \NewDocumentCommand\VM { 0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\VMPE* 1059
\VMPE 1060 \NewDocumentCommand\VMPE{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMPE* 1061      {\parentesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}
1062      {\parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}    }\xspace}
1063
1064 \NewDocumentCommand\VMPE{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1065      {\Parentesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}
1066      {\Parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}    }\xspace}

\MTV  Producto de matriz por vector
\MTVP 1067 \NewDocumentCommand\MTV{ 0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}
\MTVP* 1068
\MTVP 1069 \NewDocumentCommand\MTVP{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTVP* 1070      {\MatTpE* [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
1071      {\MatTpE  [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}    }\xspace}
1072
1073 \NewDocumentCommand\MTVP{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1074      {\MatTPE* [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
1075      {\MatTPE  [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}    }\xspace}

\VMT  Producto de vector por matriz
\VMTp 1076 \NewDocumentCommand\VMT{ 0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\VMTp* 1077
\VMTp 1078 \NewDocumentCommand\VMTp{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMTp* 1079      {\Vect[#2]{#3}\MatTpE* [#4]{#5}}
1080      {\Vect[#2]{#3}\MatTpE  [#4]{#5}}    }\xspace}
1081
1082 \NewDocumentCommand\VMTp{s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1083      {\Vect[#2]{#3}\MatTPE* [#4]{#5}}
1084      {\Vect[#2]{#3}\MatTPE  [#4]{#5}}    }\xspace}

```

## 2.9. Matriz por matriz

```

\MN  Producto de matriz por matriz
1085 \NewDocumentCommand\MN {0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

\MTN  Producto de matriz transpuesta por matriz
\MTNp 1086 \NewDocumentCommand\MTN {0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\MTNp* 1087
\MTNp 1088 \NewDocumentCommand\MTNp {s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNp* 1089      {\MatTpE* [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}
1090      {\MatTpE  [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}    }\xspace}
1091
1092 \NewDocumentCommand\MTNp {s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1093      {\MatTPE* [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}
1094      {\MatTPE  [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}    }\xspace}

\MNT  Producto de matriz por matriz transpuesta
\MNTp 1095 \NewDocumentCommand\MNT {0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \Mat [#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\MNTp* 1096
\MNTp 1097 \NewDocumentCommand\MNTp {s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNTp* 1098      {\Mat [#2]{#3}\MatTpE* [#4]{#5}}

```

```

1099      {\Mat[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}      }\xspace}
1100
1101 \NewDocumentCommand\MTNP {s0{ }m0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1102      {\Mat[#2]{#3}\MatTPE* [#4]{#5}}
1103      {\Mat[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}      }\xspace}

```

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz

```

\MTMp 1104 \NewDocumentCommand\MTM {0{ }m }{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2}      }\xspace}
\MTMp* 1105
\MTMP 1106 \NewDocumentCommand\MTMp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMp* 1107      {\MTNP* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1108      {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}
1109
1110 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1111      {\MTNP* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1112      {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}

```

\MMT Producto de matriz por su transpuesta

```

\MMTp 1113 \NewDocumentCommand\MMT {0{ }m }{\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2}      }\xspace}
\MMTp* 1114
\MMTP 1115 \NewDocumentCommand\MMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MMTp* 1116      {\MNTp* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1117      {\MNTp [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}
1118
1119 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1120      {\MNTP* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1121      {\MNTP [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}

```

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta

```

\MNMTp 1122 \NewDocumentCommand\MNMT{0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }\xspace}
\MNMTp* 1123
\MNMTP 1124 \NewDocumentCommand\MNMTp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNMTp* 1125      {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE* [#2]{#3}}
1126      {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE [#2]{#3}} }\xspace}
1127
1128 \NewDocumentCommand\MNMTP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1129      {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE* [#2]{#3}}
1130      {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE [#2]{#3}} }\xspace}

```

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz

```

\MTNMP 1131 \NewDocumentCommand\MTNM{0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }\xspace}
\MTNMP* 1132
\MTNMP 1133 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNMP* 1134      {\MTNP* [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
1135      {\MTNP [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}      }\xspace}
1136
1137 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1138      {\MTNP* [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
1139      {\MTNP [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}      }\xspace}

```

## Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz

```

\InvMatp 1140 \NewDocumentCommand\InvMat { 0{ }m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}
\InvMatp* 1141
\InvMatP 1142 \NewDocumentCommand\InvMatp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatp* 1143      {\Invp*{\Mat[#2]{#3}}}
\InvMatpE 1144      {\Invp {\Mat[#2]{#3}}}      }\xspace}
\InvMatpE*
\InvMatPE
\InvMatPE*

```

```

1145
1146 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1147     {\InvP*{\Mat[#2]{#3}}}
1148     {\InvP {\Mat[#2]{#3}}}          }\xspace}
1149
1150 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1151     {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1152     {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}} }\xspace}
1153
1154 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1155     {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1156     {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}} }\xspace}
1157

```

`\InvMatT` Inversa de una matriz transpuesta

```

\InvMatT* 1158 \NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatTpE 1159     {\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}
\InvMatTpE* 1160     {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}          }\xspace}
\InvMatTPE 1161
\InvMatTPE* 1162 \NewDocumentCommand\InvMatTpE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1163     {\parenthesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
1164     {\parenthesis {\Invp*{ \MatT[#2]{#3} }}}          }\xspace}
1165
1166 \NewDocumentCommand\InvMatTPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1167     {\Parenthesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
1168     {\Parenthesis {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}}          }\xspace}

```

`\TInvMat` Transpuesta de la inversa de una matriz

```

\TInvMat* 1169 \NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TInvMatpE 1170     {\Trans{\left. \InvMatpE*[#2]{#3}\!\right.}}
\TInvMatpE* 1171     {\Trans{ \InvMatpE [#2]{#3}}}          }\xspace}
\TInvMatTPE 1172
\TInvMatTPE* 1173 \NewDocumentCommand\TInvMatpE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1174     {\parenthesis*{ \TInvMat*[#2]{#3}}}
1175     {\parenthesis {\!\TInvMat*[#2]{#3}}}          }\xspace}
1176
1177 \NewDocumentCommand\TInvMatTPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1178     {\Parenthesis*{\TInvMat*[#2]{#3}}}
1179     {\Parenthesis {\TInvMat [#2]{#3}}}          }\xspace}

```

## 2.10. Otros productos entre matrices y vectores

`\MTMV` Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```

\MTMVp 1180 \NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}
\MTMVp* 1181
\MTMVP 1182 \NewDocumentCommand\MTMVp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMVP* 1183     {\MTNp*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1184     {\MTNp {#2}{#2}\Vect{#3}}          }\xspace}
1185
1186 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1187     {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1188     {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}          }\xspace}

```

`\VMW` Producto de vector por matriz por vector

```

1189 \NewDocumentCommand\VMW { mmm}{\ensuremath{ \VM {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

```

`\VMV` Producto de vector por matriz por vector

```

1190 \NewDocumentCommand\VMV { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1} }\xspace}

```

**\MTW** Producto de vector por matriz transpuesta por vector

```

\MTWp 1191 \NewDocumentCommand\MTW { mmm }\ensuremath{ \MT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
\MTWp* 1192
\MTWp 1193 \NewDocumentCommand\MTWp{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTWp* 1194      {\MTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1195      {\MTp {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}
1196
1197 \NewDocumentCommand\MTWP{smmm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1198      {\MTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1199      {\MTp {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}

\MTV Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\MTVp 1200 \NewDocumentCommand\MTV { mm }\ensuremath{ \MTW{#1}{#2}{#1}      }\xspace}
\MTVp* 1201
\MTVp 1202 \NewDocumentCommand\MTVp{smm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTVp* 1203      {\MTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1204      {\MTp {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}
1205
1206 \NewDocumentCommand\MTVP{smm}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1207      {\MTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1208      {\MTp {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}

\InvMTM Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma
\InvMTM* 1209 \NewDocumentCommand\InvMTM {som }\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1210      {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
1211      {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}      }\xspace}

\InvXTX Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma
1212 \NewDocumentCommand\InvXTX{}\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}

\MInvMTMMT Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada
\MInvMTMMT 1213 \NewDocumentCommand\MInvMTMMT{s0}{m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1214      {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
1215      {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}}      }\xspace}
1216
1217 \NewDocumentCommand\MInvMTMMTk{s0}{m}\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}

\VTW Matriz fila por matriz columna
1218 \NewDocumentCommand\VTW{omom}\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}

\VTV Matriz fila por su transpuesta
1219 \NewDocumentCommand\VTV{om}\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}

\VWT Matriz columna por matriz fila
1220 \NewDocumentCommand\VWT{omom}\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#3]{#4}}\xspace}

\VVT Matriz columna por su transpuesta
1221 \NewDocumentCommand\VVT{om}\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#1]{#2}}\xspace}

```

## 2.11. Sistemas de ecuaciones

**\SEL** Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```

1222 \NewDocumentCommand\SEL {mmm}\ensuremath{\MV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}

\SELT Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)
\SELTp 1223 \NewDocumentCommand\SELT {mmm}\ensuremath{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
1224 \NewDocumentCommand\SELTp{mmm}\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}

\SELF Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)
1225 \NewDocumentCommand\SELF {mmm}\ensuremath{\VM {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}

```

## 2.12. Espacios vectoriales

`\EV` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coef. transpuesta)  
1226 `\NewDocumentCommand\EV{0{}0{}m}{\ensuremath{\RidxE{\mathcal{#3}}{\scriptscriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}`

`\EspacioNul` Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)  
1227 `\DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}`

`\EspacioCol` Letra que denota al Espacio Columna  
1228 `\DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}`

`\Nulls` Espacio nulo (o núcleo) de un objeto  
`\Nulls*` 1229 `\NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1230 `{\EspacioNul\Parentesis*{#2}}`  
1231 `{\EspacioNul\parentesis {#2}} \xspace}`

`\nulls` Espacio nulo (o núcleo) de una matriz  
`\nulls*` 1232 `\NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1233 `{\Nulls*\Mat{#2}}`  
1234 `{\Nulls {\Mat{#2}}} \xspace}`

`\Cols` Espacio columna de un objeto  
`\Cols*` 1235 `\NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1236 `{\EspacioCol\Parentesis*{#2}}`  
1237 `{\EspacioCol\parentesis {#2}} \xspace}`

`\cols` Espacio columna de una matriz  
`\cols*` 1238 `\NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1239 `{\Cols*\Mat{#2}}`  
1240 `{\Cols {\Mat{#2}}} \xspace}`

`\Span` Espacio generado por un sistema generador  
`\Span*` 1241 `\NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1242 `{\EV{L}\Parentesis*{#2}}`  
1243 `{\EV{L}\parentesis {#2}} \xspace}`

`\PSpanNew` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema  
`\PSpanNew*` 1244 `\NewDocumentCommand\PSpanNew{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1`  
1245 `{\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\Parentesis*{#2}}`  
1246 `{\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\parentesis {#2}} \xspace}`

`\coord` Coordenadas respecto de una base  
`\coordP` 1247 `\NewDocumentCommand\coord {m m}{\ensuremath{`  
`\coordP*` 1248 `\Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!#2}} \xspace}`  
`\coordPE` 1249

`\coordPE*` 1250 `\NewDocumentCommand\coordP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1251 `{\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}`  
1252 `{\coord{\parentesis {#2}}{#3}} \xspace}`  
1253  
1254 `\NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1255 `{\Parentesis*\coord{#2}{#3}}`  
1256 `{\parentesis {\coord{#2}{#3}}} \xspace}`



## 2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función  
1257 `\DeclareMathOperator{\dom}{dom}`

`\mifun` Breve descripción de una función  
`\mifun*` 1258 `\NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1259 `{#3\xrightarrow{#2}#4}`  
1260 `{#2 \colon #3 \to #4} }\xspace}`

`\defun` Breve descripción de una función  
1261 `\NewDocumentCommand\defun {m m m m m}{`  
1262 `\ensuremath{`  
1263 `\begingroup`  
1264 `{\setlength{\arraycolsep}{0pt}`  
1265 `\begin{array}[t]{r@{\,}c@{\,}c@{\,}l}`  
1266 `#1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\`  
1267 `& #4 & \longmapsto & #5\`  
1268 `\end{array}}`  
1269 `\endgroup}\xspace}`

`\sproj` Operador proyección ortogonal  
1270 `\DeclareMathOperator{\sproj}{proj}`

`\proj` Proyección ortogonal  
`\proj*` 1271 `\NewDocumentCommand\proj{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1272 `{\Ridx{\sproj}{#2}\!\Parentesis*{#3}} {\Ridx{\sproj}{#2}\!\parentesis{#3}}`  
1273 `}\xspace}`

## 2.14. Probabilidad

1274 `% % \DeclareMathAlphabet{\mathbbmsl}{U}{bbm}{m}{sl}`  
1275 `\DeclareMathAlphabet{\mymathbb}{U}{BOONDOX-ds}{m}{n}`

`\ind` Función indicatriz  
1276 `\NewDocumentCommand\ind{m}{\ensuremath{\{\mymathbb{1}\}_{\{#1\}}}\xspace}`

`\indCero` Función indicatriz nula  
1277 `\NewDocumentCommand\indCero{}{\ensuremath{\{\mymathbb{0}\}}\xspace}`

`\Ind` Función indicatriz constante uno  
1278 `\NewDocumentCommand\indUno{} {\ensuremath{\ind{}}\xspace}`

`\Ind` Función indicatriz constante uno  
1279 `\NewDocumentCommand\Ind{} {\ensuremath{\ind{}}\xspace}`

`\sspi` Símbolo del semi-producto interior  
1280 `\NewDocumentCommand\sspi{0{0}}{\ensuremath{\RidxE{\eta}{\scriptscriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}`

`\SPI` Símbolo del semi-producto interior  
1281 `\NewDocumentCommand\SPI{s0{0}mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1282 `{\Ridx{\Angulos*\left. #4 \right| #5}\!\sspi[#2][#3]}}`  
1283 `{\Ridx{\angulos { #4 \big| #5}}\!\sspi[#2][#3]}} }\xspace}`

`\sesp` Símbolo de la esperanza (integral de Lebesgue)  
1284 `\NewDocumentCommand\sesp{0{}}{\ensuremath{\Ridx{\mathbb{S}}{\{#1\}}}\xspace}`

\ESP Esperanza (integral de Lebesgue) de un objeto

```
\ESP* 1285 \NewDocumentCommand\ESP{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1286 {\sesp[#2]\Parentesis*{#3}} {\sesp[#2]\parentesis{#3}}
1287 } \xspace}
```

\domesp Dominio de la esperanza (integral de Lebesgue)

```
1288 \NewDocumentCommand\domesp{m}{\ensuremath{\Ridx{L}{\scriptstyle#1}}\xspace}
```

\spro Símbolo de la probabilidad

```
1289 \NewDocumentCommand\spro{0{}}{\ensuremath{\Ridx{\mathbb{P}}{\!#1}}\xspace}
```

\PRO Probabilidad de un suceso

```
\PRO* 1290 \NewDocumentCommand\PRO{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1291 {\spro[#2]\Parentesis*{#3}} {\spro[#2]\parentesis{#3}}
1292 }\xspace}
```

\pindep Símbolo de independencia probabilística

```
1293 \newcommand{\pindep}{\mathbin{\mathpalette\PindeP@t\relax}}
1294 \newcommand{\PindeP@t}[2]{%
1295 \vcenter{\hbox{%
1296 \sbox\z@{\m@th#1-$}%
1297 \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
1298 \begin{picture}(.7,1)
1299 \roundcap
1300 \put(0.1,0.2){\line(5,0){0.5}}
1301 \put(0.4,0.6){\line(5,0){0.3}}
1302 \put(0.1,0.2){\line(0,1){0.7}}
1303 \put(0.4,0.6){\line(0,1){0.5}}
1304 \put(0.1,0.2){\line(5,6.5){0.3}}
1305 \end{picture}%
1306 }} }
```

\dperp Símbolo alternativo de independencia probabilística

```
1307 \newcommand{\dperp}{\mathbin{\mathpalette\Dperp@t\relax}}
1308 \newcommand{\Dperp@t}[2]{%
1309 \vcenter{\hbox{%
1310 \sbox\z@{\m@th#1-$}%
1311 \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
1312 \begin{picture}(1,1)
1313 \roundcap
1314 \put(0.1,0.2){\line(1,0){0.8}}
1315 \put(0.40,0.2){\line(0,1){0.8}}
1316 \put(0.60,0.2){\line(0,1){0.8}}
1317 \end{picture}%
1318 }} }
```

\PSpan Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

```
\PSpan* 1319 \NewDocumentCommand\PSpan{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1320 {\EV{L{\!#1}{\scriptstyle{\mathbb{P}}}}}\Parentesis*{#2}}
1321 {\EV{L{\!#1}{\scriptstyle{\mathbb{P}}}}}\parentesis {#2}} \xspace}

1322 \DeclareFontFamily{U}{matha}{\hyphenchar\font45}
1323 \DeclareFontShape{U}{matha}{m}{n}{<-6> matha5 <6-7> matha6 <7-8>
1324 matha7 <8-9> matha8 <9-10> matha9 <10-12> matha10 <12-> matha12 }{}
1325 \DeclareSymbolFont{matha}{U}{matha}{m}{n}
1326 %
1327 \DeclareFontFamily{U}{mathx}{\hyphenchar\font45}
1328 \DeclareFontShape{U}{mathx}{m}{n}{<-6> mathx5 <6-7> mathx6 <7-8>
```

```

1329 mathx7 <8-9> mathx8 <9-10> mathx9 <10-12> mathx10 <12-> mathx12 }{}
1330 \DeclareSymbolFont{mathx}{U}{mathx}{m}{n}
1331 %
1332 \DeclareMathDelimiter{\ldbrack}{4}{matha}{"76}{mathx}{"30}
1333 \DeclareMathDelimiter{\rdbrack}{5}{matha}{"77}{mathx}{"38}
1334 %
1335 \DeclareSymbolFont{mathx}{U}{mathx}{m}{n}
1336 \DeclareMathSymbol{\bigtimes}{\mathop}{mathx}{"91}

\Clase Clase de equivalencia
1337 \NewDocumentCommand\Clase {m}{\ensuremath{ \ldbrack #1 \rdbrack }\xspace}

\Estmc Ajuste por MCO
1338 \NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{ \widehat{#1} }\xspace}

\Media Media (proyección ortogonal sobre los vectores contantes)
\Mediap 1339 \NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{ \widebar{#1} }\xspace}
\MediaP 1340
1341 \NewDocumentCommand\Mediap{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1342 {\Media{\parentesis*{#2}}}}
1343 {\Media{\parentesis {#2}} } \xspace}
1344
1345 \NewDocumentCommand\MediaP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1346 {\Media{\Parentesis*{#2}}}}
1347 {\Media{\Parentesis {#2}} } \xspace}

\Smedia Símbolo para el valor medio
1348 \NewDocumentCommand\Smedia {}{\mu}

\Scov Símbolo para covarianza
1349 \NewDocumentCommand\Scov {}{\sigma}

\Scorr Símbolo para correlación
1350 \NewDocumentCommand\Scorr {}{\rho}

\media Valor medio
\mediap 1351 \NewDocumentCommand\media {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\mediaP 1352 { \Smedia }
1353 { {\Smedia}_{#1} } } \xspace}
1354
1355 \NewDocumentCommand\mediap{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1356 {\media{\parentesis*{#2}}}}
1357 {\media{\parentesis {#2}} } \xspace}
1358
1359 \NewDocumentCommand\mediaP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1360 {\media{\Parentesis*{#2}}}}
1361 {\media{\Parentesis {#2}} } \xspace}

\imrec Imagen inversa
1362 \NewDocumentCommand\imrec {mm}{\ensuremath{%
1363 \RidxE{#1}{\lfloor\scriptscriptstyle\!#2}} } \xspace}

```

## 2.15. Econometría

\TM Tamaño muestral

```
1364 \NewDocumentCommand\TM{} {\ensuremath{N}\xspace}
```

`\res` Valor medio

```
1365 \NewDocumentCommand\res{} {\ensuremath{ \Estmc{\Vect{e}} } \xspace}
```

`\VAn` Variable aleatoria con subíndice

```
1366 \NewDocumentCommand\VAn{mm}{\ensuremath{ %
1367     {\color{violet}{\MakeUppercase{#1}_{#2}}}}
1368     }\xspace}
```

`\VAi` Variable aleatoria (con subíndice opcional)

```
1369 \NewDocumentCommand\VAi{0{m}}{\ensuremath{ \VAn{#2}{#1} } \xspace}
```

`\VA` Variable aleatoria

```
1370 \NewDocumentCommand\VA{0{m}}{\ensuremath{ \VAn{#2}{#1} } \xspace}
```

`\VAind` Variable aleatoria

```
1371 \NewDocumentCommand\VAind{m}{\ensuremath{ \VA{\ind{#1}} } \xspace}
```

`\VAindCero` Variable aleatoria

```
1372 \NewDocumentCommand\VAindCero{}{\ensuremath{ \VA{\indCero} } \xspace}
```

`\VAindUno` Variable aleatoria

```
1373 \NewDocumentCommand\VAindUno{}{\ensuremath{ \VA{\indUno} } \xspace}
```

`\cteVA` Variable aleatoria

```
1374 \NewDocumentCommand\cteVA{m}{\ensuremath{ \VA{{\mathit{#1}}}} } \xspace}
```

`\VVA` Vector aleatorio

```
1375 \NewDocumentCommand\VVA{0{ m}}{\ensuremath{ \VA{\Vect[{\MakeLowercase {#1}}]{#2}} } \xspace}
```

`\MVA` Matriz aleatoria

```
1376 \NewDocumentCommand\MVA{0{ m}}{\ensuremath{ \VA{\Mat[{\MakeLowercase {#1}}]{#2}} } \xspace}
```

`\SVA` Sistema de variables aleatorias

```
1377 \NewDocumentCommand\SVA{m}{\ensuremath{{\color{violet}{\MakeUppercase{\mathsf{#1}}}}} } \xspace}
```

`\SVAT` Sistema de variables aleatorias transpuesto

```
1378 \NewDocumentCommand\SVAT{m}{\ensuremath{ \Trans{{\SVA{#1}}} } \xspace}
```

`\perturbacion` Símbolo para el término de perturbación

```
1379 \def\perturbacion{\MakeUppercase{u}}
```

`\per` Perturbación de un modelo

```
1380 \NewDocumentCommand\per{}{\ensuremath{\VA{\perturbacion}} \xspace}
```

`\peri` Perturbación con subíndice de un modelo

```
1381 \NewDocumentCommand\peri{0{n}}{\ensuremath{\VAi{#1}{\perturbacion}} \xspace}
```

`\Vper` Vector de perturbaciones

```
1382 \NewDocumentCommand\Vper{}{\ensuremath{\VVA{\perturbacion}} \xspace}
```

`\esperanza` Símbolo de la esperanza matemática

```
1383 \DeclareMathOperator{\esperanza}{E}
```

`\E` Esperanza de una variable aleatoria

```
\E* 1384 \NewDocumentCommand\E{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1385     {\esperanza\Parentesis*{#2}} {\esperanza\parentesis{#2}}
1386     } \xspace}
```

`\desviaciontipica` Símbolo de la desviación típica

```
1387 \DeclareMathOperator{\desviaciontipica}{Dt}
```

`\Dt` Desviación típica de una variable aleatoria

```
\Dt* 1388 \NewDocumentCommand\Dt{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1389 {\desviaciontipica\Parentesis*{#2}} {\desviaciontipica\parentesis{#2}}
1390 } \xspace}
```

`\varianza` Símbolo de la varianza

```
1391 \DeclareMathOperator{\varianza}{Var}
```

`\Var` Varianza de una variable aleatoria

```
\Var* 1392 \NewDocumentCommand\Var{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1393 {\varianza\Parentesis*{#2}} {\varianza\parentesis{#2}}
1394 } \xspace}
```

`\covarianza` Símbolo de la covarianza

```
1395 \DeclareMathOperator{\covarianza}{Cov}
```

`\Cov` Covarianza de dos variables aleatorias

```
\Cov* 1396 \NewDocumentCommand\Cov{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1397 {\covarianza\Parentesis*{#2,#3}} {\covarianza\parentesis{#2,#3}}
1398 } \xspace}
```

`\correlacion` Símbolo de la correlacion

```
1399 \DeclareMathOperator{\correlacion}{Corr}
```

`\Corr` Correlación ente dos variables aleatorias

```
\Corr* 1400 \NewDocumentCommand\Corr{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1401 {\correlacion\Parentesis*{#2,#3}} {\correlacion\parentesis{#2,#3}}
1402 } \xspace}
```

`\ECond` Esperanza condicionada

```
\ECond* 1403 \NewDocumentCommand\ECond{smm}{\ensuremath{{\color{violet} \mathbb{E}} \IfBooleanTF#1
1404 {\Parentesis*{#2\left|, #3\right.}}
1405 {\parentesis {#2 \mid #3 }} } \xspace}
```

`\ECondYX` Esperanza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```
\ECondYX* 1406 \NewDocumentCommand\ECondYX{smm}{\ensuremath{ \IfBooleanTF#1
1407 {\ECond*{#2}{\SVA{#3}}}}
1408 {\ECond {#2}{\SVA{#3}}} } \xspace}
```

`\VarCond` Varianza condicionada

```
\VarCond* 1409 \NewDocumentCommand\VarCond{smm}{\ensuremath{{\color{violet} \mathbb{V}}\! \ar \IfBooleanTF#1
1410 {\Parentesis*{#2\left|, #3\right.}}
1411 {\parentesis {#2 \mid #3 }} } \xspace}
```

`\VarCondYX` Varianza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```
\VarCondYX* 1412 \NewDocumentCommand\VarCondYX{smm}{\ensuremath{ \IfBooleanTF#1
1413 {\VarCond*{#2}{\SVA{#3}}}}
1414 {\VarCond {#2}{\SVA{#3}}} } \xspace}
```

## 2.16. Sucesiones

<code>\suc</code>	Sucesión
<code>\suc*</code>	1415 <code>\NewDocumentCommand\suc {s0{n}0{\N}m }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1</code> 1416 <code>{\{\{\esuc*{#2}{#4}\}}_{#2\in#3}} {\boldsymbol{\ddot{#4}}}</code> 1417 <code>}\xspace}</code>
<code>\esuc</code>	Elemento de una sucesión
<code>\esuc*</code>	1418 <code>\NewDocumentCommand\esuc{s0{n}m }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1</code> 1419 <code>{\{#3\}_{#2}} {\elemR{\boldsymbol{\ddot{#3}}}\{#2}}</code> 1420 <code>}\xspace}</code>

## Change History

v1.0		matrices	1
General: Versión inicial	1	v1.2	
v1.1		General: Inclusión opcional índices en matriz	
General: Añadidos más comandos y reimplementación de los subíndices de		por vector y vector por matriz	1

## Index

Numbers written in *italic* refer to the page where the corresponding entry is described; numbers underlined refer to the code line of the definition; numbers in roman refer to the code lines where the entry is used.

Symbols	C	
<code>\,</code> 660, 663, 666, 669, 1244, 1265, 1319, 1404, 1410	<code>\CC</code> ..... <u>6</u> <code>\Cc</code> ..... <u>1</u> , 9 <code>\cdot</code> 1012, 1015, 1016, 1019, 1020 <code>\cdots</code> ..... 475, 482, 483 <code>\Clase</code> ..... <u>1337</u> <code>\Cof</code> ..... <u>941</u> <code>\cof</code> ..... <u>929</u> , 942, 943 <code>\colon</code> ..... 1260, 1266 <code>\color</code> .. 1367, 1377, 1403, 1409 <code>\Cols</code> ..... <u>1235</u> , 1239, 1240 <code>\cols</code> ..... <u>1238</u> <code>\Cols*</code> ..... <u>1235</u> <code>\cols*</code> ..... <u>1238</u> <code>\conc@t</code> ..... 127, 128 <code>\concat</code> ..... <u>127</u> , 842 <code>\concatSV</code> ..... <u>842</u> <code>\conj</code> ..... <u>126</u> <code>\coord</code> ..... <u>1247</u> <code>\coordP</code> ..... <u>1247</u> <code>\coordP*</code> ..... <u>1247</u> <code>\coordPE</code> ..... <u>1247</u> <code>\coordPE*</code> ..... <u>1247</u> <code>\Corchetes</code> ..... <u>20</u> <code>\corchetes</code> ..... <u>17</u> <code>\Corchetes*</code> ..... <u>20</u> <code>\corchetes*</code> ..... <u>17</u> <code>\Corr</code> ..... <u>1400</u> <code>\Corr*</code> ..... <u>1400</u>	<code>\correlacion</code> ..... <u>1399</u> , 1401 <code>\Cov</code> ..... <u>1396</u> <code>\Cov*</code> ..... <u>1396</u> <code>\covarianza</code> ..... <u>1395</u> , 1397 <code>\cteVA</code> ..... <u>1374</u>
A	D	
<code>\abs</code> ..... <u>145</u> <code>\abs*</code> ..... <u>145</u> <code>\adj</code> ..... <u>930</u> <code>\Angulos</code> ..... 26, 1004, 1282 <code>\angulos</code> ..... <u>23</u> , 1005, 1283 <code>\Angulos*</code> ..... <u>26</u> <code>\angulos*</code> ..... <u>23</u> <code>\arraycolsep</code> ..... 1264	<code>\ddot</code> ..... 1416, 1419 <code>\DeclareFontFamily</code> 1322, 1327 <code>\DeclareFontShape</code> 1323, 1328 <code>\DeclareMathAlphabet</code> .... ..... 1274, 1275 <code>\DeclareMathDelimiter</code> ... ..... 1332, 1333 <code>\DeclareMathOperator</code> .... ..... 455, 920, 921, 929, 930, 1227, 1228, 1257, 1270, 1383, 1387, 1391, 1395, 1399 <code>\DeclareMathSymbol</code> ..... 1336 <code>\DeclareSymbolFont</code> ..... ..... 1325, 1330, 1335 <code>\def</code> ..... 996, 1379 <code>\deffun</code> ..... <u>1261</u> <code>\dEInvOEg</code> <u>481</u> , 782–786, 807–811 <code>\dEInvTEC</code> ..... <u>807</u> <code>\dEInvTECP</code> ..... <u>807</u> <code>\dEInvTECP</code> ..... <u>807</u> <code>\dEInvTECPE</code> ..... <u>807</u> <code>\dEInvTECpE</code> ..... <u>807</u>	
B		
<code>\begin</code> ... 132, 1265, 1298, 1312 <code>\begingroup</code> ..... 1263 <code>\Big</code> ..... 16, 22, 28, 468, 469, 901, 907, 910, 914, 918 <code>\big</code> ..... 13, 19, 25, 150, 902, 908, 911, 915, 919, 940, 1005, 1008, 1283 <code>\bigtimes</code> ..... 1336 <code>\boldsymbol</code> . 455, 457, 459, 461, 855, 867, 1416, 1419		

\dEInvTEF	782	\dperp	1307	\EInvTECPE*	749	
\dEInvTEFP	782	\Dperp@t	1307, 1308	\EInvTECpE*	749	
\dEInvTEFP	782	\dSOEg	482, 544, 561, 579, 592	\EInvTEF	736	
\dEInvTEFPPE	782	\dSOEgE	482	\EInvTEFP	736	
\dEInvTEFPpE	782	\Dt	1388	\EInvTEFP	736	
\dEOEg	478, 772–776, 797–801	\Dt*	1388	\EInvTEFP*	736	
\dEOEgE	478	\dTEC	792	\EInvTEFP*	736	
\desviaciontipica	1387, 1389	\dTECP	792	\EInvTEFPPE	736	
\det	937	\dTECp	792	\EInvTEFPpE	736	
\dETEC	797	\dTECPE	792	\EInvTEFPPE*	736	
\dETECp	797	\dTECpE	792	\EInvTEFPpE*	736	
\dETECp	797	\dTEEC	787	\elem	403	
\dETECPE	797	\dTEECp	787	\elemL	189, 242, 296, 323	
\dETECpE	797	\dTEECp	787	\elemLP	189, 243,	
\dETEF	772	\dTEECPE	787	250, 251, 304, 305, 331, 332		
\dETEFp	772	\dTEECpE	787	\elemLp	189, 246, 247,	
\dETEFp	772	\dTEEF	762	297, 300, 301, 324, 327, 328		
\dETEFPE	772	\dTEEFp	762	\elemLP*	189	
\dETEFpE	772	\dTEEFp	762	\elemLp*	189	
\determinante	931	\dTEEFPE	762	\elemLPE	189,	
\determinante*	931	\dTEEFpE	762	262, 265, 316, 319, 343, 346		
\Dim	944, 962, 979	\dTEF	767	\elemLpE	189,	
\DimP	944, 969, 970, 986, 987	\dTEFP	767	254, 257, 308, 311, 335, 338		
\Dimp	944, 965, 966, 982, 983	\dTEFP	767	\elemLPE*	189	
\DimP*	944	\dTEFPPE	767	\elemLpE*	189	
\Dimp*	944	\dTEFPpE	767	\elemLR	223, 403	
\DimPE	944, 977, 978, 994, 995	\dTrC	817	\elemLRP		
\DimpE	944, 973, 974, 990, 991	\dTrCP	817	223, 412, 413, 430, 437, 438		
\DimPE*	944	\dTrCp	817	\elemLRp	223, 408, 409, 433, 434	
\DimpE*	944	\dTrCpE	817	\elemLRP*	223	
\dInvOEg	480,	\dTrCpE	817	\elemLRp*	223	
481, 777–781, 802–806		\dTrF	812	\elemLRPE	223	
\dInvTEC	802	\dTrFC	822	\elemLRpE	223	
\dInvTECP	802	\dTrFCP	822	\elemLRPE*	223	
\dInvTECp	802	\dTrFCp	822	\elemLRpE*	223	
\dInvTECPE	802	\dTrFCPE	822	\eleMM	838	
\dInvTECpE	802	\dTrFCpE	822	\eleMMM	838	
\dInvTEF	777	\dTrFP	812	\eleMMMT	838	
\dInvTEFP	777	\dTrFp	812	\eleMP	403	
\dInvTEFP	777	\dTrFPPE	812	\eleMp	403	
\dInvTEFPPE	777	\dTrFpE	812	\eleMP*	403	
\dInvTEFPpE	777			\eleMp*	403	
\dOEg	476,	<b>E</b>			\eleMPE	403
479, 483, 767–771, 792–796		\E	1384	\eleMpE	403	
\dOEgE	476, 478,	\E*	1384	\eleMPE*	403	
480, 482, 762–766, 787–791		\ECond	1403, 1407, 1408	\eleMpE*	403	
\dom	1257	\ECond*	1403	\elemR	206, 269, 350, 377, 1419	
\domesp	1288	\ECondYX	1406	\elemRP	206, 270,	
\Dot	997, 998, 1000	\ECondYX*	1406	277, 278, 358, 359, 385, 386		
\dotProd	1012, 1021	\EInvOEg		\elemRp	206, 273, 274,	
\dotprod	1021	473, 736, 739, 742, 745,		351, 354, 355, 378, 381, 382		
\dotProdP	1012	748, 749, 752, 755, 758, 761		\elemRP*	206	
\dotProdp	1012	\EInvTEC	749	\elemRp*	206	
\dotprodP	1021	\EInvTECP	749	\elemRPE	206,	
\dotprodp	1021	\EInvTECP	749	289, 292, 370, 373, 397, 400		
\dotProdP*	1012	\EInvTECP*	749	\elemRpE	206,	
\dotProdp*	1012	\EInvTECP*	749	281, 284, 362, 365, 389, 392		
\dotprodP*	1021	\EInvTECPE	749	\elemRPE*	206	
\dotprodp*	1021	\EInvTECpE	749	\elemRpE*	206	

<code>\eleMT</code>	430	<code>\ETEFp</code>	684	<code>\InvP*</code>	169
<code>\eleMTP</code>	430	<code>\ETEFp</code>	684	<code>\Invp*</code>	169
<code>\eleMTp</code>	430	<code>\ETEFp*</code>	684	<code>\InvPE</code>	169
<code>\eleMTP*</code>	430	<code>\ETEFp*</code>	684	<code>\InvpE</code>	169
<code>\eleMTp*</code>	430	<code>\ETEFPE</code>	684	<code>\InvPE*</code>	169
<code>\eleMTPE</code>	430	<code>\ETEFpE</code>	684	<code>\InvpE*</code>	169
<code>\eleMTpE</code>	430	<code>\ETEFPE*</code>	684	<code>\InvTEC</code>	723
<code>\eleMTPE*</code>	430	<code>\ETEFpE*</code>	684	<code>\InvTECP</code>	723
<code>\eleMTpE*</code>	430	<code>\EV</code>	1226, 1227, 1228, 1242, 1243, 1245, 1246, 1320, 1321	<code>\InvTECp</code>	723
<code>\elemUUU</code>	833			<code>\InvTECp*</code>	723
<code>\eleVL</code>	241			<code>\InvTECp*</code>	723
<code>\eleVLP</code>	241			<code>\InvTECPE</code>	723
<code>\eleVLP</code>	241			<code>\InvTECpE</code>	723
<code>\eleVLP*</code>	241	<b>F</b>		<code>\InvTECPE*</code>	723
<code>\eleVLp*</code>	241	<code>\font</code>	1322, 1327	<code>\InvTECpE*</code>	723
<code>\eleVLPE</code>	241	<code>\fueraitemL</code>	827, 830, 831	<code>\InvTECpE*</code>	723
<code>\eleVLpE</code>	241	<code>\fueraitemR</code>	827, 830, 832	<code>\InvTEF</code>	710
<code>\eleVLpE*</code>	241			<code>\InvTEFP</code>	710
<code>\eleVR</code>	268	<b>G</b>		<code>\InvTEFp</code>	710
<code>\eleVRp</code>	268	<code>\getItem</code>	186, 187, 188	<code>\InvTEFP*</code>	710
<code>\eleVRp*</code>	268	<code>\getitemL</code>	187, 189, 224	<code>\InvTEFp*</code>	710
<code>\eleVRp*</code>	268	<code>\getitemR</code>	188, 206, 224	<code>\InvTEFPE</code>	710
<code>\eleVRPE</code>	268			<code>\InvTEFpE</code>	710
<code>\eleVRpE</code>	268	<b>H</b>		<code>\InvTEFPE*</code>	710
<code>\eleVRPE*</code>	268	<code>\hbox</code>	129, 168, 1295, 1309	<code>\InvTEFpE*</code>	710
<code>\eleVRpE*</code>	268	<code>\hyphenchar</code>	1322, 1327	<code>\InvUMat</code>	998
<code>\end</code>	137, 1268, 1305, 1317			<code>\InvUmat</code>	998
<code>\endgroup</code>	1269	<b>I</b>		<code>\InvXTX</code>	1212
<code>\eng</code>	836, 837	<code>\imrec</code>	1362	<code>\irvec</code>	864
<code>\EOEg</code>	471, 684, 687, 690, 693, 696, 697, 700, 703, 706, 709	<code>\in</code>	1416	<code>\irvecC</code>	865
<code>\EOEpr</code>	469	<code>\Ind</code>	1278, 1279		
<code>\EOEsu</code>	468	<code>\ind</code>	1276, 1278, 1279, 1371	<b>K</b>	
<code>\eSc</code>	1003, 1010, 1011	<code>\indCero</code>	1277, 1372	<code>\K</code>	6
<code>\esc</code>	1009	<code>\indUno</code>	1278, 1373	<code>\Kk</code>	1, 10
<code>\esc*</code>	1003	<code>\intercal</code>	148		
<code>\esc*</code>	1009	<code>\Inv</code>	169	<b>L</b>	
<code>\eSckk</code>	1006	<code>\InvMat</code>	1140	<code>\langle</code>	24, 25, 27, 28, 1008
<code>\ESP</code>	1285	<code>\InvMatGC</code>	1001	<code>\ldbrack</code>	1332, 1337
<code>\ESP*</code>	1285	<code>\InvMatP</code>	1140	<code>\ldots</code>	864, 865
<code>\EspacioCol</code>	1228, 1236, 1237	<code>\InvMatp</code>	1140	<code>\leftidx</code>	29, 46, 63, 827, 828, 830–832
<code>\EspacioNul</code>	1227, 1230, 1231	<code>\InvMatP*</code>	1140	<code>\lfloor</code>	1363
<code>\esperanza</code>	1383, 1385	<code>\InvMatp*</code>	1140	<code>\Lidx</code>	95, 97, 98, 101, 102, 104, 105, 108, 109, 189, 484, 502, 520, 540, 544, 604, 658, 684, 710, 736, 762, 767, 772, 777, 782, 812
<code>\Estmc</code>	1338, 1365	<code>\InvMatPE</code>	1140	<code>\LidxE</code>	46, 95
<code>\esuc</code>	1416, 1418	<code>\InvMatpE</code>	1140, 1170, 1171	<code>\LidxEP</code>	46
<code>\esuc*</code>	1418	<code>\InvMatPE*</code>	1140	<code>\LidxEp</code>	46
<code>\eta</code>	1280	<code>\InvMatpE*</code>	1140	<code>\LidxEP*</code>	46
<code>\ETEC</code>	697	<code>\InvMatT</code>	1158	<code>\LidxEp*</code>	46
<code>\ETECp</code>	697	<code>\InvMatT*</code>	1158	<code>\LidxEPE</code>	46
<code>\ETECp*</code>	697	<code>\InvMatTPE</code>	1158	<code>\LidxEpE</code>	46
<code>\ETECp*</code>	697	<code>\InvMatTpE</code>	1158	<code>\LidxEPE*</code>	46
<code>\ETECPE</code>	697	<code>\InvMatTpE*</code>	1158	<code>\LidxEpE*</code>	46
<code>\ETECpE</code>	697	<code>\InvMTM</code>	1209, 1212, 1215, 1217	<code>\LidxP</code>	96, 488, 506, 524, 664, 690, 716, 742, 764, 769, 774, 779, 784
<code>\ETECPE*</code>	697	<code>\InvMTM*</code>	1209		
<code>\ETECpE*</code>	697	<code>\InvOEg</code>	472, 473, 710, 713, 716, 719, 722, 723, 726, 729, 732, 735		
<code>\ETEF</code>	684	<code>\InvP</code>	169, 1147, 1148, 1159, 1163, 1167, 1210		
		<code>\Invp</code>	169, 1143, 1144, 1160, 1164, 1168, 1211, 1214		



$\backslash$ Lidxp	96, 486, 504, 522, 661, 687, 713, 739, 763, 768, 773, 778, 783	1049, 1058, 1085, 1086, 1089, 1090, 1093–1095, 1098, 1099, 1102, 1103, 1131, 1134, 1135, 1138– 1140, 1143, 1144, 1147, 1148, 1151, 1152, 1155, 1156, 1215, 1217, 1233, 1234, 1239, 1240, 1376	$\backslash$ MatTpE	323, 336, 339, 340, 344, 347, 377, 390, 393, 394, 398, 401, 876, 994, 995, 1070, 1071, 1079, 1080, 1089, 1090, 1098, 1099, 1125, 1126
$\backslash$ LidxP*	96		$\backslash$ MatTPE*	876
$\backslash$ Lidxp*	96		$\backslash$ MatTpE*	876
$\backslash$ LidxPE	103, 492, 510, 528, 670, 696, 722, 748, 766, 771, 776, 781, 786	$\backslash$ Matdim	$\backslash$ MatTT	893
$\backslash$ LidxpE	103, 490, 508, 526, 667, 693, 719, 745, 765, 770, 775, 780, 785	$\backslash$ MatdimP	$\backslash$ MatTT*	893
$\backslash$ LidxPE*	103	$\backslash$ Matdimp	$\backslash$ MatTTPE	893
$\backslash$ LidxpE*	103	$\backslash$ MatdimP*	$\backslash$ MatTTPE*	893
$\backslash$ limits	945	$\backslash$ Matdimp*	$\backslash$ MDaV	996
$\backslash$ line	134– 136, 1300–1304, 1314–1316	$\backslash$ MatdimPE	$\backslash$ Media	1339
$\backslash$ longmapsto	1267	$\backslash$ MatdimpE	$\backslash$ media	1351
$\backslash$ longrightarrow	1266	$\backslash$ MatdimpE*	$\backslash$ MediaP	1339
$\backslash$ LRidx	80, 82, 83, 86, 87, 89, 90, 93, 94, 224, 579, 592, 640, 822	$\backslash$ MatdimpE*	$\backslash$ Mediap	1339
$\backslash$ LRidxE	29, 80	$\backslash$ MatGC	$\backslash$ mediap	1351
$\backslash$ LRidxEP	29	$\backslash$ mathbb	$\backslash$ MenoR	939
$\backslash$ LRidxEp	29	... 1–5, 1284, 1289, 1320, 1321, 1403, 1409	$\backslash$ Menor	936
$\backslash$ LRidxEP*	29	$\backslash$ mathbbbsl	$\backslash$ MenorR	936
$\backslash$ LRidxEp*	29	... 127, 1248, 1293, 1307	$\backslash$ mid	186, 1405, 1411
$\backslash$ LRidxEPE	29	$\backslash$ mathbin	$\backslash$ mifun	1258
$\backslash$ LRidxEpE	29	$\backslash$ mathcal	$\backslash$ mifun*	1258
$\backslash$ LRidxEPE*	29	$\backslash$ mathfrak	$\backslash$ Mint	538
$\backslash$ LRidxEpE*	29	$\backslash$ mathit	$\backslash$ MintT	538
$\backslash$ LRidxP	81	$\backslash$ mathop	$\backslash$ minus	168, 169, 472, 480, 998, 1002, 1140, 1151, 1152, 1155, 1156
$\backslash$ LRidxp	81	$\backslash$ mathpalette	$\backslash$ MInvMTMMT	1213
$\backslash$ LRidxP*	81	$\backslash$ mathsf	$\backslash$ MInvMTMMTkk	1217
$\backslash$ LRidxp*	81	$\backslash$ MatP	$\backslash$ MMT	1113
$\backslash$ LRidxPE	88	310, 318, 321, 364, 372, 375, 405, 834, 836, 838, 866	$\backslash$ MMTP	1113
$\backslash$ LRidxpE	88	$\backslash$ Matp	$\backslash$ MMTp	1113
$\backslash$ LRidxPE*	88	$\backslash$ MatP*	$\backslash$ MMTP*	1113
$\backslash$ LRidxpE*	88	$\backslash$ Matp*	$\backslash$ MMTP*	1113
$\backslash$ Lsh	827	$\backslash$ MatT	$\backslash$ MN	1085, 1122, 1125, 1126, 1129, 1130
$\backslash$ lVert	140, 141	... 324, 327, 328, 331, 332, 378, 381, 382, 385, 386, 430, 876, 894, 895, 979, 982, 983, 986, 987, 990, 991, 1067, 1076, 1086, 1095, 1122, 1159, 1160, 1163, 1164, 1167, 1168, 1215, 1217	$\backslash$ MNMT	1122
		$\backslash$ MatTdim	$\backslash$ MNMTP	1122
		$\backslash$ MatTdimP	$\backslash$ MNMTP*	1122
		$\backslash$ MatTdimP*	$\backslash$ MNMTP*	1122
		$\backslash$ MatTdimPE	$\backslash$ MNT	1095, 1113
		$\backslash$ MatTdimPE*	$\backslash$ MNTP	1095, 1120, 1121
		$\backslash$ MatTdimPE*	$\backslash$ MNTp	1095, 1116, 1117
		$\backslash$ MatTdimPE*	$\backslash$ MNTP*	1095
		$\backslash$ MatTdimPE*	$\backslash$ MNTp*	1095
		$\backslash$ MatTP	$\backslash$ modulus	142, 932, 933
		$\backslash$ MatTp	$\backslash$ modulus*	142
		$\backslash$ MatTP*	$\backslash$ MP	542
		$\backslash$ MatTp*	$\backslash$ MPT	542
		$\backslash$ MatTp*	$\backslash$ MTM	1104, 1210, 1211
		$\backslash$ MatTPE	$\backslash$ MTMP	1104
		... 337, 345, 348, 391, 399, 402, 835, 837, 839, 876, 1074, 1075, 1083, 1084, 1093, 1094, 1102, 1103, 1129, 1130	$\backslash$ MTMp	1104
			$\backslash$ MTMP*	1104
			$\backslash$ MTMp*	1104
			$\backslash$ MTMV	1180

$\backslash$ MTMVP	1180	$\backslash$ OEpr	465,	949, 956, 957, 1015,	
$\backslash$ MTMVp	1180		469, 502, 504, 506, 508,	1016, 1024, 1025, 1033,	
$\backslash$ MTMVP*	1180		510, 511, 513, 515, 517, 519	1034, 1043, 1044, 1052,	
$\backslash$ MTMVp*	1180	$\backslash$ OEsu	464,	1053, 1061, 1062, 1163,	
$\backslash$ MTN	1086, 1104, 1131, 1180		468, 484, 486, 488, 490,	1164, 1174, 1175, 1231,	
$\backslash$ MTNM	1131		492, 493, 495, 497, 499, 501	1237, 1243, 1246, 1252,	
$\backslash$ MTNMP	1131	$\backslash$ OpE	463, 464–467	1256, 1272, 1286, 1291,	
$\backslash$ MTNMP	1131	$\backslash$ overline	125	1321, 1342, 1343, 1356,	
$\backslash$ MTNMP*	1131			1357, 1385, 1389, 1393,	
$\backslash$ MTNMP*	1131			1397, 1401, 1405, 1411	
$\backslash$ MTNP	1086, 1111, 1112, 1138, 1139, 1187, 1188	<b>P</b>			
$\backslash$ MTNp	1086, 1107, 1108, 1134, 1135, 1183, 1184	$\backslash$ Parentesis	14, 36, 37, 44, 45, 53, 54, 61, 62, 70, 71, 78, 79, 86, 87, 93, 94, 101, 102, 108, 109, 116, 117, 123, 124, 158, 159, 166, 167, 176, 177, 184, 185, 196, 197, 204, 205, 213, 214, 221, 222, 235, 236, 239, 240, 424, 427, 449, 452, 551, 552, 559, 560, 568, 569, 576, 577, 583, 584, 589, 590, 596, 597, 602, 603, 611, 612, 619, 620, 629, 630, 637, 638, 647, 648, 655, 656, 814, 816, 819, 821, 824, 826, 833, 852, 853, 862, 863, 874, 875, 898, 899, 923, 927, 942, 952, 953, 960, 961, 1019, 1020, 1028, 1029, 1037, 1038, 1047, 1048, 1056, 1057, 1065, 1066, 1167, 1168, 1178, 1179, 1230, 1236, 1242, 1245, 1251, 1255, 1272, 1286, 1291, 1320, 1346, 1347, 1360, 1361, 1385, 1389, 1393, 1397, 1401, 1404, 1410	$\backslash$ Parentesis*	14
$\backslash$ MTNP*	1086			$\backslash$ parentesis*	11
$\backslash$ MTNp*	1086			$\backslash$ PC	540, 542
$\backslash$ MTV	1067, 1223			$\backslash$ pe	460, 466
$\backslash$ MTVP	1067, 1224			$\backslash$ per	1380
$\backslash$ MTVp	1067			$\backslash$ peri	1381
$\backslash$ MTVP*	1067			$\backslash$ perm	462, 467
$\backslash$ MTVp*	1067			$\backslash$ perturbacion	1379, 1380–1382
$\backslash$ mu	1348			$\backslash$ PF	540, 543
$\backslash$ MV	1049, 1222			$\backslash$ pindep	1293
$\backslash$ MVA	1376			$\backslash$ PindeP@t	1293, 1294
$\backslash$ MVect	900, 904, 905, 1214, 1218–1221			$\backslash$ pmb	186
$\backslash$ MVect*	900			$\backslash$ pr	458, 465
$\backslash$ MVectC	909			$\backslash$ PRO	1290
$\backslash$ MVectCT	916			$\backslash$ PRO*	1290
$\backslash$ MVectF	906			$\backslash$ prodH	1030, 1040
$\backslash$ MVectFT	912			$\backslash$ prodh	1039
$\backslash$ MVectT	903, 1214, 1218–1221			$\backslash$ prodHP	1030
$\backslash$ MVectT*	903			$\backslash$ prodHp	1030
$\backslash$ MVPE	1049			$\backslash$ prodhP	1039
$\backslash$ MVpE	1049			$\backslash$ prodhP*	1030
$\backslash$ MVPE*	1049			$\backslash$ prodhP*	1039
$\backslash$ MVpE*	1049			$\backslash$ proy	1271
$\backslash$ mymathbb	1275–1277			$\backslash$ proy*	1271
				$\backslash$ PSpan	1319
				$\backslash$ PSpan*	1319
				$\backslash$ PSpanNew	1244
				$\backslash$ PSpanNew*	1244
				$\backslash$ put	134–136, 1300–1304, 1314–1316
<b>N</b>		$\backslash$ parentesis	11, 32, 33, 40, 41, 49, 50, 57, 58, 66, 67, 74, 75, 82, 83, 89, 90, 97, 98, 104, 105, 112, 113, 119, 120, 154, 155, 162, 163, 172, 173, 180, 181, 192, 193, 200, 201, 209, 210, 217, 218, 227, 228, 231, 232, 416, 419, 433, 434, 437, 438, 441, 444, 547, 548, 555, 556, 564, 565, 572, 573, 580, 581, 586, 587, 593, 594, 599, 600, 607, 608, 615, 616, 625, 626, 633, 634, 643, 644, 651, 652, 813, 815, 818, 820, 823, 825, 848, 849, 858, 859, 870, 871, 924, 928, 937, 943, 948,	<b>Q</b>	
$\backslash$ N	6, 1415			$\backslash$ quitaL	829
$\backslash$ newcommand	127, 128, 1293, 1294, 1307, 1308			$\backslash$ quitaLR	829, 935
$\backslash$ Nn	1, 6			$\backslash$ quitaR	829
$\backslash$ norma	139				
$\backslash$ norma*	139			<b>R</b>	
$\backslash$ Nulls	1229, 1233, 1234			$\backslash$ R	6
$\backslash$ nulls	1232			$\backslash$ rangle	24, 25, 27, 28, 1008
$\backslash$ Nulls*	1229			$\backslash$ rango	925
$\backslash$ nulls*	1232			$\backslash$ rango*	925
<b>O</b>				$\backslash$ rdbrack	1333, 1337
$\backslash$ odot	1030			$\backslash$ relax	127, 1293, 1307
$\backslash$ OEg	470, 471, 472, 475, 658, 661, 664, 667, 670, 671, 674, 677, 680, 683			$\backslash$ res	1365
$\backslash$ OEin	466, 520, 522, 524, 526, 528, 529, 531, 533, 535, 537			$\backslash$ rg	921, 927, 928
$\backslash$ OEper	467, 540, 541			$\backslash$ rho	1350



