

El paquete nacal*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

16 de mayo 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

1. Uso	3
1.1. Conjuntos de números	3
1.2. Paréntesis y corchetes	4
1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis	4
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	7
1.4.4. Inversa	8
1.4.5. Operador selector	8
por la izquierda de un objeto	8
por la derecha de un objeto	9
por ambos lados de un objeto	9
por la izquierda de un vector	9
por la derecha de un vector	10
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	13
1.4.6. Operaciones elementales	14
Operaciones elementales genéricas.	15
1.4.7. Transformaciones elementales particulares	16
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto	16
Sucesiones indicadas de Transf. elementales	19
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	23
Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	23
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	24
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	24
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	25
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	25

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

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.	26
Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.	26
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales).	27
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales).	28
Transformaciones elementales particulares	30
1.4.8. Operador que quita un elemento	31
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector	32
1.5. Sistemas genéricos	32
1.6. Vectores y matrices	32
1.6.1. Vectores genéricos	32
1.6.2. Vectores de \mathbb{R}^n	32
1.6.3. Matrices	33
Matrices transpuestas.	33
Matrices columna	34
Matrices fila	34
Matriz inversa	35
1.6.4. Miscelánea matrices	36
Determinante de una matriz	36
Orden de las matrices	37
Nombre de la matriz de autovalores	37
Matriz triangular superior unitaria	38
Matriz triangular inferior unitaria	38
Matriz de eliminación gaussiana (por columnas)	38
1.7. Productos entre vectores	38
1.7.1. Producto escalar	38
1.7.2. Producto punto	38
1.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i>	39
1.8. Matriz por vector y vector por matriz	39
1.9. Matriz por matriz	40
1.10. Otros productos entre matrices y vectores	41
1.11. Sistemas de ecuaciones	43
1.12. Espacios vectoriales	43
1.13. Notación funcional	44
1.14. Estadística	44
2. Implementación	45
2.1. Conjuntos de números	45
2.2. Paréntesis y corchetes	45
2.3. Subíndices	46
2.4. Operadores	48
2.4.1. Conjugación y concatenación	48
2.4.2. Norma y valor absoluto	48
2.4.3. Transposición	48
2.4.4. Inversa	49
2.4.5. Operador selector	49
2.4.6. Operaciones elementales	55
Transformaciones elementales generales	55
2.4.7. Transformaciones elementales particulares	56
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto	56
Sucesiones indicadas de Transf. elementales	57

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto	60
espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto	60
espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto	60
Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto	61
Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto	61
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto	61
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto	62
Transformaciones elementales particulares	63
2.4.8. Operador que quita un elemento	64
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector	64
2.5. Sistemas genéricos	64
2.6. Vectores y matrices	64
2.6.1. Vectores	64
2.6.2. Vectores de \mathbb{R}^n	65
2.6.3. Matrices	65
2.6.4. Miscelánea matrices	66
2.7. Productos entre vectores	69
2.7.1. Producto escalar	69
2.7.2. Producto punto	69
2.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i>	69
2.8. Matriz por vector y vector por matriz	70
2.9. Matriz por matriz	70
Matriz inversa	72
2.10. Otros productos entre matrices y vectores	72
2.11. Sistemas de ecuaciones	74
2.12. Espacios vectoriales	74
2.13. Notación funcional	75
2.14. Estadística	75

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` $\boxed{\mathbb{N} \mathbb{Z} \mathbb{R} \mathbb{K} \mathbb{C}}$

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

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

`\K`
`\CC` `\Z \Z[3]` $\boxed{\mathbb{Z}} \boxed{\mathbb{Z}^3}$

`\R \R[(\R[n])]` $\boxed{\mathbb{R}} \boxed{\mathbb{R}^{(\mathbb{R}^n)}}$

$$\begin{array}{ccc} \backslash K & \backslash K[(\backslash R[n])] & \boxed{\mathbb{K}} \quad \boxed{\mathbb{K}(\mathbb{R}^n)} \\ \backslash Cc & \backslash CC[n] & \boxed{\mathbb{C}} \quad \boxed{\mathbb{C}^n} \end{array}$$

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*{\langle contenido \rangle}`. Escribe el `\langle contenido \rangle` entre los paréntesis `\big(` y `\big)` si se usa la versión con estrella (paréntesis medianos). Si no se incluye la estrella escribe el `\langle contenido \rangle` entre `(` y `)` (paréntesis pequeños)

$$\backslash parentesis\{A\} \quad \backslash parentesis*\{A\} \quad \boxed{(A)} \quad \boxed{(A)}$$

El comando `\Parentesis` tiene 1 argumento, `\Parentesis*{\langle contenido \rangle}`. Escribe el `\langle contenido \rangle` 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 `\langle contenido \rangle` entre `\Big(` y `\Big)` (paréntesis grandes)

$$\backslash Parentesis\{A\} \quad \backslash Parentesis*\{\int\limits_a^b h(x) \, dx\} \quad \boxed{(A)} \quad \boxed{\left(\int_a^b h(x) dx\right)}$$

El comando `\corchetes` tiene 1 argumentos, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `\langle contenido \rangle` entre corchetes

$$\backslash corchetes\{A\} \quad \backslash corchetes*\{A\} \quad \boxed{[A]} \quad \boxed{[A]}$$

El comando `\Corchetes` tiene 1 argumentos, y es similar a `\Parentesis`, pero escribe el `\langle contenido \rangle` entre corchetes

$$\backslash Corchetes\{A\} \quad \backslash Corchetes*\{A\} \quad \boxed{[A]} \quad \boxed{[A]}$$

1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis

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

- Si terminan en “p” minúscula
 - sin estrella se pondrá un paréntesis *mediano* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
 - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en “P” mayúscula
 - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
 - con estrella el paréntesis tendrá un *tamaño ajustado al objeto*
- Si terminan en “pE” se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación.
 - sin estrella el paréntesis será *mediano*
 - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en “PE” se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación
 - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande*
 - con estrella el tamaño del paréntesis quedará *ajustado al tamaño del objeto*

1.3.1. Subíndices y exponente

El comando \LRidxE tiene 4 argu

y pone un subíndice a cada lado del objeto (con exponente)

$$1 \mathbf{A}'_7$$

$$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$$

$$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$$

$$\left(\begin{smallmatrix} 1 \\ \mathbf{A}'_7 \end{smallmatrix} \right)$$

$$\left({}_1\mathbf{A}'_7 \right) \quad \left({}_1\mathbf{A}'_7 \right)$$

subíndice a la izquierda del objeto (con exponente)

 $1A'$

$$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'} \quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$$

$$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$$

$$\boxed{{}_1\mathbf{A}'} \quad \boxed{{}_1\mathbf{A}'}$$

$$\left(\begin{smallmatrix} 1 \\ \mathbf{A}' \end{smallmatrix} \right) \quad \left(\begin{smallmatrix} 1 \\ \mathbf{A}' \end{smallmatrix} \right)$$

a la derecha del objeto (con exponente)

$$\mathbf{A}'_7$$

$(\mathbf{A})'_7$

$(\mathbf{A})'_7$

$$\left(\mathbf{A} \right)'_7$$

$$\boxed{(\mathbf{A}'_7)} \quad \boxed{(\mathbf{A}'_7)}$$

$$\left(\mathbf{A}'_7 \right) \quad \left(\mathbf{A}'_7 \right)$$

1.3.2. Solo subíndices

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

<code>\LRidx</code>	<code>\LRidx{\Mat{A}}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1\mathbf{A}_7}$
<code>\LRidxp</code>	<code>\LRidxp{\Mat{A}}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxp*</code>	<code>\LRidxp*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxP</code>	<code>\LRidxP{\Mat{A}}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxP*</code>	<code>\LRidxP*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxPE</code>	<code>\LRidxPE{\Mat{A}}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxPE*</code>	<code>\LRidxPE*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxP*</code>	<code>\LRidxP*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxPE*</code>	<code>\LRidxPE*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxPE</code>	<code>\LRidxPE{\Mat{A}}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$
<code>\LRidxPE*</code>	<code>\LRidxPE*\{\Mat{A}\}\{1\}\{7\}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})_7}$

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

<code>\Lidx</code>	<code>\Lidx{\Mat{A}}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1\mathbf{A}}$
<code>\Lidxp</code>	<code>\Lidxp{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\Lidxp*</code>	<code>\Lidxp*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxP</code>	<code>\LidxP{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxP*</code>	<code>\LidxP*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxPE</code>	<code>\LidxPE{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxPE*</code>	<code>\LidxPE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxP*</code>	<code>\LidxP*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$
<code>\LidxPE*</code>	<code>\LidxPE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{{}_1(\widehat{\mathbf{A}})}$

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

<code>\Ridx</code>	<code>\Ridx{\Mat{A}}\{7\}</code>	$\boxed{\mathbf{A}_7}$
<code>\Ridxp</code>	<code>\Ridxp{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\Ridxp*</code>	<code>\Ridxp*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxP</code>	<code>\RidxP{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxP*</code>	<code>\RidxP*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxPE</code>	<code>\RidxPE{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxPE*</code>	<code>\RidxPE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxP*</code>	<code>\RidxP*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxPE*</code>	<code>\RidxPE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$

1.4. Operadores

1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

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

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

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

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

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

Con el comando `\concat` denotaremos la concatenación de dos sistemas

`\concat` El comando `\concat` no tiene argumentos, `\concat`.

$$\backslash\concat \quad \boxed{+}$$

1.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` El comando `\norma` tiene 2 argumentos, `\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`.

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

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

`\modulus` El comando `\modulus` tiene 1 argumento, `\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`.

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

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

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

1.4.3. Transposición

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

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

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

$$\backslash\Transp \quad \backslash\Transp* \quad \backslash\TransP \quad \backslash\TransP* \quad \backslash\TransPE \quad \backslash\TransPE* \quad \backslash\TransPE \quad \backslash\TransPE* \quad \backslash\Trans{A} \quad \backslash\Trans{M} \quad \boxed{A^T} \quad \boxed{M^T}$$

$$\backslash\Transp{\widehat{\Mat{A}}} \quad \backslash\Transp*{\widehat{\Mat{A}}} \quad \boxed{(\widehat{A})^T} \quad \boxed{(\widehat{A})^T}$$

$$\begin{array}{ll} \backslash\mathrm{TransP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TransP*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} & \boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{\top}} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{\top}} \\ \backslash\mathrm{TranspE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TranspE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} & \boxed{\left(\mathbf{A}^{\top}\right)} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}^{\top}\right)} \\ \backslash\mathrm{TransPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TransPE*}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} & \boxed{\left(\mathbf{A}^{\top}\right)} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}^{\top}\right)} \end{array}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

y denota la selección de elementos por la izquierda.

$$\backslash\mathrm{elemL}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{i\} \quad \boxed{i|\mathbf{A}}$$

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

`\elemLP{\Mat{A}}{i} \elemLP*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{i|\mathbf{A}} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})}$$

`\elemLpE{\Mat{A}}{i} \elemLpE*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(i|\mathbf{A})} \quad \boxed{(i|\mathbf{A})}$$

`\elemLPE{\Mat{A}}{i} \elemLPE*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(i|\mathbf{A})} \quad \boxed{(i|\mathbf{A})}$$

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

`\elemR`
`\elemRp`
`\elemRp*`
`\elemRP`
`\elemRP*`
`\elemRpE`
`\elemRpE*`
`\elemRPE`
`\elemRPE*`

`\elemR<XX*>{\langle objeto \rangle}{\langle indice(s) \rangle},`

y denota la selección de elementos por la derecha.

`\elemR{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{\mathbf{A}|_i}$$

`\elemRp{\Mat{A}}{i} \elemRp*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(\mathbf{A})|_i} \quad \boxed{(\mathbf{A})|_i}$$

`\elemRP{\Mat{A}}{i} \elemRP*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(\mathbf{A})|_i} \quad \boxed{(\mathbf{A})|_i}$$

`\elemRpE{\Mat{A}}{i} \elemRpE*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(\mathbf{A}|_i)} \quad \boxed{(\mathbf{A}|_i)}$$

`\elemRPE{\Mat{A}}{i} \elemRPE*{\Mat{A}}{i}`

$$\boxed{(\mathbf{A} |_i)} \quad \boxed{(\mathbf{A} |_i)}$$

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

`\elemLR`
`\elemLRp`
`\elemLRp*`
`\elemLRP`
`\elemLRP*`
`\elemLRpE`
`\elemLRpE*`
`\elemLRPE`
`\elemLRPE*`

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

y denota la selección de elementos por ambos lados.

`\elemLR{\Mat{A}}{i}{j}`

$$\boxed{i|\mathbf{A}|_j}$$

`\elemLRp{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRp*{\Mat{A}}{i}{j}`

$$\boxed{i|(\mathbf{A})|_j} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})|_j}$$

`\elemLRP{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRP*{\Mat{A}}{i}{j}`

$$\boxed{i|(\mathbf{A})|_j} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})|_j}$$

`\elemLRpE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRpE*{\Mat{A}}{i}{j}`

$$\boxed{(i|\mathbf{A}|_j)} \quad \boxed{(i|\mathbf{A}|_j)}$$

`\elemLRPE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRPE*{\Mat{A}}{i}{j}`

$$\boxed{(i| \mathbf{A} |_j)} \quad \boxed{(i| \mathbf{A} |_j)}$$

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

`\eleVL`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`

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

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

`\eleVL{a}{i} \eleVL[h]{a}{i}`

$$\boxed{i|\mathbf{a}} \quad \boxed{i|(\mathbf{a}_h)}$$

<code>\eleVLP{a}{i} \eleVLP[h]{a}{i}</code>	$\boxed{{}_i(a)} \quad \boxed{{}_i(a_h)}$
<code>\eleVLP*{a}{i} \eleVLP*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{{}_i(a)} \quad \boxed{{}_i(a_h)}$
<code>\eleVLP{a}{i} \eleVLP[h]{a}{i}</code>	$\boxed{{}_i(a)} \quad \boxed{{}_i(a_h)}$
<code>\eleVLP*{a}{i} \eleVLP*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{{}_i(a)} \quad \boxed{{}_i(a_h)}$
<code>\eleVLPE{a}{i} \eleVLPE[h]{a}{i}</code>	$\boxed{({}_i a)} \quad \boxed{({}_i(a_h))}$
<code>\eleVLPE*{a}{i} \eleVLPE*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{({}_i a)} \quad \boxed{({}_i(a_h))}$
<code>\eleVLPE{a}{i} \eleVLPE[h]{a}{i}</code>	$\boxed{({}_i a)} \quad \boxed{({}_i(a_h))}$
<code>\eleVLPE*{a}{i} \eleVLPE*[h]{a}{i}</code>	$\boxed{({}_i a)} \quad \boxed{({}_i(a_h))}$

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

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

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

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

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

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

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)

<code>\VectF{A}{i}</code>	<code>\VectF[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>\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>	$\boxed{(i \mathbf{A})}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h))}$
<code>\VectFPE*{A}{i}</code>	<code>\VectFPE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(i \mathbf{A})}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h))}$

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

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

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)

<code>\VectTF</code>	<code>\VectTF{A}{i}</code>	<code>\VectTF[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top)}$	$\boxed{i (\mathbf{A}_h^\top)}$
<code>\VectTFp</code>	<code>\VectTFp{A}{i}</code>	<code>\VectTFp[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top)}$	$\boxed{i (\mathbf{A}_h^\top)}$
<code>\VectTFp*</code>	<code>\VectTFp*{A}{i}</code>	<code>\VectTFp*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top)}$	$\boxed{i (\mathbf{A}_h^\top)}$
<code>\VectTFP</code>	<code>\VectTFP{A}{i}</code>	<code>\VectTFP[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top)}$	$\boxed{i (\mathbf{A}_h^\top)}$
<code>\VectTFP*</code>	<code>\VectTFP*{A}{i}</code>	<code>\VectTFP*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A}^\top)}$	$\boxed{i (\mathbf{A}_h^\top)}$
<code>\VectTFpE</code>	<code>\VectTFpE{A}{i}</code>	<code>\VectTFpE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top))}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top))}$
<code>\VectTFpE*</code>	<code>\VectTFpE*{A}{i}</code>	<code>\VectTFpE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top))}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top))}$
<code>\VectTFPE</code>	<code>\VectTFPE{A}{i}</code>	<code>\VectTFPE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top))}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top))}$
<code>\VectTFPE*</code>	<code>\VectTFPE*{A}{i}</code>	<code>\VectTFPE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(i (\mathbf{A}^\top))}$	$\boxed{(i (\mathbf{A}_h^\top))}$

`\VectC` por la derecha de una matriz (columnas) El comando `\VectC<XX*>` tiene 3 argumentos,
`\VectCp` $\text{\VectC<XX*>}[\langle\textit{subíndice}\rangle]\{\langle\textit{nombre}\rangle\}\{\langle\textit{índice}(s)\rangle\}$,
`\VectCp*` y denota la selección de columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis
`\VectCP*` cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)
`\VectCpE`
`\VectCpE*`
`\VectCPE`
`\VectCPE*`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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>\eleM{A}{i}{j} \eleM[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{_{i }\mathbf{A}_{ j}} \quad \boxed{_{i }(\mathbf{A}_h)_{ j}}$
<code>\eleMp{A}{i}{j} \eleMp[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{_{i }(\mathbf{A})_{ j}} \quad \boxed{_{i }(\mathbf{A}_h)_{ j}}$
<code>\eleMp*{A}{i}{j} \eleMp*[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{_{i }(\mathbf{A})_{ j}} \quad \boxed{_{i }(\mathbf{A}_h)_{ j}}$
<code>\eleMP{A}{i}{j} \eleMP[h]{A}{i}{j}</code>	$\boxed{_{i }(\mathbf{A})_{ j}} \quad \boxed{_{i }(\mathbf{A}_h)_{ j}}$
<code>\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,

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

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</code>	<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</code>	<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*</code>	<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</code>	<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*</code>	<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</code>	<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*</code>	<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</code>	<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*</code>	<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.

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

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

$$\text{\pr{a}{k}} \quad \boxed{(a)k}$$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{<índice>}{<índice>}`, e indica un intercambio.

$$\text{\pe{i}{k}} \quad \boxed{i \rightleftharpoons k}$$

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

$$\text{\perm} \quad \boxed{\mathfrak{S}}$$

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

El comando `\TrEl` no tiene argumentos

$$\text{\TrEl} \quad \boxed{\tau}$$

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

$$\text{\OpE{xyz}} \quad \boxed{\tau_{[xyz]}}$$

El comando `\OEsu` tiene 3 argumentos, `\OEsu{<num>}{<índice>}{<índice>}`, e indica una operación elemental de Tipo I

$$\text{\OEsu{a}{j}{k}} \quad \boxed{[(a)j + k] \tau}$$

El comando `\OEpr` tiene 2 argumentos, `\OEpr{<num>}{<índice>}`, e indica una operación elemental de Tipo II

$$\text{\OEpr{a}{j}} \quad \boxed{[(a)j] \tau}$$

El comando `\OEin` tiene 2 argumentos, `\OEin{<índice>}{<índice>}`, e indica un intercambio de posición entre componentes

$$\text{\OEin{k}{j}} \quad \boxed{[k \rightleftharpoons j] \tau}$$

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

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

El comando `\EOEsu` tiene 3 argumentos, `\EOEsu{<num>}{<índice>}{<índice>}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo I

$$\text{\EOEsu{a}{j}{k}} \quad \boxed{esp\left([(a)j + k] \tau\right)}$$

El comando `\EOEpr` tiene 2 argumentos, `\EOEpr{<num>}{<índice>}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo II

$$\text{\EOEpr{a}{j}} \quad \boxed{esp\left([(a)j] \tau\right)}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\SEg \quad \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k}$$

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

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).

`\dOEgE` 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)

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

`\dOEg` 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

El comando `\dEOEgE` tiene 2 argumentos, `\dEOEgE{\langle índice \rangle}{\langle exponente \rangle}`, e indica la operación espejo de una elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\EOEg` que tiene argumentos opcionales)

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\dSOEgE` tiene 3 argumentos, `\dSOEgE{\langle índiceInic \rangle}{\langle índiceFin \rangle}{\langle exponente \rangle}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente

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

El comando `\dSOEg` tiene 2 argumentos, `\dSOEgE{\langle índiceInic \rangle}{\langle índiceFin \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

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

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

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

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

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

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

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

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>\TEPFp</code> <code>\TEPFp*</code> <code>\TEFPF</code> <code>\TEFPF*</code> <code>\TEPFpE</code> <code>\TEFPpE*</code> <code>\TEPFPE</code> <code>\TEFPPE*</code>	<code>\TEPF{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}}$
	<code>\TEPFp{a}{i}{\Mat{A}} \quad \TEPFp*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] (\mathbf{A})} \quad \boxed{\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] (\mathbf{A})}$
	<code>\TEFPF{a}{i}{\Mat{A}} \quad \TEFPF*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \left(\mathbf{A}\right)} \quad \boxed{\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \left(\mathbf{A}\right)}$
	<code>\TEFPpE{a}{i}{\Mat{A}} \quad \TEFPpE*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\left(\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}\right)} \quad \boxed{\left(\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}\right)}$
	<code>\TEFPPE{a}{i}{\Mat{A}} \quad \TEFPPE*{a}{i}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\left(\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}\right)} \quad \boxed{\left(\left[\begin{smallmatrix} \tau \\ (a) i \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}\right)}$

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

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

<code>\TEIF</code>		
<code>\TEIFp</code>		
<code>\TEIFp*</code>	<code>\TEIF{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & \mathbf{A} \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
<code>\TEIFP</code>		
<code>\TEIFP*</code>		
<code>\TEIFpE</code>	<code>\TEIFp{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
<code>\TEIFpE*</code>	<code>\TEIFp{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
<code>\TEIFPE</code>	<code>\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
<code>\TEIFPE*</code>	<code>\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEIFpE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\tau & \mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEIFpE*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\tau & \mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEIFPE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\tau & \mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEIFPE*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\tau & \mathbf{A}) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$

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

	<code>\TEIC{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} \mathbf{A} & \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICp{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) & \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICp*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) & \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICP{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) & \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICP*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) & \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICpE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A} & \tau) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICpE*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A} & \tau) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICPE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A} & \tau) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$
	<code>\TEICPE*k{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A} & \tau) \\ [k \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$

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

$$\boxed{\begin{smallmatrix} \mathbf{I} & \tau \\ [i \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$$

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

$$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & \mathbf{I} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{smallmatrix}}$$

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

$$\boxed{\begin{smallmatrix} \tau & \mathbf{A} \\ [\ominus] \end{smallmatrix}}$$

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

`\PC{\Mat{A}}`

$$\mathbf{A}_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}$$

El comando `\MP` no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

`\MP`

$$\mathbf{I}_{\tau_{[\mathfrak{S}]}}$$

`\MPT`

El comando `\MPT` no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

`\MPT`

$$\tau_{[\mathfrak{S}]} \mathbf{I}$$

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

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

`\SITEFp`

`\SITEFp*`

`\SITEFP`

`\SITEF{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A}$$

`\SITEFP*`

`\SITEFpE`

`\SITEFp{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})$$

`\SITEFpE*`

`\SITEFPE`

`\SITEFp*{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})$$

`\SITEFPE*`

`\SITEFP{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})$$

`\SITEFP*{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\tau_j \cdots \tau_k (\mathbf{A})$$

`\SITEFpE{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})$$

`\SITEFpE*{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})$$

`\SITEFPE{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})$$

`\SITEFPE*{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\tau_j \cdots \tau_k \mathbf{A})$$

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

`\SITECp`

`\SITECp*`

`\SITECP`

`\SITEC{j}{k}{\Mat{A}}`

$$\mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k}$$

`\SITECP*`

`\SITECpE`

`\SITECp{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$$

`\SITECpE*`

`\SITECPE`

`\SITECp*{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$$

`\SITECPE*`

`\SITECP{j}{k}{\Mat{A}}`

$$(\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$$

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

El comando $\backslash\text{SITEFC}$ tiene 3 argumentos, $\backslash\text{SITEFC}\{\langle indInic \rangle\}\{\langle indFinal \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$, 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).

$\backslash\text{SITEFC}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCp}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCp}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCP}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCP}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}$
$\backslash\text{SITEFCPe}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCPe}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCPE}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$
$\backslash\text{SITEFCPE}*\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})$

El comando $\backslash\text{SITEFCR}$ tiene 3 argumentos, $\backslash\text{SITEFCR}\{\langle indInic \rangle\}\{\langle indFinal \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$, 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).

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

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

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

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

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

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

`\TrF` El comando `\TrF` tiene 2 argumentos, `\TrF[⟨transformaciones⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda del `{⟨objeto⟩}`.

<code>\TrF*</code>	<code>\TrF{\text{Mat}\{A\}}</code>	<code>\TrF[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}}$	$\boxed{[(-\tau)j] \mathbf{A}}$
<code>\TrFP</code>	<code>\TrFP{\text{Mat}\{A\}}</code>	<code>\TrFP[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$
<code>\TrFP*</code>	<code>\TrFP*\{\text{Mat}\{A\}\}</code>	<code>\TrFP*[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$
<code>\TrFpE</code>	<code>\TrFpE{\text{Mat}\{A\}}</code>	<code>\TrFpE[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$
<code>\TrFpE*</code>	<code>\TrFpE*\{\text{Mat}\{A\}\}</code>	<code>\TrFpE*[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$
<code>\TrFPE</code>	<code>\TrFPE{\text{Mat}\{A\}}</code>	<code>\TrFPE[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$
<code>\TrFPE*</code>	<code>\TrFPE*\{\text{Mat}\{A\}\}</code>	<code>\TrFPE*[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{Mat}\{A\}}</code>	$\boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})}$	$\boxed{[(-\tau)j] (\mathbf{A})}$

`\TrC` El comando `\TrC` tiene 2 argumentos, `\TrC[⟨transformaciones⟩]{⟨objeto⟩}`, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la derecha del `{⟨objeto⟩}`.

<code>\TrCp</code>	<code>\TrCp{\text{SV}\{A\}}</code>	<code>\TrCp[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{SV}\{A\}}</code>	$\boxed{\mathbf{A} \tau_1 \cdots \tau_k}$	$\boxed{\mathbf{A} [(-\tau)j]}$
<code>\TrCp*</code>	<code>\TrCp*\{\text{SV}\{A\}\}</code>	<code>\TrCp*[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{SV}\{A\}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}) \tau_1 \cdots \tau_k}$	$\boxed{(\mathbf{A}) [(-\tau)j]}$
<code>\TrCpE</code>	<code>\TrCpE{\text{SV}\{A\}}</code>	<code>\TrCpE[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{SV}\{A\}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}) \tau_1 \cdots \tau_k}$	$\boxed{(\mathbf{A}) [(-\tau)j]}$
<code>\TrCpE*</code>	<code>\TrCpE*\{\text{SV}\{A\}\}</code>	<code>\TrCpE*[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]{\text{SV}\{A\}}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}) \tau_1 \cdots \tau_k}$	$\boxed{(\mathbf{A}) [(-\tau)j]}$

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

$$\left(\mathbf{A} \right)_{\tau_1 \cdots \tau_k} \left(\mathbf{A} \right)_{[(-7)j]}$$

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

$$\left(\mathbf{A} \right)_{\tau_1 \cdots \tau_k} \left(\mathbf{A} \right)_{[(-7)j]}$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{\tau_1 \cdots \tau_k} \right) \left(\mathbf{A}_{[(-7)j]} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{\tau_1 \cdots \tau_k} \right) \left(\mathbf{A}_{[(-7)j]} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{\tau_1 \cdots \tau_k} \right) \left(\mathbf{A}_{[(-7)j]} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{\tau_1 \cdots \tau_k} \right) \left(\mathbf{A}_{[(-7)j]} \right)$$

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

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

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

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

$$\tau_1 \cdots \tau_k \left(\mathbf{A} \right)_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \tau_3 \left(\mathbf{A} \right)_{[\mathfrak{S}]}$$

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

$$\tau_1 \cdots \tau_k \left(\mathbf{A} \right)_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \tau_3 \left(\mathbf{A} \right)_{[\mathfrak{S}]}$$

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

$$\tau_1 \cdots \tau_k \left(\mathbf{A} \right)_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \tau_3 \left(\mathbf{A} \right)_{[\mathfrak{T}]}$$

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

$$\tau_1 \cdots \tau_k \left(\mathbf{A} \right)_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \tau_3 \left(\mathbf{A} \right)_{[\mathfrak{T}]}$$

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

$$\left(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \right) \left(\tau_3 \mathbf{A}_{[\mathfrak{S}]} \right)$$

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

$$\left(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \right) \left(\tau_3 \mathbf{A}_{[\mathfrak{S}]} \right)$$

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

$$\left(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \right) \left(\tau_3 \mathbf{A}_{[\mathfrak{T}]} \right)$$

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

$$\left(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}_{\tau_{(k+1)} \cdots \tau_p} \right) \left(\tau_3 \mathbf{A}_{[\mathfrak{T}]} \right)$$

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

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

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

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

$\backslash\text{TEC}$	$\backslash\text{TEC}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TEC}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	A_τ	A_{τ_k}	$A_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECp}$	$\backslash\text{TECp}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	$(A)_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECp}*$	$\backslash\text{TECp}*[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECp}*[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	$(A)_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECP}$	$\backslash\text{TECP}[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	$(A)_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECP}*$	$\backslash\text{TECP}*[k]\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$\backslash\text{TECP}*[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$	$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	$(A)_{\tau'_k}$
$\backslash\text{TECPe}$	$\backslash\text{TECPe}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	
$\backslash\text{TECPe}*$	$\backslash\text{TECPe}*[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	
$\backslash\text{TECPE}$	$\backslash\text{TECPE}[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	
$\backslash\text{TECPE}*$	$\backslash\text{TECPE}*[k][']\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$		$(A)_\tau$	$(A)_{\tau_k}$	

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

24

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

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

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</code>	<code>\EInvTEF{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A}$
<code>\EInvTEFp</code>	<code>\EInvTEFp[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A}$
<code>\EInvTEFp*</code>		
<code>\EInvTEFP</code>	<code>\EInvTEFP{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFP*</code>	<code>\EInvTEFP[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFPp</code>		
<code>\EInvTEFPpE</code>	<code>\EInvTEFPp{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFPpE*</code>	<code>\EInvTEFPp*[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFPPE</code>	<code>\EInvTEFPPE{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFPPE*</code>	<code>\EInvTEFPPE*[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFP{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFP[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFP*{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFP*[k]{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau_k^{-1})(\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPpE{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPpE[k]{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPpE*{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPpE*[k]{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPPE{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPPE[k]{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPPE*{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPPE*[k]{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A})$

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

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.

`\dTEEF`
`\dTEEFp`
`\dTEEFp`
`\dTEEFpE`
`\dTEEFPE`

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

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

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

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

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

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

`\dTEF`
`\dTEFp`
`\dTEFp`
`\dTEFpE`
`\dTEFPE`

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

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

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

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

`\dETEF`
`\dETEFp`
`\dETEFp`
`\dETEFpE`
`\dETEFPE`

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

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

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

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

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

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

`\dInvTEF`
`\dInvTEFp`
`\dInvTEFp`
`\dInvTEFpE`
`\dInvTEFPE`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\dEInvTEFPe{}\Mat{A}` `\dEInvTEFPe{2}\Mat{A}`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\dTEC` tiene 2 argumentos, `\dTEC{<índice>}{<objeto>}`, e indica una transformación elemental genérica por la derecha del objeto.

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

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

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

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

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

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

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.

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

<code>\dTrF</code>	<code>\dTrF{\dots}</code>	$\tau'_1 \dots \tau'_p \mathbf{I}$
<code>\dTrFp</code>	<code>\dTrFp{\dots}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-\tau)j] \mathbf{A}$
<code>\dTrFP</code>	<code>\dTrFP{\dots}</code>	$\tau'_1 \dots \tau'_p (\mathbf{I})$
<code>\dTrFpE</code>	<code>\dTrFpE{\dots}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-\tau)j] (\mathbf{A})$
<code>\dTrFPE</code>	<code>\dTrFPE{\dots}</code>	$\tau'_1 \dots \tau'_p (\mathbf{I})$
<code>\dTrFP</code>	<code>\dTrFP{\dots}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-\tau)j] (\mathbf{A})$
<code>\dTrFPp</code>	<code>\dTrFPp{\dots}</code>	$(\tau'_1 \dots \tau'_p \mathbf{I})$
<code>\dTrFPpE</code>	<code>\dTrFPpE{\dots}</code>	$([(5)\tau_i+j][(-\tau)j] \mathbf{A})$
<code>\dTrFPE</code>	<code>\dTrFPE{\dots}</code>	$(\tau'_1 \dots \tau'_p \mathbf{I})$
<code>\dTrFPEp</code>	<code>\dTrFPEp{\dots}</code>	$([(5)\tau_i+j][(-\tau)j] \mathbf{A})$

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

<code>\dTrC</code>	<code>\dTrC{\dots}</code>	$\mathbf{I} \tau'_1 \dots \tau'_p$
<code>\dTrCp</code>	<code>\dTrCp{\dots}</code>	$\mathbf{A} [(5)\tau_i+j][(-\tau)j]$
<code>\dTrCP</code>	<code>\dTrCP{\dots}</code>	$(\mathbf{I}) \tau'_1 \dots \tau'_p$
<code>\dTrCPp</code>	<code>\dTrCPp{\dots}</code>	$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-\tau)j]$
<code>\dTrCPpE</code>	<code>\dTrCPpE{\dots}</code>	$(\mathbf{I}) \tau'_1 \dots \tau'_p$
<code>\dTrCPpE</code>	<code>\dTrCPpE{\dots}</code>	$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-\tau)j]$

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

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

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

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

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

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

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

`\dTrFCPE`

`\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

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

$$\left(\mathbf{I}_{i^{\uparrow}} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{I}_{j^{\uparrow}} \right)$$

`\quitaLR` 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

$$\left(\mathbf{A}_{i^{\uparrow} j^{\uparrow}} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{i^{\uparrow}} \right)$$

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

$$\left(\mathbf{A}_{j^{\uparrow}} \right)$$

1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

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

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

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

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

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

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

tiene 3 argumentos, `{<nombre>}{<indiceFil>}{<indiceCol>}`, y denota la selección del elemento 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

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

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

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

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

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

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

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

1.6.2. Vectores de \mathbb{R}^n

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

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

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

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

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

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

`\irvec` 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

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

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

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

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

Matrices transpuestas.

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

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

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

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

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

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

Matriz transpuesta de la transpuesta.

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

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

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

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

Matrices columna

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

$$\text{\Mvect}\{a\} \quad \text{\Mvect*}\{a\} \quad \boxed{[a]} \quad \boxed{[a]}$$

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

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

$$\text{\MvectF}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectF*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[{}_j\mathbf{A}]} \quad \boxed{[{}_j\mathbf{A}]}$$

$$\text{\MvectF}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectF*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[{}_j(\mathbf{A}_h)]} \quad \boxed{[{}_j(\mathbf{A}_h)]}$$

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

$$\text{\MvectC}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectC*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[\mathbf{A}]_j} \quad \boxed{[\mathbf{A}]_j}$$

$$\text{\MvectC}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectC*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[(\mathbf{A}_h)]_j} \quad \boxed{[(\mathbf{A}_h)]_j}$$

Matrices fila

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

$$\text{\MvectT}\{a\} \quad \text{\MvectT*}\{a\} \quad \boxed{[a]^\top} \quad \boxed{[a]^\top}$$

$$\text{\MvectT}[h]\{a\} \quad \text{\MvectT*}[h]\{a\} \quad \boxed{[a_h]^\top} \quad \boxed{[a_h]^\top}$$

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

$$\text{\MvectFT}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectFT*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[{}_j\mathbf{A}]^\top} \quad \boxed{[{}_j\mathbf{A}]^\top}$$

$$\text{\MvectFT}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectFT*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[{}_j(\mathbf{A}_h)]^\top} \quad \boxed{[{}_j(\mathbf{A}_h)]^\top}$$

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

$$\text{\MvectCT}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectCT*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[\mathbf{A}]_j^\top} \quad \boxed{[\mathbf{A}]_j^\top}$$

$$\text{\MvectCT}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectCT*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[(\mathbf{A}_h)]_j^\top} \quad \boxed{[(\mathbf{A}_h)]_j^\top}$$

Matriz inversa Notación para las matrices inversas

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

$$\backslash\text{InvMat}\{A\} \quad \backslash\text{InvMat}[h]\{A\} \quad \boxed{\mathbf{A}^{-1}} \quad \boxed{\mathbf{A}_h^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatp}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatp*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatp}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatp*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatP}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatP*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatP}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatP*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatpE}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatpE*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatpE}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatpE*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatPE}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatPE*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatPE}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatPE*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}$$

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

`\InvMatTpE`
`\InvMatTpE*`
`\InvMatTPE`
`\InvMatTPE*`

$$\backslash\text{InvMatT}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatT*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\top})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\top})^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatT}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatT*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{\top})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{\top})^{-1}}$$

$$\backslash\text{InvMatTpE}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatTpE*}\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{\top})^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{\top})^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatTpE}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatTpE*}[h]\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{\top})^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{\top})^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatTPE}\{A\} \quad \backslash\text{InvMatTPE*}\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{\top})^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{\top})^{-1})}$$

$$\backslash\text{InvMatTPE}[h]\{A\} \quad \backslash\text{InvMatTPE*}[h]\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{\top})^{-1})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^{\top})^{-1})}$$

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

`\TInvMatpE`
`\TInvMatpE*`
`\TInvMatPE`
`\TInvMatPE*`

$$\backslash\text{TInvMat}\{A\} \quad \backslash\text{TInvMat*}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})^{\top}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})^{\top}}$$

$$\backslash\text{TInvMat}[h]\{A\} \quad \backslash\text{TInvMat*}[h]\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})^{\top}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})^{\top}}$$

$$\backslash\text{TInvMatpE}\{A\} \quad \backslash\text{TInvMatpE*}\{A\} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^{\top})} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^{\top})}$$

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{InvMatPE}[h]\{A\} & \backslash\text{InvMatPE}*[h]\{A\} \\ \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^\top)} & \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^\top)} \\ \backslash\text{InvMatPE}\{A\} & \backslash\text{InvMatPE}*\{A\} \\ \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^\top)} & \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^\top)} \\ \backslash\text{InvMatPE}[h]\{A\} & \backslash\text{InvMatPE}*[h]\{A\} \\ \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^\top)} & \boxed{((\mathbf{A}_h^{-1})^\top)} \end{array}$$

1.6.4. Miscelánea matrices

El comando `\Traza` no tiene argumentos

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

El comando `\rg` no tiene argumentos

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

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

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

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

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

Determinante de una matriz

El comando `\cof` no tiene argumentos

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

El comando `\adj` no tiene argumentos

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

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

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

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`

$$\backslash\text{subMat}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{{}^{i^1}\mathbf{A}_j^{r_j}}$$

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

$$\backslash\text{Menor}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{MenoR}\{A\}\{i\}\{j\} \quad \boxed{\det({}^{i^1}\mathbf{A}_j^{r_j})} \quad \boxed{|{}^{i^1}\mathbf{A}_j^{r_j}|}$$

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

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

Orden de las matrices El comando `\Dim` tiene 3 argumentos, `\Dim{<objeto>}{<filas>}{<columnas>}`

$$\backslash Dim\{xxx\}{n}{m} \quad \begin{matrix} XXX \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash DimP\{x\}{n}{m} \quad \backslash DimP*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash DimP\{x\}{n}{m} \quad \backslash DimP*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash DimPE\{x\}{n}{m} \quad \backslash DimPE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash DimPE\{x\}{n}{m} \quad \backslash DimPE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$$

`\Matdim` El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{<nombre>}{<filas>}{<columnas>}`
`\Matdim`
`\Matdimp`
`\Matdimp*`
`\MatdimP`
`\MatdimpP*`
`\MatdimPE`
`\MatdimpPE*`
`\MatdimPE`
`\MatdimpPE*`

$$\backslash Matdim\{xxx\}{n}{m} \quad \begin{matrix} XXX \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash Matdimp\{x\}{n}{m} \quad \backslash Matdimp*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatdimP\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatdimP*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatdimpE\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatdimpE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatdimPE\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatdimPE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X) \\ n \times m \end{matrix}$$

`\MatTdim` El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{<nombre>}{<filas>}{<columnas>}`
`\MatTdim`
`\MatTdimp`
`\MatTdimp*`
`\MatTdimP`
`\MatTdimpP*`
`\MatTdimpE`
`\MatTdimpE*`
`\MatTdimpPE`
`\MatTdimpPE*`

$$\backslash MatTdim\{X\}{n}{m} \quad \begin{matrix} XXX^T \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatTdimp\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatTdimp*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatTdimpP\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatTdimpP*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatTdimpE\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatTdimpE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix}$$

$$\backslash MatTdimpPE\{x\}{n}{m} \quad \backslash MatTdimpPE*\{x\}{n}{m} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (X^T) \\ n \times m \end{matrix}$$

Nombre de la matriz de autovalores

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

$$\backslash MDaV \quad \begin{matrix} D \end{matrix}$$

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMat`
`\InvUMat` y `\UMat` tienen 1 argumento opcional

$$\backslash\mathrm{UMat}\{A\} \quad \backslash\mathrm{UMat}[k]\{A\} \quad \boxed{\dot{A}} \quad \boxed{\dot{A}_k}$$

$$\backslash\mathrm{InvUMat}\{A\} \quad \backslash\mathrm{InvUMat}[k]\{A\} \quad \boxed{\dot{A}^{-1}} \quad \boxed{\dot{A}_k^{-1}}$$

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMatT` tiene 1 argumento opcional

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

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

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

1.7. Productos entre vectores

1.7.1. Producto escalar

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

$$\backslash\mathrm{eSc}\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{eSc}*\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle}$$

$$\backslash\mathrm{eSc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{eSc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle_{L_2}}$$

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

$$\backslash\mathrm{esc}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{esc}*\{a\}\{b\} \quad \boxed{\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle} \quad \boxed{\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle}$$

$$\backslash\mathrm{esc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{esc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}}$$

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} .

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

$$\backslash\mathrm{dotProd}\{(\backslash\mathrm{Vect}\{a\}+\backslash\mathrm{Vect}\{b\})\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{c\}\} \quad \boxed{(a+b) \cdot c}$$

$$\backslash\mathrm{dotProdp}\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \quad \backslash\mathrm{dotProdp}*\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)}$$

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

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

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

$$\backslash\mathrm{dotprodp}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{dotprodp}*\{a\}\{b\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)}$$

$$\backslash\mathrm{dotprodP}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{dotprodP}*[h]\{a\}[k]\{b\} \quad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a_h \cdot b_k)}$$

1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

`\prodH` tiene 2 argumentos, `\prodH{<objeto>}{<objeto>}`, y denota el producto punto a punto entre dos objetos

$$\begin{array}{l} \text{\code{\prodHp}} \\ \text{\code{\prodHP}} \\ \text{\code{\prodHP*}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \prodH{\Vect{a}+\Vect{b}}{\Vect{c}} \\ \prodHp{\Vect{a}}{\Vect{b}} \quad \prodHp*{\Vect{a}}{\Vect{b}} \\ \prodHP{\Vect{a}}{\Vect{b}} \quad \prodHP*{\Vect{a}}{\Vect{b}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{(a+b) \odot c} \\ \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)} \\ \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)} \end{array}$$

`\prodh` tiene 2 argumentos, `\prodh{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto punto a punto entre dos vectores de \mathbb{R}^n

$$\begin{array}{l} \text{\code{\prodhp}} \\ \text{\code{\prodhP}} \\ \text{\code{\prodhP*}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \prodh{a}{b} \\ \prodhp{a}{b} \quad \prodhp*{a}{b} \\ \prodhP{a}{b} \quad \prodhP*{a}{b} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{a \odot b} \\ \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)} \\ \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)} \end{array}$$

1.8. Matriz por vector y vector por matriz

`\MV` tiene 4 argumentos, `\MV[<indMatriz>]{<nombre>}[<indVector>]{<nombre>}`, y denota el producto de una matriz por un vector de \mathbb{R}^n

$$\begin{array}{l} \text{\code{\MVPe}} \\ \text{\code{\MVPe*}} \\ \text{\code{\MVPE}} \\ \text{\code{\MVPE*}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \MV{A}{b} \quad \MV[j]{A}[k]{b} \\ \MVPe{A}{b} \quad \MVPe*{A}{b} \quad \MVPe*[j]{A}[k]{b} \\ \MVPE{A}{b} \quad \MVPE*{A}{b} \quad \MVPE*[j]{A}[k]{b} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\mathbf{A}b} \quad \boxed{\mathbf{A}_j b_k} \\ \boxed{(\mathbf{A}b)} \quad \boxed{(\mathbf{A}b)} \quad \boxed{(\mathbf{A}_j b_k)} \\ \boxed{(\mathbf{A}b)} \quad \boxed{(\mathbf{A}b)} \quad \boxed{(\mathbf{A}_j b_k)} \end{array}$$

`\VM` tiene 4 argumentos, `\VM[<indVector>]{<nombre>}[<indMatriz>]{<nombre>}`, y denota el producto de un vector de \mathbb{R}^n por una matriz

$$\begin{array}{l} \text{\code{\VMpE}} \\ \text{\code{\VMpE*}} \\ \text{\code{\VMPE}} \\ \text{\code{\VMPE*}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \VM{a}{B} \quad \VM[k]{a}[j]{B} \\ \VMpE{a}{B} \quad \VMpE*{a}{B} \quad \VMpE*[j]{A}[k]{b} \\ \VMPE{a}{B} \quad \VMPE*{a}{B} \quad \VMPE*[j]{A}[k]{b} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{a\mathbf{B}} \quad \boxed{a_k \mathbf{B}_j} \\ \boxed{(a\mathbf{B})} \quad \boxed{(a\mathbf{B})} \quad \boxed{(a_k \mathbf{B}_j)} \\ \boxed{(a\mathbf{B})} \quad \boxed{(a\mathbf{B})} \quad \boxed{(a_k \mathbf{B}_j)} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \text{\code{\MTVp}} \\ \text{\code{\MTVp*}} \\ \text{\code{\MTVP}} \\ \text{\code{\MTVP*}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \MTV{A}{b} \quad \MTV[j]{A}[k]{b} \\ \MTVp{A}{b} \quad \MTVp*{A}{b} \quad \MTVp*[j]{A}[k]{b} \\ \MTVP{A}{b} \quad \MTVP*{A}{b} \quad \MTVP*[j]{A}[k]{b} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\mathbf{A}^\top b} \quad \boxed{\mathbf{A}_j^\top b_k} \\ \boxed{(\mathbf{A}^\top)b} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)b} \quad \boxed{(\mathbf{A}_j^\top)b_k} \\ \boxed{(\mathbf{A}^\top)b} \quad \boxed{(\mathbf{A}^\top)b} \quad \boxed{(\mathbf{A}_j^\top)b_k} \end{array}$$

`\VMT` tiene 4 argumentos, `\VMT[⟨indVector⟩]{⟨nombre⟩}[⟨indMatriz⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota el producto de un vector de \mathbb{R}^n por una matriz transpuesta

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

1.9. Matriz por matriz

tiene 4 argumentos, `\MN[⟨subíndice1⟩]{⟨nombre1⟩}[⟨subíndice2⟩]{⟨nombre1⟩}`, y denota el producto matriz por matriz

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

tiene 4 argumentos, `\MTN[⟨subíndice1⟩]{⟨nombre1⟩}[⟨subíndice2⟩]{⟨nombre1⟩}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

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

tiene 4 argumentos, `\MNT[⟨subíndice1⟩]{⟨nombre1⟩}[⟨subíndice2⟩]{⟨nombre1⟩}`, y denota el producto matriz por matriz transpuesta

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

tiene 2 argumentos, `\MTM[⟨subíndice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

$\backslash\text{MTM}\{A\}$ $\backslash\text{MTM}[h]\{A\}$ $\mathbf{A}^\top \mathbf{A}$ $\mathbf{A}_h^\top \mathbf{A}_h$

$\backslash\text{MTMp}\{A\}$ $\backslash\text{MTMp}^*\{A\}$ $\backslash\text{MTMp}[h]\{A\}$ $\backslash\text{MTMp}^*[h]\{A\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{A}_h$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{A}_h$

$\backslash\text{MTMP}\{A\}$ $\backslash\text{MTMP}^*\{A\}$ $\backslash\text{MTMP}[h]\{A\}$ $\backslash\text{MTMP}^*[h]\{A\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{A}_h$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{A}_h$

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

$\backslash\text{MMT}\{A\}$ $\mathbf{A} \mathbf{A}^\top$

$\backslash\text{MMTp}\{A\}$ $\backslash\text{MMTp}^*\{A\}$ $\backslash\text{MMTp}[h]\{A\}$ $\backslash\text{MMTp}^*[h]\{A\}$ $\mathbf{A}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\top)$ $\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\top)$

$\backslash\text{MMTP}\{A\}$ $\backslash\text{MMTP}^*\{A\}$ $\backslash\text{MMTP}[h]\{A\}$ $\backslash\text{MMTP}^*[h]\{A\}$ $\mathbf{A}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\top)$ $\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\top)$

$\backslash\text{MNMT}$ 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

$\backslash\text{MNMTp}^*$ $\backslash\text{MNMTp}$ $\backslash\text{MNMT}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MNMT}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\mathbf{A} \mathbf{B} \mathbf{A}^\top$ $\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h^\top$

$\backslash\text{MNMTp}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MNMTp}^*\{A\}\{D\}$ $\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^\top)$

$\backslash\text{MNMTp}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\backslash\text{MNMTp}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\top)$ $\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\top)$

$\backslash\text{MNMTp}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MNMTp}^*\{A\}\{D\}$ $\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^\top)$ $\mathbf{A} \mathbf{B}(\mathbf{A}^\top)$

$\backslash\text{MNMTp}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\backslash\text{MNMTp}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\top)$ $\mathbf{A}_h \mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\top)$

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

$\backslash\text{MTNMP}^*$ $\backslash\text{MTNMP}$ $\backslash\text{MTNM}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MTNM}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\mathbf{A}^\top \mathbf{B} \mathbf{A}$ $\mathbf{A}_h^\top \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$

$\backslash\text{MTNMP}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MTNMP}^*\{A\}\{D\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{B} \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{B} \mathbf{A}$

$\backslash\text{MTNMP}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\backslash\text{MTNMP}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$

$\backslash\text{MTNMP}\{A\}\{D\}$ $\backslash\text{MTNMP}^*\{A\}\{D\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{B} \mathbf{A}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{B} \mathbf{A}$

$\backslash\text{MTNMP}[h]\{A\}[k]\{D\}$ $\backslash\text{MTNMP}^*[h]\{A\}[k]\{D\}$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$ $(\mathbf{A}_h^\top) \mathbf{B}_k \mathbf{A}_h$

1.10. Otros productos entre matrices y vectores

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

$\backslash\text{MTMVp}^*$ $\backslash\text{MTMVp}$ $\backslash\text{MTMV}\{A\}\{b\}$ $\mathbf{A}^\top \mathbf{A} \mathbf{b}$

$\backslash\text{MTMVp}\{A\}\{b\}$ $\backslash\text{MTMVp}^*\{A\}\{b\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A} \mathbf{b}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A} \mathbf{b}$

$\backslash\text{MTMVP}\{A\}\{b\}$ $\backslash\text{MTMVP}^*\{A\}\{b\}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A} \mathbf{b}$ $(\mathbf{A}^\top) \mathbf{A} \mathbf{b}$

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

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

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

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

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

$$\backslash\text{MTW}\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{aB^Tc}$$

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

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

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

$$\backslash\text{MTV}\{a\}\{B\} \quad \boxed{aB^Ta}$$

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

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

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

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

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

no tiene argumentos y denota la inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\mathrm{VVT}$ 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

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

1.11. Sistemas de ecuaciones

$\backslash\mathrm{SEL}$ 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)

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

$\backslash\mathrm{SELT}$ 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)

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

$\backslash\mathrm{SELTP}$ 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)

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

$\backslash\mathrm{SELF}$ 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

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

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

$\backslash\mathrm{EspacioNul}$ no tiene argumentos y denota al espacio nulo (o núcleo)

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

$\backslash\mathrm{EspacioCol}$ no tiene argumentos y denota al espacio columna

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

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

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

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

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

`\Cols` tiene 1 argumento, `\Cols{<objeto>}`, y denota el espacio columna del objeto
`\Cols*`

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

`\cols` tiene 1 argumento, `\cols{<nombre>}`, y denota el espacio columna de una matriz
`\cols*`

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

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

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

tiene 1 argumento, `\PSpan{<sistema>}`, y denota el espacio semi-euclídeo de probabilidad generado con los elementos del `{<sistema>}` o conjunto

$$\text{\PSpan{SV{Z}} \PSpan*{SV{Z}}} \quad \boxed{\mathcal{L}(Z)} \quad \boxed{\mathcal{L}(Z)}$$

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

$$\text{\coord{\vect{x}}{SV{Z}}} \quad \boxed{\vec{x}_{/Z}}$$

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

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

1.13. Notación funcional

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

$$\text{\dom{f}} \quad \boxed{\text{dom}(f)}$$

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

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

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*

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

1.14. Estadística

El comando `\ind{<conjunto>}` tiene 1 argumento y denota la función indicatriz del `{<conjunto>}`

$$\text{\ind{\Omega}} \quad \boxed{\mathbb{I}_{\Omega}}$$

El comando `\Estmc{<objeto>}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{<objeto>}`

$$\text{\Estmc{A}} \quad \boxed{\hat{A}}$$

El comando `\Media{⟨objeto⟩}` tiene 1 argumento y pinta una barra horizontal que denota la media (proyección ortogonal sobre los vectores constantes) del $\{⟨objeto⟩\}$

$$\text{\Media{\Vect{x}}} \quad \boxed{\overline{x}}$$

El comando `\Smedia` no tiene argumentos y pinta el símbolo del valor medio

$$\text{\Smedia} \quad \boxed{\mu}$$

`\media` El comando `\media` tiene 1 argumento, `\Media{⟨objeto⟩}`, y denota el valor medio del objeto.

$$\text{\media{\Vect{x}}} \quad \text{\media{\Vect{x}}^2} \quad \text{\media{}} \quad \boxed{\mu_x} \quad \boxed{\mu_x^2} \quad \boxed{\mu}$$

`res` El comando `\res` no tiene argumentos y pinta el vector de residuos de un ajuste MCO

$$\text{\res} \quad \boxed{\hat{e}}$$

2. Implementación

2.1. Conjuntos de números

`\Nn` Números naturales, enteros, reales y complejos

```

\Zz 1 \NewDocumentCommand\Nn{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{N}\} }\xspace}
\Rr 2 \NewDocumentCommand\Zz{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{Z}\} }\xspace}
\Cc 3 \NewDocumentCommand\Rr{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{R}\} }\xspace}
\Kk 4 \NewDocumentCommand\Cc{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{C}\} }\xspace}
     5 \NewDocumentCommand\Kk{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{K}\} }\xspace}

```

`\N` Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional

```

\Z 6 \NewDocumentCommand\N { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Nn}^{\#1} }\xspace}
\R 7 \NewDocumentCommand\Z { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Zz}^{\#1} }\xspace}
\CC 8 \NewDocumentCommand\R { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Rr}^{\#1} }\xspace}
\K 9 \NewDocumentCommand\CC{ 0{ } }{\ensuremath{ \{\Cc}^{\#1} }\xspace}
    10 \NewDocumentCommand\K { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Kk}^{\#1} }\xspace}

```

2.2. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` Paréntesis pequeños

```

11 \NewDocumentCommand\parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
12   \{(\#2)\}
13   { \big(\#2 \big)} }\xspace}

```

`\Parentesis` Paréntesis de tamaño variable

```

14 \NewDocumentCommand\Parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
15   {\left(\#2\right)}
16   { \Big(\#2 \Big)} }\xspace}

```

`\corchetes` Corchetes pequeños

```

17 \NewDocumentCommand\corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
18   {\[#2]\}
19   { \big[\#2 \big]} }\xspace}

```

`\Corchetes` Corchetes de tamaño variable

```

20 \NewDocumentCommand\Corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
21   {\left[\#2\right]}
22   { \Big[\#2 \Big]} }\xspace}

```

2.3. Subíndices

`\LRidxE` Comandos para escribir índices a derecha e izquierda de un objeto (con exponente)

```

\LRidxEp 23 \NewDocumentCommand\LRidxE {mmmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{_{#1}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\LRidxEp* 24
\LRidxEP 25 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
\LRidxEP* 26 {\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
\LRidxEP* 27
\LRidxEP* 28
\LRidxEPE 29 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
\LRidxEPE* 30 {\LRidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
\LRidxEPE* 31
\LRidxEPE* 32
\LRidxEPE 33 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEPE* 34 {\parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
\LRidxEPE* 35 {\parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}} }\xspace}
\LRidxEPE* 36
\LRidxEPE 37 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEPE* 38 {\Parentesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
\LRidxEPE* 39 {\Parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}} }\xspace}
\LRidxEPE* 40

```

`\LidxE` Comandos para escribir índices a la izquierda de un objeto (con exponente)

```

\LidxEp 40 \NewDocumentCommand\LidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{_{#1}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\LidxEp* 41
\LidxEP 42 \NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxEP* 43 {\LidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LidxEP* 44 {\LidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\LidxEP* 45
\LidxEPE 46 \NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxEPE* 47 {\LidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LidxEPE* 48 {\LidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\LidxEPE* 49
\LidxEPE 50 \NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxEPE* 51 {\parenthesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
\LidxEPE* 52 {\parenthesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\LidxEPE* 53
\LidxEPE 54 \NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxEPE* 55 {\Parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
\LidxEPE* 56 {\Parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

`\RidxE` Comandos para escribir índices a la derecha de un objeto (con exponente)

```

\RidxEp 57 \NewDocumentCommand\RidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{_{#1}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\RidxEp* 58
\RidxEP 59 \NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEP* 60 {\RidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\RidxEP* 61 {\RidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\RidxEP* 62
\RidxEPE 63 \NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEPE* 64 {\RidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\RidxEPE* 65 {\RidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\RidxEPE* 66
\RidxEPE 67 \NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEPE* 68 {\parenthesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
\RidxEPE* 69 {\parenthesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\RidxEPE* 70
\RidxEPE 71 \NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxEPE* 72 {\Parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
\RidxEPE* 73 {\Parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

`\LRidx` Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto

```
74 \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* 75 \NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxP 76 {\LRidx{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxP* 77 {\LRidx{\parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
78
79 \NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
80 {\LRidx{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
81 {\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* 82 \NewDocumentCommand\LRidxpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxPE 83 {\parentesis*\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
\LRidxPE* 84 {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
85
86 \NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
87 {\Parentesis*\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
88 {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
```

`\Lidx` Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto

```
89 \NewDocumentCommand\Lidx {mm}{\ensuremath{\LidxE {#1}{#2}{}}}\xspace}
```

`\Lidxp` Comandos para escribir un índice a la izquierda de un objeto entre paréntesis

```
\Lidxp* 90 \NewDocumentCommand\Lidxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxP 91 {\Lidx{\parentesis*{#2}}{#3}}
\LidxP* 92 {\Lidx{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
93
94 \NewDocumentCommand\LidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
95 {\Lidx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
96 {\Lidx{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
```

`\LidxpE` Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la izquierda de un objeto

```
\LidxpE* 97 \NewDocumentCommand\LidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxPE 98 {\parentesis*\Lidx{#2}{#3}}}
\LidxPE* 99 {\parentesis {\Lidx{#2}{#3}}} }\xspace}
100
101 \NewDocumentCommand\LidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
102 {\Parentesis*\Lidx{#2}{#3}}}
103 {\Parentesis {\Lidx{#2}{#3}}} }\xspace}
```

`\Ridx` Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto

```
104 \NewDocumentCommand\Ridx {mm}{\ensuremath{\RidxE {#1}{#2}{}}}\xspace}
```

`\Ridxp` Comandos para escribir un índice a la derecha de un objeto entre paréntesis

```
\Ridxp* 105 \NewDocumentCommand\Ridxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxP 106 {\Ridx{\parentesis*{#2}}{#3}}
\RidxP* 107 {\Ridx{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
108
109 \NewDocumentCommand\RidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
110 {\Ridx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
111 {\Ridx{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
```

`\RidxpE` Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha de un objeto

```
\RidxpE* 112 \NewDocumentCommand\RidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxPE 113 {\parentesis*\Ridx{#2}{#3}}}
\RidxPE* 114 {\parentesis {\Ridx{#2}{#3}}} }\xspace}
```

```

115
116 \NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
117     {\Parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
118     {\Parentesis {\Ridx{#2}{#3}}} } \xspace}

```

2.4. Operadores

2.4.1. Conjugación y concatenación

```

\widebar Barra ancha para indicar media o conjugación
119 \NewDocumentCommand\widebar{m}{\mathop{\overline{#1}}}

\conj Signo de conjugación
120 \NewDocumentCommand\conj {m}{\ensuremath{\widebar{#1}} \xspace}

\concat Concatenación
121 \newcommand{\concat}{\mathbin{\mathpalette\conc@t\relax}}
122 \newcommand{\conc@t}[2]{%
123   \vcenter{\hbox{%
124     \sbox\z@{$\m@th#1-$}%
125     \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
126     \begin{picture}(1,1)
127       \roundcap
128       \put(0.1,0.5){\line(1,0){0.8}}
129       \put(0.35,0.1){\line(0,1){0.8}}
130       \put(0.65,0.1){\line(0,1){0.8}}
131     \end{picture}%
132   }} }

```

2.4.2. Norma y valor absoluto

```

\norma Norma de un objeto
\norma* 133 \NewDocumentCommand\norma{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
134     {\left\lVert{#3}\right\rVert}_{\scriptstyle{#2}}}
135     {\left\lVert{#3}\right\rVert}_{\scriptstyle{#2}}} \xspace}

\modulus Valor absoluto
\modulus* 136 \NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
137     {\left|{#2}\right|}
138     {\left|{#2}\right|} \xspace}

\abs Valor absoluto
\abs* 139 \NewDocumentCommand\abs{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
140     {\left|{#2}\right|}
141     {\left|{#2}\right|} \xspace}

```

2.4.3. Transposición

```

\T Signo de transposición
142 \NewDocumentCommand\T{}{\intercal}

\Trans Transposición
\Trans 143 \NewDocumentCommand\Trans {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Trans* 144     {\RidxE{#2}\big.}\{\T} }
\TransP 145     {\RidxE{#2}\{\T} } \xspace}
\TransP* 146
\TransPE 147 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TransPE* 148     {\Trans{\parentesis*{#2}}}}
\TransPE
\TransPE*

```



```

149      {\Trans{{\parenthesis {#2}}}}      }\xspace}
150
151 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
152   {\Trans{{\Parenthesis*{#2}}}}
153   {\Trans{{\parenthesis {#2}}}}      }\xspace}
154
155 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
156   {\parenthesis*{\Trans{#2}}}
157   {\parenthesis {\Trans{#2}}}      }\xspace}
158
159 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
160   {\Parenthesis*{\Trans{#2}}}
161   {\Parenthesis {\Trans{#2}}}      }\xspace}

```

2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa

```
162 \NewDocumentCommand\minus { }{\hbox{-}}
```

`\Inv` Notación de la inversa

```

\InvP 163 \NewDocumentCommand\Inv      {m      }{\ensuremath{ \RidxE{#1}{-}\minus1 } \xspace}
\InvP* 164
\InvP 165 \NewDocumentCommand\InvP     {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvP* 166   {\Inv{{\parenthesis*{#2}}}}
\InvPE 167   {\Inv{{\parenthesis {#2}}}}      }\xspace}
\InvPE* 168
\InvPE 169 \NewDocumentCommand\InvP     {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvPE 170   {\Inv{{\Parenthesis*{#2}}}}
\InvPE* 171   {\Inv{{\Parenthesis {#2}}}}      }\xspace}
172
173 \NewDocumentCommand\InvPE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
174   {\parenthesis*{\Inv{#2}}}
175   {\parenthesis {\Inv{#2}}}      }\xspace}
176
177 \NewDocumentCommand\InvPE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
178   {\Parenthesis*{\Inv{#2}}}
179   {\Parenthesis {\Inv{#2}}}      }\xspace}

```

2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```
180 \NewDocumentCommand\getItem { }{\ensuremath{ \pmb{\mid} } \xspace}
```

`\getitemL` Operador selector por la izquierda y operador selector por la derecha

```

181 \NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem } \xspace}
182 \NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} } \xspace}

```

selector por la izquierda de un objeto

`\elemL` Selector por la izquierda

```

\elemLP 183 \NewDocumentCommand\elemL {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} } \xspace}
\elemLP* 184
\elemLP 185 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLP* 186   {\elemL{{\parenthesis*{#2}}}{#3}}
\elemLPE 187   {\elemL{{\parenthesis {#2}}}{#3}} } \xspace}
\elemLPE* 188
\elemLPE 189 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLPE 190   {\elemL{{\Parenthesis*{#2}}}{#3}}
\elemLPE*

```

```

191      {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
192
193 \NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
194      {\parentesis*{\elemL{#2}}{#3}}}
195      {\parentesis {\elemL{#2}}{#3}}} }\xspace}
196
197 \NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
198      {\Parentesis*{\elemL{#2}}{#3}}}
199      {\Parentesis {\elemL{#2}}{#3}}} }\xspace}

```

por la derecha de un objeto

```

\elemR Selector por la izquierda
\elemRp 200 \NewDocumentCommand\elemR {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}
\elemRp* 201
\elemRP 202 \NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRP* 203      {\elemR{\parentesis*{#2}}{#3}}}
\elemRpE 204      {\elemR{\parentesis {#2}}{#3}}} }\xspace}
\elemRpE* 205
\elemRPE 206 \NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRPE* 207      {\elemR{\Parentesis*{#2}}{#3}}}
208      {\elemR{\Parentesis {#2}}{#3}}} }\xspace}
209
210 \NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
211      {\parentesis*{\elemR{#2}}{#3}}}
212      {\parentesis {\elemR{#2}}{#3}}} }\xspace}
213
214 \NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
215      {\Parentesis*{\elemR{#2}}{#3}}}
216      {\Parentesis {\elemR{#2}}{#3}}} }\xspace}

```

por ambos lados de un objeto

```

\elemLR Selectores por ambos lados
\elemLRp 217 \NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{
\elemLRp* 218      \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}
\elemLRP 219
\elemLRP* 220 \NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRpE 221      {\elemLR{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
\elemLRpE* 222      {\elemLR{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}} }\xspace}
\elemLRPE 223
\elemLRPE* 224 \NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
225      {\parentesis*{\elemLR{#2}}{#3}{#4}}}
226      {\parentesis {\elemLR{#2}}{#3}{#4}}} }\xspace}
227
228 \NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
229      {\elemLR{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
230      {\elemLR{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}} }\xspace}
231
232 \NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
233      {\Parentesis*{\elemLR{#2}}{#3}{#4}}}
234      {\Parentesis {\elemLR{#2}}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

por la izquierda de un vector

```

\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda
\eleVLp 235 \NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVLp* 236      {\elemL {\Vect {#2}}{#3}}}
\eleVLP 237      {\elemLP*{\Vect [#1]{#2}}{#3}}} }\xspace}
\eleVLP*
\eleVLpE
\eleVLpE*
\eleVLPE
\eleVLPE*

```

```

238
239 \NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
240     {\elemLP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
241     {\elemLP {\Vect[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
242
243 \NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
244     {\elemLP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
245     {\elemLP {\Vect[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
246
247 \NewDocumentCommand\eleVLP{E{somm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
248     {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
249         {\Vect      {#3}}
250         {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
251     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
252         {\Vect      {#3}}
253         {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} } \xspace}
254
255 \NewDocumentCommand\eleVLP{E{somm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
256     {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
257         {\Vect      {#3}}
258         {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
259     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
260         {\Vect      {#3}}
261         {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} } \xspace}

```

por la derecha de un vector

```

\eleVR Selector de elementos de un vector por la derecha
\eleVRp
\eleVRp* 262 \NewDocumentCommand\eleVR{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVRP 263     {\elemR {\Vect {#2}}{#3}}
\eleVRP 264     {\elemRP*{\Vect[#1]{#2}}{#3}} } \xspace}
\eleVRP* 265
\eleVRpE 266 \NewDocumentCommand\eleVRp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVRpE* 267     {\elemRp*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
\eleVRPE 268     {\elemRp {\Vect[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
\eleVRPE* 269
270 \NewDocumentCommand\eleVRP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
271     {\elemRP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
272     {\elemRP {\Vect[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
273
274 \NewDocumentCommand\eleVRpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
275     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
276         {\Vect      {#3}}
277         {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
278     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
279         {\Vect      {#3}}
280         {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} } \xspace}
281
282 \NewDocumentCommand\eleVRPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
283     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
284         {\Vect      {#3}}
285         {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
286     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
287         {\Vect      {#3}}
288         {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} } \xspace}

```

de filas de una matriz

```

\VectF Selector de filas de una matriz
\VectFp
\VectFp*
\VectFP
\VectFP*
\VectFpE
\VectFpE*
\VectFPE
\VectFPE*

```

```

289 \NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
290     {\elemL {\Mat {#2}}{#3}}
291     {\elemLp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}} } \xspace}
292
293 \NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
294     {\elemLp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
295     {\elemLp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
296
297 \NewDocumentCommand\VectFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
298     {\elemLP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
299     {\elemLP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
300
301 \NewDocumentCommand\VectFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
302     {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
303         {\Mat {#3}}
304         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
305     {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
306         {\Mat {#3}}
307         {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
308
309 \NewDocumentCommand\VectFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
310     {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
311         {\Mat {#3}}
312         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
313     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
314         {\Mat {#3}}
315         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

\VectTF Selector de filas de una matriz

```

\VectTFp 316 \NewDocumentCommand\VectTF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTFp* 317     {\elemL {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTFP 318     {\elemLp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}} } \xspace}
\VectTFP* 319
\VectTFpE 320 \NewDocumentCommand\VectTFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
\VectTFpE* 321     {\elemLp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTFPE 322     {\elemLp {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
\VectTFPE* 323
324 \NewDocumentCommand\VectTFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
325     {\elemLP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
326     {\elemLP {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
327
328 \NewDocumentCommand\VectTFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
329     {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
330         {\MatTpE* {#3}}
331         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
332     {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
333         {\MatTpE* {#3}}
334         {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
335
336 \NewDocumentCommand\VectTFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
337     {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
338         {\MatTpE* {#3}}
339         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
340     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
341         {\MatTpE* {#3}}
342         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

de columnas de una matriz

```

\VectC Selector de columnas de una matriz
\VectCp 343 \NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectCp* 344 {\elemR {\Mat {#2}}{#3}}
\VectCP 345 {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\VectCP* 346
\VectCpE 347 \NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
\VectCpE* 348 {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
\VectCPE 349 {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
\VectCPE* 350
351 \NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
352 {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
353 {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
354
355 \NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
356 {\elemRpE*\IfNoValueTF{#2}
357 {\Mat {#3}}
358 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
359 {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
360 {\Mat {#3}}
361 {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
362
363 \NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
364 {\elemRPE*\IfNoValueTF{#2}
365 {\Mat {#3}}
366 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
367 {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
368 {\Mat {#3}}
369 {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

\VectTC Selector de columnas de una matriz
\VectTCp 370 \NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTCp* 371 {\elemR {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTCP 372 {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\VectTCP* 373
\VectTCpE 374 \NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
\VectTCpE* 375 {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTCPE 376 {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
\VectTCPE* 377
378 \NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
379 {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
380 {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
381
382 \NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
383 {\elemRpE*\IfNoValueTF{#2}
384 {\MatTpE* {#3}}
385 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
386 {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
387 {\MatTpE* {#3}}
388 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
389
390 \NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
391 {\elemRPE*\IfNoValueTF{#2}
392 {\MatTpE* {#3}}
393 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
394 {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
395 {\MatTpE* {#3}}
396 {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

de elementos de una matriz

```

\eleM Selector de elementos de una matriz
\eleMp 397 \NewDocumentCommand\eleM {ommm}{\ensuremath{\eleMLR {\IfNoValueTF{#1}
\eleMp* 398 {\Mat {#2}}
\eleMP 399 {\MatP*{#1}{#2}} }{#3}{#4}}\xspace}
\eleMP* 400
\eleMPE 401 \NewDocumentCommand\eleMp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
\eleMPE* 402 {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
\eleMPE 403 {\elemLRp {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMPE 404
\eleMPE* 405 \NewDocumentCommand\eleMP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
406 {\elemLRP* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
407 {\elemLRP {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
408
409 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
410 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
411 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
412 {\elem[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
413 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
414 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
415 {\elem[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
416
417 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
418 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
419 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
420 {\elem[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
421 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
422 {\eleM {#3}{#4}{#5}}
423 {\elem[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

de elementos de una matriz transpuesta

```

\eleMT Selector de elementos de una matriz
\eleMTp 424 \NewDocumentCommand\eleMT{ommm}{\ensuremath{\elemLRP*{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4}}\xspace}
\eleMTp* 425
\eleMTP 426 \NewDocumentCommand\eleMTp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
\eleMTP* 427 {\elemLRp*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}}
\eleMTpE 428 {\elemLRp {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMTpE* 429
\eleMTPE 430 \NewDocumentCommand\eleMTP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
\eleMTPE* 431 {\elemLRP*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}}
432 {\elemLRP {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}}^{\T}{#4}{#5}} }\xspace}
433
434 \NewDocumentCommand\eleMTpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
435 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
436 {\eleMT {#3}{#4}{#5}}
437 {\elemT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
438 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
439 {\eleMT {#3}{#4}{#5}}
440 {\elemT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
441
442 \NewDocumentCommand\eleMTPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}
443 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
444 {\eleMT {#3}{#4}{#5}}
445 {\elemT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
446 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
447 {\eleMT {#3}{#4}{#5}}
448 {\elemT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

2.4.6. Operaciones elementales

\TrEl Signo de transformación elemental
449 `\DeclareMathOperator{\TrEl}{\boldsymbol{\tau}}`

\su Transformación elemental Tipo I
450 `\NewDocumentCommand\su{mmm}{\ensuremath{%`
451 `\left(\#1\right){\boldsymbol{\#2}}+{\boldsymbol{\#3}} }\xspace}`

\pr Transformación elemental Tipo II
452 `\NewDocumentCommand\pr{mm }{\ensuremath{%`
453 `\left(\#1\right){\boldsymbol{\#2}} }\xspace}`

\pe Intercambio (permuta de dos elementos)
454 `\NewDocumentCommand\pe{mm }{\ensuremath{%`
455 `\boldsymbol{\#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{\#2} }\xspace}`

\perm Reordenamiento de los elementos (permutación)
456 `\NewDocumentCommand\perm{}{\ensuremath{ \mathfrak{S} }\xspace}`

\OpE Operación elemental
457 `\NewDocumentCommand\OpE{m}{\ensuremath{\underset{\left[\#1\right]}{\TrEl}}\xspace}`

\OEsu Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra
458 `\NewDocumentCommand\OEsu {mmm}{\ensuremath{ \OpE{ \su{\#1}{\#2}{\#3} } }\xspace}`

\OEpr Oper. elem. que multiplica una componente por un número
459 `\NewDocumentCommand\OEpr {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pr{\#1}{\#2} } }\xspace}`

\OEin Intercambio de posición entre componentes
460 `\NewDocumentCommand\OEin {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pe{\#1}{\#2} } }\xspace}`

\OEper Reordenamiento o permutación entre componentes
461 `\NewDocumentCommand\OEper {}{\ensuremath{ \OpE{ \perm } }\xspace}`

\EOEsu Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra
462 `\NewDocumentCommand\EOEsu{mmm}{\ensuremath{ \esp\Big(\OEsu{\#1}{\#2}{\#3}\Big)}\xspace}`

\EOEpr Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número
463 `\NewDocumentCommand\EOEpr {mm}{\ensuremath{ \esp\Big(\OEpr{\#1}{\#2} \Big)}\xspace}`

Transformaciones elementales generales

\OEg Operación elemental genérica
464 `\NewDocumentCommand \OEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!\#1}{\#2} }\xspace}`

\EOEg Operación espejo de una operación elemental genérica
465 `\NewDocumentCommand \EOEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \esp(\OEg[\#1][\#2]) }\xspace}`

\InvOEg Inversa de una operación elemental genérica
466 `\NewDocumentCommand \InvOEg{0{0}}{\ensuremath{ \OEg[\#1][\minus1] }\xspace}`

\EInvOEg Espejo de la inversa de una operación elemental genérica
467 `\NewDocumentCommand\EInvOEg{0{0}}{\ensuremath{ \esp(\InvOEg[\#1]) }\xspace}`

\SOEg Sucesión de operaciones elementales genéricas
468 `\NewDocumentCommand\SOEg{0{1}0{k}0{0}}{\ensuremath{%`
469 `\OEg[\#1][\#3]\cdots\OEg[\#2][\#3] }\xspace}`

`\dOEgE` Operación elemental genérica con exponente y sin exponente

```

\dOEgE 470 \NewDocumentCommand\dOEgE {mm}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!#1}{#2} }}\xspace
471 \NewDocumentCommand\dOEgE {m}{\ensuremath{ \dOEgE{#1}{}} }\xspace

```

`\dEOgE` Operación espejo de una elemental genérica con exponente y sin exponente

```

\dEOgE 472 \NewDocumentCommand\dEOgE {mm}{\ensuremath{ esp(\dOEgE{#1}{#2} ) }}\xspace
473 \NewDocumentCommand\dEOgE {m}{\ensuremath{ esp(\dOEg {#1} ) }}\xspace

```

`\dInvOEg` Operación inversa de una elemental genérica

```

474 \NewDocumentCommand\dInvOEg {m}{\ensuremath{ \dOEgE{#1}{\minus1} }}\xspace

```

`\dEInvOEg` Operación espejo de la inversa de una elemental genérica

```

475 \NewDocumentCommand\dEInvOEg{m}{\ensuremath{ esp(\dInvOEg{#1} ) }}\xspace

```

`\dSOgE` Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente

```

\dSOgE 476 \NewDocumentCommand\dSOgE{mmm}{\ensuremath{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}\xspace}
477 \NewDocumentCommand\dSOgE {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 478 \NewDocumentCommand\TESF {mmmm}{\ensuremath{\Lidx{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\TESFP 479 \NewDocumentCommand\TESFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESFpE 480 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}
\TESFPPE 481 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
482 {\LidxP* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} {\LidxP {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}} }\xspace}
483 \NewDocumentCommand\TESFPpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
484 {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }}\xspace}
485 \NewDocumentCommand\TESFPPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
486 {\LidxPE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} {\LidxPE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }}\xspace}

```

Tipo I - Col

`\TESC` Una transformación elemental Tipo I por la derecha

```

\TESC 487 \NewDocumentCommand\TESC {mmmm}{\ensuremath{\Ridx{#4}{\!\OEsu{#1}{#2}{#3} }}\xspace}
\TESC 488 \NewDocumentCommand\TESCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESC 489 {\Ridxp* {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\Ridxp {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
\TESC 490 \NewDocumentCommand\TESCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
491 {\RidxP* {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxP {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
492 \NewDocumentCommand\TESCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
493 {\RidxpE*{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxpE{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
494 \NewDocumentCommand\TESCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
495 {\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

```

\TEPFp 496 \NewDocumentCommand\TEPF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!} }}\xspace}
\TEPFp 497 \NewDocumentCommand\TEPFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEPFpE 498 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }}\xspace}
\TEPFpPE 499 \NewDocumentCommand\TEPFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
500 {\LidxP* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} {\LidxP {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}} }}\xspace}
501 \NewDocumentCommand\TEPFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
502 {\LidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }}\xspace}
503 \NewDocumentCommand\TEPFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
504 {\LidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }}\xspace}

```


Tipo II - Col

`\TEPC` Una transformación elemental Tipo II por la derecha

```

\TEPCp 505 \NewDocumentCommand\TEPC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEpr{#1}{#2} } }\xspace}
\TEPCp 506 \NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEPCpe 507 {\Ridxp* {#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
\TEPCPE 508 \NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
509 {\RidxP* {#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
510 \NewDocumentCommand\TEPCPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
511 {\RidxPE*{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
512 \NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
513 {\RidxPE*{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}

```

Intercambio - Fil

`\TEIF` Intercambio por la izquierda

```

\TEIFp 514 \NewDocumentCommand\TEIF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{\OEin{#1}{#2}\!} }\xspace}
\TEIFp 515 \NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEIFpe 516 {\Lidxp* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\TEIFPE 517 \NewDocumentCommand\TEIFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
518 {\LidxP* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
519 \NewDocumentCommand\TEIFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
520 {\LidxPE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } {\LidxPE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
521 \NewDocumentCommand\TEIFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
522 {\LidxPE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } {\LidxPE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}

```

Intercambio - Col

`\TEIC` Intercambio por la derecha

```

\TEICp 523 \NewDocumentCommand\TEIC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEin{#1}{#2} } }\xspace}
\TEICp 524 \NewDocumentCommand\TEICp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEICpe 525 {\Ridxp* {#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
\TEICPE 526 \NewDocumentCommand\TEICP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
527 {\RidxP* {#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
528 \NewDocumentCommand\TEICPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
529 {\RidxPE*{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
530 \NewDocumentCommand\TEICPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
531 {\RidxPE*{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}

```

`\Mint` Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)

```

\MintT 532 \NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} } \xspace}
533 \NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} } \xspace}

```

`\PF` Permutación por la izquierda y permutación por la derecha

```

\PC 534 \NewDocumentCommand\PF {m}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\OEper\! } }\xspace}
535 \NewDocumentCommand\PC {m}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\!\OEper } }\xspace}

```

`\MP` Matriz permutación y matriz permutación

```

\MPT 536 \NewDocumentCommand\MP {}{\ensuremath{ \PC {\Mat{I}} } \xspace}
537 \NewDocumentCommand\MPT {}{\ensuremath{ \PF {\Mat{I}} } \xspace}

```

Sucesiones indicadas de Transf. elementales

`\SITEF` Sucesión indicada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

```

\SITEFp 538 \NewDocumentCommand\SITEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}} }\xspace}
\SITEFP 539
\SITEFpe 540 \NewDocumentCommand\SITEFp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITEFPE 541 {\SITEF {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}
```

```

542          {\SITEF {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
543
544 \NewDocumentCommand\SITEFP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
545          {\SITEF {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}}
546          {\SITEF {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
547
548 \NewDocumentCommand\SITEFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
549          {\parenthesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}}
550          {\parenthesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}
551
552 \NewDocumentCommand\SITEFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
553          {\Parenthesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}}
554          {\Parenthesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}

\SITEC  Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITECP 555 \NewDocumentCommand\SITEC {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\SITECP 556
\SITECPe 557 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITECPE 558          {\SITEC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}}
559          {\SITEC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
560
561 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
562          {\SITEC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}}
563          {\SITEC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
564
565 \NewDocumentCommand\SITECPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
566          {\parenthesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}}
567          {\parenthesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}
568
569 \NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
570          {\Parenthesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}}
571          {\Parenthesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}

\SITEFC  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCp 572 \NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCp 573          {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\SITEFCpE 574          {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}}
\SITEFCPE 575          {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
576 \NewDocumentCommand\SITEFCp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
577          {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}}
578          {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
579 \NewDocumentCommand\SITEFCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
580          {\parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
581          {\parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}
582 \NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
583          {\Parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
584          {\Parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}

\SITEFCR  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCRp 585 \NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCRp 586          {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\SITEFCRpE 587          {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis*{#4}}}}
\SITEFCRPE 588          {\SITEFC {#2}{#3}{\parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
589 \NewDocumentCommand\SITEFCRp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
590          {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis*{#4}}}}
591          {\SITEFC {#2}{#3}{\Parenthesis {#4}}}}           }\xspace}
592 \NewDocumentCommand\SITEFCRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
593          {\parenthesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
594          {\parenthesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}           }\xspace}

```

```

595 \NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
596     {\Parentesis*\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
597     {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}} \xspace}

\TrF Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFp 598 \NewDocumentCommand\TrF { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }\xspace}
\TrFp* 599
\TrFP 600 \NewDocumentCommand\TrFp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFP* 601     {\TrF[#2]{\parentesis*{#3}}}}
\TrFpE 602     {\TrF[#2]{\parentesis {#3}}}} \xspace}
\TrFpE* 603
\TrFPE 604 \NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFPE* 605     {\TrF[#2]{\Parentesis*{#3}}}}
606     {\TrF[#2]{\Parentesis {#3}}}} \xspace}
607
608 \NewDocumentCommand\TrFpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
609     {\parentesis*\TrF[#2]{#3}}}}
610     {\parentesis {\TrF[#2]{#3}}} \xspace}
611
612 \NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
613     {\Parentesis*\TrF[#2]{#3}}}}
614     {\Parentesis {\TrF[#2]{#3}}} \xspace}
615

\TrC Transformaciones elementales por la derecha de un objeto
\TrCp 616 \NewDocumentCommand\TrC { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}
\TrCp* 617
\TrCP 618 \NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrCP* 619     {\TrC[#2]{\parentesis*{#3}}}}
\TrCpE 620     {\TrC[#2]{\parentesis {#3}}}} \xspace}
\TrCpE* 621
\TrCPE 622 \NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrCPE* 623     {\TrC[#2]{\Parentesis*{#3}}}}
624     {\TrC[#2]{\Parentesis {#3}}}} \xspace}
625
626 \NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
627     {\parentesis*\TrC[#2]{#3}}}}
628     {\parentesis {\TrC[#2]{#3}}} \xspace}
629
630 \NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
631     {\Parentesis*\TrC[#2]{#3}}}}
632     {\Parentesis {\TrC[#2]{#3}}} \xspace}
633

\TrFC Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFCp 634 \NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m }{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}
\TrFCp* 635
\TrFCP 636 \NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFCP* 637     {\TrFC[#2] [#3]{\parentesis*{#4}}}}
\TrFCpE 638     {\TrFC[#2] [#3]{\parentesis {#4}}}} \xspace}
\TrFCpE* 639
\TrFCPE 640 \NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFCPE* 641     {\TrFC[#2] [#3]{\Parentesis*{#4}}}}
642     {\TrFC[#2] [#3]{\Parentesis {#4}}}} \xspace}
643
644 \NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
645     {\parentesis*\TrFC[#2] [#3]{#4}}}}
646     {\parentesis {\TrFC[#2] [#3]{#4}}} \xspace}
647

```

```

648 \NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
649             {\Parentesis*\TrFC[#2] [#3] [#4]}}
650             {\Parentesis {\TrFC[#2] [#3] [#4]}} } \xspace}
651

```

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

```

\TEF  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TEFP 652 \NewDocumentCommand\TEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} } \xspace}
\TEFP* 653
\TEFP 654 \NewDocumentCommand\TEFP {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFP* 655     {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2] [#3] \! \!}} } \xspace}
\TEFPE* 656
\TEFPE 657 \NewDocumentCommand\TEFP {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPE 658     {\LidxP* {#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2] [#3] \! \!}} } \xspace}
\TEFPE* 659
660 \NewDocumentCommand\TEFPE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
661     {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} } \xspace}
662
663 \NewDocumentCommand\TEFPE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
664     {\LidxPE*{#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} {\LidxPE{#4}{\OEg[#2] [#3] \!}} } \xspace}

\TEC  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TECP 665 \NewDocumentCommand\TEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} } \xspace}
\TECP* 666
\TECP 667 \NewDocumentCommand\TECP {sO{}O{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECP* 668     {\Ridxp* {#4}{\OEg[#2] [#3]}} {\Ridxp {#4}{\! \OEg[#2] [#3]}} } \xspace}
\TECPE* 669
\TECPE 670 \NewDocumentCommand\TECP {sO{}O{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECPE 671     {\RidxP* {#4}{\OEg[#2] [#3]}} {\RidxP {#4}{\! \OEg[#2] [#3]}} } \xspace}
\TECPE* 672
673 \NewDocumentCommand\TECPE{sO{}O{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
674     {\RidxpE*{#4}{\OEg[#2] [#3]}} {\RidxpE{#4}{\OEg[#2] [#3]}} } \xspace}
675
676 \NewDocumentCommand\TECPE{sO{}O{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
677     {\RidxPE*{#4}{\OEg[#2] [#3]}} {\RidxPE{#4}{\OEg[#2] [#3]}} } \xspace}

```

espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```

\ETEF  Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda
\ETFP 678 \NewDocumentCommand\ETEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOEg[#1] [#2]} } \xspace}
\ETFP* 679
\ETFP 680 \NewDocumentCommand\ETFP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETFP* 681     {\Lidxp* {#4}{\EOEg[#2] [#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOEg[#2] [#3]}} } \xspace}
\ETFPE* 682
\ETFPE 683 \NewDocumentCommand\ETFP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETFPE 684     {\LidxP* {#4}{\EOEg[#2] [#3]}} {\LidxP {#4}{\EOEg[#2] [#3]}} } \xspace}
\ETEFPE* 685
686 \NewDocumentCommand\ETFP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
687     {\LidxpE*{#4}{\EOEg[#2] [#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOEg[#2] [#3]}} } \xspace}
688
689 \NewDocumentCommand\ETEFPE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
690     {\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 691 \NewDocumentCommand\ETEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOEg[#1] [#2]} } \xspace}
\ETECp*
\ETECp
\ETECp*
\ETECPE*
\ETECPE
\ETECPE
\ETECPE*

```

```

692
693 \NewDocumentCommand\ETECp {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
694   {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
695
696 \NewDocumentCommand\ETECp {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
697   {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
698
699 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
700   {\RidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
701
702 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
703   {\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 704 \NewDocumentCommand\InvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTEFp* 705
\InvTEFP 706 \NewDocumentCommand\InvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFp* 707   {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 708
\InvTEFpE 709 \NewDocumentCommand\InvTEFP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE 710   {\LidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFPE* 711
712 \NewDocumentCommand\InvTEFPpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
713   {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
714
715 \NewDocumentCommand\InvTEFPPE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
716   {\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 717 \NewDocumentCommand\InvTEC{0{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTECp* 718
\InvTECP 719 \NewDocumentCommand\InvTECp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECp* 720   {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 721
\InvTECpE 722 \NewDocumentCommand\InvTECP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE 723   {\RidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECPE* 724
725 \NewDocumentCommand\InvTECPpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
726   {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
727
728 \NewDocumentCommand\InvTECPPE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
729   {\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 730 \NewDocumentCommand\EInvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}
\EInvTEFp* 731
\EInvTEFP 732 \NewDocumentCommand\EInvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFp* 733   {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 734
\EInvTEFpE 735 \NewDocumentCommand\EInvTEFP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE 736   {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFPE* 737

```

```

738 \NewDocumentCommand\EnvTEFpE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
739   {\LidxpE*{#3}{\EnvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}
740
741 \NewDocumentCommand\EnvTEFPE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
742   {\LidxPE*{#3}{\EnvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}

```

Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```

\EnvTEC Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la derecha
\EnvTECp 743 \NewDocumentCommand\EnvTEC{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EnvOEg[#1]} } \xspace}
\EnvTECp* 744
\EnvTECP 745 \NewDocumentCommand\EnvTECP {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EnvTECP* 746   {\Ridxp* {#3}{\EnvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}
\EnvTECPe* 747
\EnvTECPE 748 \NewDocumentCommand\EnvTECP {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EnvTECPE 749   {\RidxP* {#3}{\EnvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}
\EnvTECPE* 750
751 \NewDocumentCommand\EnvTECPE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
752   {\RidxpE*{#3}{\EnvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}
753
754 \NewDocumentCommand\EnvTECPE{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
755   {\RidxPE*{#3}{\EnvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\EnvOEg[#2]}} } \xspace}

\dTEEF Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin
\dTEEFp 756 \NewDocumentCommand\dTEEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx {#3}{\dOEg{#1}{#2!}} } \xspace}
\dTEEFp 757 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \Lidxp {#3}{\dOEg{#1}{#2!}} } \xspace}
\dTEEFpE 758 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \LidxP {#3}{\dOEg{#1}{#2!}} } \xspace}
\dTEEFPE 759 \NewDocumentCommand\dTEEFpE {mmm}{\ensuremath{ \LidxpE{#3}{\dOEg{#1}{#2!}} } \xspace}
760 \NewDocumentCommand\dTEEFPE {mmm}{\ensuremath{ \LidxPE{#3}{\dOEg{#1}{#2!}} } \xspace}

\dTEF Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin
\dTEFp 761 \NewDocumentCommand\dTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dOEg{#1}} } \xspace}
\dTEFp 762 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dOEg{#1}} } \xspace}
\dTEFpE 763 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dOEg{#1}} } \xspace}
\dTEFPE 764 \NewDocumentCommand\dTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dOEg{#1}} } \xspace}
765 \NewDocumentCommand\dTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dOEg{#1}} } \xspace}

\dETEF Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda
\dETEFp 766 \NewDocumentCommand\dETEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEOEg{#1}} } \xspace}
\dETEFp 767 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEOEg{#1}} } \xspace}
\dETEFpE 768 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEOEg{#1}} } \xspace}
\dETEFPE 769 \NewDocumentCommand\dETEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEOEg{#1}} } \xspace}
770 \NewDocumentCommand\dETEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dEOEg{#1}} } \xspace}

\dInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda
\dInvTEFp 771 \NewDocumentCommand\dInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dInvOEg{#1}} } \xspace}
\dInvTEFp 772 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dInvOEg{#1}} } \xspace}
\dInvTEFpE 773 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dInvOEg{#1}} } \xspace}
\dInvTEFPE 774 \NewDocumentCommand\dInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}} } \xspace}
775 \NewDocumentCommand\dInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}} } \xspace}

\dEInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda
\dEInvTEFp 776 \NewDocumentCommand\dEInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEInvOEg{#1}} } \xspace}
\dEInvTEFp 777 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEInvOEg{#1}} } \xspace}
\dEInvTEFpE 778 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}} } \xspace}
\dEInvTEFPE 779 \NewDocumentCommand\dEInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}} } \xspace}
780 \NewDocumentCommand\dEInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}} } \xspace}

```

\backslash dTEEC Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

```

\documentcommand\dTEEC {mmm}{\ensuremath{ \Ridx {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTEECp {mmm}{\ensuremath{ \Ridxp {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEg{#1}{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEg{#1}{#2}} }}\xspace}

```

\backslash dTEC Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

```

\documentcommand\dTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dOEg{#1}} }}\xspace}

```

\backslash dETEC Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

```

\documentcommand\dETEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dETECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dETECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEOEg{#1}} }}\xspace}

```

\backslash dInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\documentcommand\dInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dInvTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dInvTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}} }}\xspace}

```

\backslash dEInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\documentcommand\dEInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dEInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dEInvTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}} }}\xspace}
\documentcommand\dEInvTECPE {mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}} }}\xspace}

```

Transformaciones elementales particulares

\backslash dTrF Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

```

\documentcommand\dTrF {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFP {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFPE {mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFPE {mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }}\xspace}

```

\backslash dTrC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

```

\documentcommand\dTrC {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }}\xspace}
\documentcommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrCP {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrCPE {mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrCPE {mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }}\xspace}

```

\backslash dTrFC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

```

\documentcommand\dTrFC {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}} }}\xspace}
\documentcommand\dTrFCPE {mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }}\xspace}
\documentcommand\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)

`\fueraitemR` 821 `\NewDocumentCommand\fueraitemL{m}{\leftidx{_{}}{#1}{\!\Lsh }} }`
822 `\NewDocumentCommand\fueraitemR{m}{\leftidx{^{\Rsh\!\!}}{#1}{_{} } }`

`\quitaLR` Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda y/u otro por la derecha

`\quitaL` 823 `\NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{`
`\quitaR` 824 `\leftidx{~{\fueraitemL{#2}\!}}{#{1}}{~{\!\fueraitemR{#3}}} }\xspace}`
825 `\NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{ \leftidx{~{\fueraitemL{#2}\!}}{#{1}}{~{}} }\xspace}`
826 `\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

827 `\NewDocumentCommand\elemUUU {mm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2}\Parenthesis*{#1}}\xspace}`

`\VectCCC` Selección de una columna de una matriz

`\VectCCCT` 828 `\NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}`
829 `\NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}`

`\VectFFF` Selección de una columna de una matriz

`\VectFFFT` 830 `\NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}`
831 `\NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}`

`\eleMMM` Selección de un elemento de una matriz

`\eleMMMT` 832 `\NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}\MatP* {#1}}\xspace}`
`\eleMM` 833 `\NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}\MatTPE*{#1}}\xspace}`
834 `\NewDocumentCommand\eleMM {mmm}{\ensuremath{\MakeLowercase{#1}_{#2}{#3}} }\xspace}`

2.5. Sistemas genéricos

`\SV` Sistema de Vectores

835 `\NewDocumentCommand\SV{0{m}}{\ensuremath{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}_{#1}}\xspace}`

`\concatSV` Concatenación de sistemas

836 `\NewDocumentCommand\concatSV{mm}{\ensuremath{{#1}\concat{#2}}\xspace}`

2.6. Vectores y matrices

2.6.1. Vectores

`\vect` Vector genérico

`\vectp` 837 `\NewDocumentCommand\vect {om}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}`
`\vectP` 838 `{ \vv {\MakeLowercase{#2}} }`
839 `{ \vv*{\MakeLowercase{#2}}{\!#1} }` `}\xspace}`
840

841 `\NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
842 `{\parenthesis*\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}`
843 `{\parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}} }\xspace}`
844

845 `\NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
846 `{\Parenthesis*\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}`
847 `{\Parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}} }\xspace}`

2.6.2. Vectores de \mathbb{R}^n

```

\Vect Vector de  $\mathbb{R}^n$ 
\Vectp 848 \NewDocumentCommand\Vect {0}{m}{\ensuremath{%
\VectP 849 \Ridx{\boldsymbol{\MakeLowercase{#2}}}{#1} }\xspace}
850
851 \NewDocumentCommand\Vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
852 {\parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
853 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}
854
855 \NewDocumentCommand\VectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
856 {\Parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
857 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}

\irvec Sucesión de vectores de  $\mathbb{R}^n$ 
858 \NewDocumentCommand\irvec{0{1}0{n}m}{\ensuremath{\Vect[#1]{#3},\ldots,\Vect[#2]{#3} }\xspace}

\irvecC Sucesión de columnas de una matriz
859 \NewDocumentCommand\irvecC{0{1}0{n}m}{\ensuremath{\VectC{#3}{#1},\ldots,\VectC{#3}{#2} }\xspace}

```

2.6.3. Matrices

```

\Mat Matriz
\Matp 860 \NewDocumentCommand\Mat {0}{m}{\ensuremath{%
\Matp* 861 \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}}}{#1} }\xspace}
\MatP 862
\MatP* 863 \NewDocumentCommand\Matp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
864 {\parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
865 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}
866
867 \NewDocumentCommand\MatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
868 {\Parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
869 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}

```

Matrices transpuestas

```

\MatT Matriz transpuesta
\MatTp 870 \NewDocumentCommand\MatT{0}{m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\T}}\xspace}
\MatTp* 871
\MatTP 872 \NewDocumentCommand\MatTp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTP* 873 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}}
\MatTpE 874 {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
875
\MatTpE* 876 \NewDocumentCommand\MatTP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTPE 877 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}}
\MatTPE* 878 {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
879
880 \NewDocumentCommand\MatTpE {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
881 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
882 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}} }\xspace}
883
884 \NewDocumentCommand\MatTPE {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
885 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
886 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}} }\xspace}

```

Matriz transpuesta de la transpuesta

`\MatTT` Matriz transpuesta

```

\MatTT* 887 \NewDocumentCommand\MatTT {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTTPE 888 {\TransP*{\MatT[#2]{#3}}}}
\MatTTPE* 889 {\Transp {\MatT[#2]{#3}}} }\xspace}
890
891 \NewDocumentCommand\MatTTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
892 {\Parenthesis*{\MatTT* [#2]{#3}}}}
893 {\Parenthesis {\MatTT [#2]{#3}}} }\xspace}

```

Matrices columna

`\MVect` Matriz columna creada con un vector

```

\MVect* 894 \NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
895 {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
896 {\big[\Vect[#2]{#3} \big ]} }\xspace}

\MVectT Matriz fila creada con un vector
\MVectT* 897 \NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
898 {\Trans{\MVect* [#2]{#3}} }
899 {\Trans{\MVect [#2]{#3}} } }\xspace}

\MVectF Matriz columna creada con una fila
900 \NewDocumentCommand\MVectF{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
901 {\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
902 {\big[\VectF[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}

\MVectC Matriz columna creada con una columna
903 \NewDocumentCommand\MVectC{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
904 {\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
905 {\big[\VectC[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}

```

Matrices fila

```

\MVectFT
906 % Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
907 \NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
908 {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
909 {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}

\MVectCT
910 % Matriz fila creada con una columna
911 \NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
912 {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
913 {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4} \big ]} }\xspace}

```

2.6.4. Miscelánea matrices

Características de las matrices

`\Traza` Operador traza

```

914 \DeclareMathOperator{\Traza}{tr}

\rg Operador rango
915 \DeclareMathOperator{\rg}{rg}

\traza Traza
\traza* 916 \NewDocumentCommand\traza {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
917 {\Traza{\Parenthesis*{#2}}}}
918 {\Traza{\parenthesis {#2}}} }\xspace}

```

```

\ rango Rango
\ rango* 919 \
          920 \NewDocumentCommand\rango {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          921 {\rg{\Parentesis*{#2}}}}
          922 {\rg{\parentesis {#2}}}} }\xspace}

Determinante de una matriz

\ cof Cofactor
          923 \DeclareMathOperator{\cof}{cof}

\ adj Adjunta
          924 \DeclareMathOperator{\adj}{Adj}

\ determinante Determinante con barras
\ determinante* 925 \NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          926 {\modulus*{#2}}}
          927 {\modulus {#2}}} }\xspace}

\ subMat Determinante con barras
          928 \NewDocumentCommand\subMat{mmm}{\ensuremath{
          929 \quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3} }\xspace}

\ Menor Menor de una matriz
\ MenorR 930 \NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
          931 \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3} }\xspace}
          932
          933 \NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
          934 \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big| }\xspace}

\ Cof Cofactor de una matriz
          935 \NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          936 {\cof_{\{#3\}{#4}}\Parentesis*{\Mat{#2}}}}
          937 {\cof_{\{#3\}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}} }\xspace}

Orden de las matrices

\ Dim Orden del objeto
\ Dimp 938 \NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
\ Dimp* 939 \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3} }\xspace}
\ DimP 940
\ Dimp* 941 \NewDocumentCommand\Dimp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ DimE 942 {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\ DimpE* 943 {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\ DimPE 944
\ DimPE* 945 \NewDocumentCommand\DimP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          946 {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
          947 {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
          948
          949 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          950 {\parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
          951 {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}} }\xspace}
          952
          953 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          954 {\Parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
          955 {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}} }\xspace}

```

`\Matdim` Matriz con el orden por debajo

```

\MatdimP 956 \NewDocumentCommand\Matdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\MatdimP* 957
\MatdimP 958 \NewDocumentCommand\MatdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimP* 959 {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE 960 {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
\MatdimPE* 961
\MatdimPE 962 \NewDocumentCommand\MatdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimPE* 963 {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE* 964 {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
965
966 \NewDocumentCommand\MatdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
967 {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
968 {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
969
970 \NewDocumentCommand\MatdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
971 {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
972 {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

```

`\MatTdim` Matriz con el orden por debajo

```

\MatTdimP 973 \NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\MatTdimP* 974
\MatTdimP 975 \NewDocumentCommand\MatTdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimP* 976 {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimPE 977 {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
\MatTdimPE* 978
\MatTdimPE 979 \NewDocumentCommand\MatTdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimPE* 980 {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimPE* 981 {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
982
983 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
984 {\DimPE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
985 {\DimPE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}
986
987 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
988 {\DimPE*{\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}
989 {\DimPE {\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

```

Matriz de autovalores

`\MDaV` Matriz de autovalores

```

990 \def\MDaV{D}

```

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\Umat` Matriz triangular superior unitaria

```

991 \NewDocumentCommand\Umat{0{m}}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }\xspace}

```

`\InvUmat` Inversa de matriz triangular superior unitaria

```

992 \NewDocumentCommand\InvUmat{0{m}}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\minus1} }\xspace}
993

```

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UmatT` Matriz triangular inferior unitaria

```

994 \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` 995 `\NewDocumentCommand\MatGC {m}{\ensuremath{ \UMat[#1\trianglerightright]{G} }\xspace}`
996 `\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*` 997 `\NewDocumentCommand\eSc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
998 `{\left< {#3} , {#4} \right>}`
999 `{\big\langle{#3} , {#4}\big\rangle}}_{\!#2} }\xspace}`

`\esc` Producto escalar entre vectores genéricos

`\esc*` 1000 `\NewDocumentCommand\esc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1001 `{\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}`
1002 `{\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2} }\xspace}`

2.7.2. Producto punto

`\dotProd` Producto punto

`\dotProdP` 1003 `\NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotProdP*` 1004 `{\left< {#3} , {#4} \right>}`

`\dotProdP` 1005 `\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotProdP*` 1006 `{\parentesis*{\dotProd{#2}{#3}}}`
1007 `{\parentesis {\dotProd{#2}{#3}}}\xspace}`
1008
1009 `\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1010 `{\Parentesis*{\dotProd{#2}{#3}}}`
1011 `{\Parentesis {\dotProd{#2}{#3}}}\xspace}`

`\dotprod` Producto punto

`\dotprodP` 1012 `\NewDocumentCommand\dotprod{s0{m0{m}}}{\ensuremath{\dotProd{\Vect{#1}{#2}}{\Vect{#3}{#4}}}\xspace}`
`\dotprodP*` 1013
`\dotprodP` 1014 `\NewDocumentCommand\dotprodP{s0{m0{m}}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotprodP*` 1015 `{\parentesis*{\dotprod{#2}{#3}{#4}{#5}}}`
1016 `{\parentesis {\dotprod{#2}{#3}{#4}{#5}}}\xspace}`
1017
1018 `\NewDocumentCommand\dotprodP{s0{m0{m}}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1019 `{\Parentesis*{\dotprod{#2}{#3}{#4}{#5}}}`
1020 `{\Parentesis {\dotprod{#2}{#3}{#4}{#5}}}\xspace}`

2.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

`\prodH` Producto punto a punto o *Hadamard*

`\prodHp` 1021 `\NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\prodHp*` 1022 `{\left< {#3} , {#4} \right>}`
`\prodHP` 1023 `\NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\prodHP*` 1024 `{\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}`
1025 `{\parentesis {\prodH{#2}{#3}}}\xspace}`
1026
1027 `\NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1028 `{\Parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}`
1029 `{\Parentesis {\prodH{#2}{#3}}}\xspace}`

`\prodh` Producto punto a punto o *Hadamard*

`\prodhP` 1030 `\NewDocumentCommand\prodh{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\prodhP*` 1031 `{\left< {#3} , {#4} \right>}`
`\prodhP`
`\prodhP*`

```

1032
1033 \NewDocumentCommand\prodhp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1034     {\parenthesis*\prodh{#2}{#3}}}
1035     {\parenthesis {\prodh{#2}{#3}}}      }\xspace}
1036
1037 \NewDocumentCommand\prodhP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1038     {\Parentesis*\prodh{#2}{#3}}}
1039     {\Parentesis {\prodh{#2}{#3}}}      }\xspace}

```

2.8. Matriz por vector y vector por matriz

\MV Producto de matriz por vector

```

\MVpE 1040 \NewDocumentCommand\MV { 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}
\MVpE* 1041
\MVPE 1042 \NewDocumentCommand\MVpE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MVPE* 1043     {\parenthesis*\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1044     {\parenthesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}
1045
1046 \NewDocumentCommand\MVPE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1047     {\Parentesis*\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1048     {\Parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}

```

\VM Producto de vector por matriz

```

\VMpE 1049 \NewDocumentCommand\VM { 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\VMpE* 1050
\VMPE 1051 \NewDocumentCommand\VMpE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMPE* 1052     {\parenthesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1053     {\parenthesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}
1054
1055 \NewDocumentCommand\VMPE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1056     {\Parentesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1057     {\Parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}

```

\MTV Producto de matriz por vector

```

\MTVp 1058 \NewDocumentCommand\MTV{ 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}
\MTVp* 1059
\MTVP 1060 \NewDocumentCommand\MTVp{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTVP* 1061     {\MatTpE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}}
1062     {\MatTpE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}      }\xspace}
1063
1064 \NewDocumentCommand\MTVP{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1065     {\MatTPE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}}
1066     {\MatTPE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}      }\xspace}

```

\VMT Producto de vector por matriz

```

\VMTp 1067 \NewDocumentCommand\VMT{ 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\VMTp* 1068
\VMTTP 1069 \NewDocumentCommand\VMTp{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMTTP* 1070     {\Vect[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}}
1071     {\Vect[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}      }\xspace}
1072
1073 \NewDocumentCommand\VMTTP{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1074     {\Vect[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}}
1075     {\Vect[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}      }\xspace}

```

2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```

1076 \NewDocumentCommand\MN {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

```

```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz
\MTNP 1077 \NewDocumentCommand\MTN {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }}\xspace}
\MTNP* 1078
\MTNP 1079 \NewDocumentCommand\MTNP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNP* 1080 {\MatTpE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
1081 {\MatTpE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}} }\xspace}
1082
1083 \NewDocumentCommand\MTNP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1084 {\MatTPE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
1085 {\MatTPE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}} }\xspace}

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta
\MNTP 1086 \NewDocumentCommand\MNT {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }}\xspace}
\MNTP* 1087
\MNTP 1088 \NewDocumentCommand\MNTP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNTP* 1089 {\Mat[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
1090 {\Mat[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}} }\xspace}
1091
1092 \NewDocumentCommand\MNTP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1093 {\Mat[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
1094 {\Mat[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}} }\xspace}

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz
\MTMP 1095 \NewDocumentCommand\MTM {0}{m }{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2} }}\xspace}
\MTMP* 1096
\MTMP 1097 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMP* 1098 {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1099 {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}
1100
1101 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1102 {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1103 {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}

\MMT Producto de matriz por su transpuesta
\MMTP 1104 \NewDocumentCommand\MMT {0}{m }{\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2} }}\xspace}
\MMTP* 1105
\MMTP 1106 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MMTP* 1107 {\MMTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1108 {\MMTP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}
1109
1110 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1111 {\MMTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1112 {\MMTP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta
\MNMTp 1113 \NewDocumentCommand\MNMT{0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }}\xspace}
\MNMTp* 1114
\MNMTp 1115 \NewDocumentCommand\MNMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNMTp* 1116 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE*[#2]{#3}}
1117 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE [#2]{#3}} }\xspace}
1118
1119 \NewDocumentCommand\MNMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1120 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE*[#2]{#3}}
1121 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE [#2]{#3}} }\xspace}

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz
\MTNMP 1122 \NewDocumentCommand\MTNM{0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }}\xspace}
\MTNMP* 1123
\MTNMP
\MTNMP*

```

```

1124 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1125             {\MTNP*{#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1126             {\MTNP {#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1127             }\xspace}
1128 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1129             {\MTNP*{#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1130             {\MTNP {#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1131             }\xspace}

```

Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz

```

\InvMatP 1131 \NewDocumentCommand\InvMat {0{m}}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}
\InvMatP* 1132
\InvMatP 1133 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatP* 1134             {\InvP*{\Mat{#2}{#3}}}
\InvMatPE 1135             {\InvP {\Mat{#2}{#3}}}
1136             }\xspace}
\InvMatPE* 1136
\InvMatPE 1137 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatPE 1138             {\InvP*{\Mat{#2}{#3}}}
\InvMatPE* 1139             {\InvP {\Mat{#2}{#3}}}
1140             }\xspace}
1141 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1142             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1143             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1144             }\xspace}
1145 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1146             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1147             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1148             }\xspace}

```

\InvMatT Inversa de una matriz transpuesta

```

\InvMatT* 1149 \NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatTpE 1150             {\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}
\InvMatTpE* 1151             {\InvP { \MatT{#2}{#3} }}
1152             }\xspace}
\InvMatTPE 1152
\InvMatTPE* 1153 \NewDocumentCommand\InvMatTpE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1154             {\parentesis*{\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1155             {\parentesis {\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1156             }\xspace}
1157 \NewDocumentCommand\InvMatTPE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1158             {\Parentesis*{\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1159             {\Parentesis {\InvP { \MatT{#2}{#3} }}}
1160             }\xspace}

```

\TInvMat Transpuesta de la inversa de una matriz

```

\TInvMat* 1160 \NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TInvMatPE 1161             {\Trans{\left. \InvMatPE*{#2}{#3}\!\right.}}
\TInvMatPE* 1162             {\Trans{ \InvMatPE {#2}{#3}}}
1163             }\xspace}
\TInvMatPE 1163
\TInvMatPE* 1164 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1165             {\parentesis*{ \TInvMat*{#2}{#3}}}
1166             {\parentesis {\!\TInvMat*{#2}{#3}}}
1167             }\xspace}
1168 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1169             {\Parentesis*{\TInvMat*{#2}{#3}}}
1170             {\Parentesis {\TInvMat {#2}{#3}}}
1171             }\xspace}

```

2.10. Otros productos entre matrices y vectores

\MTMV Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```

\MTMVp
\MTMVp*
\MTMVP
\MTMVP*

```



```

1171 \NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}
1172
1173 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1174     {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1175     {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}
1176
1177 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1178     {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1179     {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}

\VMW  Producto de vector por matriz por vector
1180 \NewDocumentCommand\VMW { mmm}{\ensuremath{ \VM {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

\VMV  Producto de vector por matriz por vector
1181 \NewDocumentCommand\VMV { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1}      }\xspace}

\VTW  Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VTWP 1182 \NewDocumentCommand\VTW { mmm}{\ensuremath{ \VMT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
\VTWP* 1183
\VTWP 1184 \NewDocumentCommand\VTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VTWP* 1185     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1186     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}
1187
1188 \NewDocumentCommand\VTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1189     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1190     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}

\VTMV  Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VTMP 1191 \NewDocumentCommand\VTMV { mm }{\ensuremath{ \VTW{#1}{#2}{#1}      }\xspace}
\VTMP* 1192
\VTMP 1193 \NewDocumentCommand\VTMP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VTMP* 1194     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1195     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}
1196
1197 \NewDocumentCommand\VTMP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1198     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1199     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}

\InvMTM  Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma
\InvMTM* 1200 \NewDocumentCommand\InvMTM {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1201     {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
1202     {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}      }\xspace}

\InvXTX  Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma
1203 \NewDocumentCommand\InvXTX{}{\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}

\MInvMTMMT  Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada
\MInvMTMMT 1204 \NewDocumentCommand\MInvMTMMT{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1205     {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
1206     {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}}      }\xspace}
1207
1208 \NewDocumentCommand\MInvMTMMTkk{s0{}m}{\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}

\VTW  Matriz fila por matriz columna
1209 \NewDocumentCommand\VTW{omom}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}

\VTV  Matriz fila por su transpuesta
1210 \NewDocumentCommand\VTV{om}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}

```

`\VWT` Matriz columna por matriz fila

```
1211 \NewDocumentCommand\VWT{omom}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#3]{#4}}\xspace}
```

`\VVT` Matriz columna por su transpuesta

```
1212 \NewDocumentCommand\VVT{om}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#1]{#2}}\xspace}
```

2.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
1213 \NewDocumentCommand\SEL {mmm}{\ensuremath{\MV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

`\SELT` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
\SELT 1214 \NewDocumentCommand\SELT {mmm}{\ensuremath{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

```
1215 \NewDocumentCommand\SELT{mmm}{\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

`\SELF` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
1216 \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)

```
1217 \NewDocumentCommand\EV{0{}0{}m}{\ensuremath{\RidxE{\mathcal{#3}}{\scriptscriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}
```

`\EspacioNul` Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)

```
1218 \DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}
```

`\EspacioCol` Letra que denota al Espacio Columna

```
1219 \DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}
```

`\Nulls` Espacio nulo (o núcleo) de un objeto

```
\Nulls* 1220 \NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1221 {\EspacioNul\Parentesis*{#2}}
1222 {\EspacioNul\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\nulls` Espacio nulo (o núcleo) de una matriz

```
\nulls* 1223 \NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1224 {\Nulls*\Mat{#2}}}
1225 {\Nulls {\Mat{#2}}} }\xspace}
```

`\Cols` Espacio columna de un objeto

```
\Cols* 1226 \NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1227 {\EspacioCol\Parentesis*{#2}}
1228 {\EspacioCol\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\cols` Espacio columna de una matriz

```
\cols* 1229 \NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1230 {\Cols*\Mat{#2}}}
1231 {\Cols {\Mat{#2}}} }\xspace}
```

`\Span` Espacio generado por un sistema generador

```
\Span* 1232 \NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1233 {\EV{L}\Parentesis*{#2}}
1234 {\EV{L}\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\PSpan` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

```
\PSpan* 1235 \NewDocumentCommand\PSpan{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1236 {\EV{L{\!\!\!\scriptstyle{\!\!\mathbb{P}}}}}\Parentesis*{#2}}
1237 {\EV{L{\!\!\!\scriptstyle{\!\!\mathbb{P}}}}}\Parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\PSpanNew` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

```
\PSpanNew* 1238 \NewDocumentCommand\PSpanNew{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1239      {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\Parentesis*{#2}}
1240      {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\coord` Coordenadas respecto de una base

```
\coordP 1241 \NewDocumentCommand\coord {m m}{\ensuremath{
\coordP* 1242      \Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!\#2}} }\xspace}
\coordPE 1243
\coordPE* 1244 \NewDocumentCommand\coordP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1245      {\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}
1246      {\coord{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
1247
1248 \NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1249      {\Parentesis*{\coord{#2}}{#3}}}
1250      {\parentesis {\coord{#2}}{#3}}} }\xspace}
```

2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función

```
1251 \DeclareMathOperator{\dom}{dom}
```

`\mifun` Breve descripción de una función

```
\mifun* 1252 \NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1253      {#3\xrightarrow{#2}#4}
1254      {#2 \colon #3 \to #4}} }\xspace}
```

`\deffun` Breve descripción de una función

```
1255 \NewDocumentCommand\deffun {m m m m m}{
1256   \ensuremath{
1257     \begin{group}
1258     {\setlength{\arraycolsep}{0pt}
1259     \begin{array}{t}{r@{\,},c@{\,},c@{\,},l}
1260       #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\\
1261       & & & #4 & \longmapsto & #5
1262     \end{array}}
1263     \end{group}}\xspace}
```

2.14. Estadística

```
1264 \DeclareMathAlphabet{\mathbbmsl}{U}{bbm}{m}{sl}
```

`\ind` Función indicatriz

```
1265 \NewDocumentCommand\ind{m}{\ensuremath{\{\mathbbmsl{1}\}_{\{#1\}}}\xspace}
```

`\Estmc` Ajuste por MCO

```
1266 \NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{\widehat{#1}} }\xspace}
```

`\Media` Media (proyección ortogonal sobre los vectores constantes)

```
1267 \NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{\widebar{#1}} }\xspace}
```

`\Smedia` Símbolo para el valor medio

```
1268 \NewDocumentCommand\Smedia {}{\mu}
```

`\media` Valor medio

```
1269 \NewDocumentCommand\media {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
1270      { \Smedia }
1271      { {\Smedia}_{#1}} }\xspace}
```

\res Valor medio

1272 \NewDocumentCommand\res{} {\ensuremath{ \Estmc{\Vect{e}} } \xspace}

Change History

v1.0		matrices	1
General: Versión inicial	1		
v1.1			v1.2
General: Añadidos más comandos y reimplementación de los subíndices de		General: Inclusión opcional índices en matriz 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	<code>\coord</code>	<u>1241</u>	<code>\dETEFpE</code>	<u>766</u>
<code>\,</code> 654, 657,	<code>\coordP</code>	<u>1241</u>	<code>\determinante</code>	<u>925</u>
660, 663, 1235, 1238, 1259	<code>\coordP*</code>	<u>1241</u>	<code>\determinante*</code>	<u>925</u>
	<code>\coordPE</code>	<u>1241</u>	<code>\Dim</code>	<u>938</u> , 956, 973
	<code>\coordPE*</code>	<u>1241</u>	<code>\DimP</code>	<u>938</u> , 963, 964, 980, 981
<code>\sqcup</code> 919	<code>\Corchetes</code>	<u>20</u>	<code>\Dimp</code>	<u>938</u> , 959, 960, 976, 977
	<code>\corchetes</code>	<u>17</u>	<code>\Dimp*</code>	<u>938</u>
A			<code>\Dimp*</code>	<u>938</u>
<code>\abs</code> <u>139</u>	D		<code>\DimPE</code>	<u>938</u> , 971, 972, 988, 989
<code>\abs*</code> <u>139</u>	<code>\DeclareMathAlphabet</code> . . .	1264	<code>\DimPE</code>	<u>938</u> , 967, 968, 984, 985
<code>\adj</code> <u>924</u>	<code>\DeclareMathOperator</code> . . .		<code>\DimPE*</code>	<u>938</u>
<code>\arraycolsep</code> 1258 449, 914, 915,		<code>\DimPE*</code>	<u>938</u>
	923, 924, 1218, 1219, 1251		<code>\dInvOEg</code>	<u>474</u> ,
B	<code>\def</code> 990		475, 771–775, 796–800	
<code>\begin</code> 126, 1259	<code>\deffun</code> <u>1255</u>		<code>\dInvTEC</code>	<u>796</u>
<code>\beginngroup</code> 1257	<code>\dEInvOEg</code> <u>475</u> , 776–780, 801–805		<code>\dInvTECP</code>	<u>796</u>
<code>\Big</code> 16, 22, 462,	<code>\dEInvTEC</code> <u>801</u>		<code>\dInvTECP</code>	<u>796</u>
463, 895, 901, 904, 908, 912	<code>\dEInvTECP</code> <u>801</u>		<code>\dInvTECPE</code>	<u>796</u>
<code>\big</code> 13, 19, 144, 896,	<code>\dEInvTECP</code> <u>801</u>		<code>\dInvTECpE</code>	<u>796</u>
902, 905, 909, 913, 934, 999	<code>\dEInvTECPE</code> <u>801</u>		<code>\dInvTEF</code>	<u>771</u>
<code>\boldsymbol</code>	<code>\dEInvTECpE</code> <u>801</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
449, 451, 453, 455, 849, 861	<code>\dEInvTEF</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
	<code>\dEInvTEFP</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
C	<code>\dEInvTEFP</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\CC</code> <u>6</u>	<code>\dEInvTEFP</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\Cc</code> <u>1</u> , 9	<code>\dEInvTEFP</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\cdot</code> 1003, 1006, 1007, 1010, 1011	<code>\dEInvTEFP</code> <u>776</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\cdots</code> 469, 476, 477	<code>\dEOEg</code> <u>472</u> , 766–770, 791–795		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\Cof</code> <u>935</u>	<code>\dEOEgE</code> <u>472</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\cof</code> <u>923</u> , 936, 937	<code>\det</code> 931		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\colon</code> 1254, 1260	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\Cols</code> <u>1226</u> , 1230, 1231	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\cols</code> <u>1229</u>	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\Cols*</code> <u>1226</u>	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\cols*</code> <u>1229</u>	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\conc@t</code> 121, 122	<code>\dETEC</code> <u>791</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\concat</code> <u>121</u> , 836	<code>\dETEF</code> <u>766</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\concatSV</code> <u>836</u>	<code>\dETEF</code> <u>766</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>
<code>\conj</code> <u>120</u>	<code>\dETEF</code> <u>766</u>		<code>\dInvTEFP</code>	<u>771</u>

\dotprodP*	1012	\EInvTEFpE	730	\eleMTpE*	424
\dotprodP*	1012	\EInvTEFPE*	730	\elemUUU	827
\dSOEg	476, 538, 555, 573, 586	\EInvTEFpE*	730	\eleVL	235
\dSOEgE	476	\elem	397	\eleVLP	235
\dTEC	786	\elemL	183, 236, 290, 317	\eleVLp	235
\dTECP	786	\elemLP	183, 237,	\eleVLP*	235
\dTECp	786		244, 245, 298, 299, 325, 326	\eleVLP*	235
\dTECPE	786	\elemLp	183, 240, 241,	\eleVLPE	235
\dTECpE	786		291, 294, 295, 318, 321, 322	\eleVLpE	235
\dTEEC	781	\elemLP*	183	\eleVLPE*	235
\dTEECP	781	\elemLp*	183	\eleVLpE*	235
\dTEECp	781	\elemLPE	183,	\eleVR	262
\dTEECPE	781		256, 259, 310, 313, 337, 340	\eleVRp	262
\dTEECpE	781	\elemLpE	183,	\eleVRp*	262
\dTEEF	756		248, 251, 302, 305, 329, 332	\eleVRp*	262
\dTEEFP	756	\elemLPE*	183	\eleVRPE	262
\dTEEFp	756	\elemLpE*	183	\eleVRpE	262
\dTEEFPE	756	\elemLR	217, 397	\eleVRPE*	262
\dTEEFpE	756	\elemLRP		\eleVRpE*	262
\dTEF	761		217, 406, 407, 424, 431, 432	\end	131, 1262
\dTEFP	761	\elemLRp	217, 402, 403, 427, 428	\endgroup	1263
\dTEFp	761	\elemLRP*	217	\eng	830, 831
\dTEFPE	761	\elemLRp*	217	\EOEg	465, 678, 681, 684, 687,
\dTEFpE	761	\elemLRPE	217		690, 691, 694, 697, 700, 703
\dTrC	811	\elemLRpE	217	\EOEpr	463
\dTrCP	811	\elemLRPE*	217	\EOEsu	462
\dTrCp	811	\elemLRpE*	217	\eSc	997, 1001, 1002
\dTrCPE	811	\eleMM	832	\esc	1000
\dTrCpE	811	\eleMMM	832	\eSc*	997
\dTrF	806	\eleMMMT	832	\esc*	1000
\dTrFC	816	\eleMP	397	\EspacioCol	1219, 1227, 1228
\dTrFCP	816	\eleMp	397	\EspacioNul	1218, 1221, 1222
\dTrFCp	816	\eleMP*	397	\Estmc	1266, 1272
\dTrFCPE	816	\eleMp*	397	\ETEC	691
\dTrFCpE	816	\eleMPE	397	\ETECp	691
\dTrFP	806	\eleMpE	397	\ETECp*	691
\dTrFp	806	\eleMPE*	397	\ETECp*	691
\dTrFPE	806	\eleMpE*	397	\ETECPE	691
\dTrFpE	806	\elemR	200, 263, 344, 371	\ETECpE	691
		\elemRP	200, 264,	\ETECPE*	691
			271, 272, 352, 353, 379, 380	\ETECpE*	691
		\elemRp	200, 267, 268,	\ETEF	678
			345, 348, 349, 372, 375, 376	\ETEFp	678
		\elemRP*	200	\ETEFp*	678
		\elemRp*	200	\ETEFPE	678
		\elemRPE	200,	\ETEFpE	678
			283, 286, 364, 367, 391, 394	\EV	1217,
		\elemRpE	200,		1218, 1219, 1233, 1234,
			275, 278, 356, 359, 383, 386		1236, 1237, 1239, 1240
		\elemRPE*	200		
		\elemRpE*	200		
		\eleMT	424		
		\eleMTP	424		
		\eleMTp	424		
		\eleMTP*	424		
		\eleMTp*	424		
		\eleMTPE	424		
		\eleMTpE	424		
		\eleMTPE*	424		

E					
\EInvOEg					
	467, 730, 733, 736, 739,				
	742, 743, 746, 749, 752, 755				
\EInvTEC	743				
\EInvTECP	743				
\EInvTECp	743				
\EInvTECP*	743				
\EInvTECp*	743				
\EInvTECPE	743				
\EInvTECpE	743				
\EInvTECPE*	743				
\EInvTECpE*	743				
\EInvTEF	730				
\EInvTEFP	730				
\EInvTEFp	730				
\EInvTEFP*	730				
\EInvTEFp*	730				
\EInvTEFPE	730				

F					
\fueraitemL	821, 824, 825				
\fueraitemR	821, 824, 826				

G		\backslash InvTEFPE*	704	\backslash LRidxEPE	23
\backslash getItem	180, 181, 182	\backslash InvTEFpE*	704	\backslash LRidxEpE	23
\backslash getitemL	181, 183, 218	\backslash InvUMat	992	\backslash LRidxEPE*	23
\backslash getitemR	182, 200, 218	\backslash InvUmat	992	\backslash LRidxEpE*	23
H		\backslash InvXTX	1203	\backslash LRidxP	75
\backslash hbox	123, 162	\backslash irvec	858	\backslash LRidxp	75
I		\backslash irvecC	859	\backslash LRidxP*	75
\backslash ind	1265	K		\backslash LRidxp*	75
\backslash intercal	142	\backslash K	6	\backslash LRidxPE	82
\backslash Inv	163	\backslash Kk	1, 10	\backslash LRidxpE	82
\backslash InvMat	1131	L		\backslash LRidxPE*	82
\backslash InvMatGC	995	\backslash langle	999	\backslash LRidxpE*	82
\backslash InvMatP	1131	\backslash ldots	858, 859	\backslash Lsh	821
\backslash InvMatp	1131	\backslash leftidx	23,	\backslash lVert	134, 135
\backslash InvMatP*	1131	40, 57, 821, 822, 824–826		M	
\backslash InvMatp*	1131	\backslash Lidx	89, 91, 92, 95, 96,	\backslash m@th	124
\backslash InvMatPE	1131	98, 99, 102, 103, 183,		\backslash MakeLowercase	
\backslash InvMatpE	1131, 1161, 1162	478, 496, 514, 534, 538,		834, 838, 839, 849
\backslash InvMatPE*	1131	598, 652, 678, 704, 730,		\backslash MakeUppercase	835, 861
\backslash InvMatpE*	1131	756, 761, 766, 771, 776, 806		\backslash Mat	290, 291,
\backslash InvMatT	1149	\backslash LidxE	40, 89	294, 295, 298, 299, 303,	
\backslash InvMatT*	1149	\backslash LidxEP	40	306, 311, 314, 344, 345,	
\backslash InvMatTPE	1149	\backslash LidxEp	40	348, 349, 352, 353, 357,	
\backslash InvMatTpE	1149	\backslash LidxEP*	40	360, 365, 368, 398, 402,	
\backslash InvMatTPE*	1149	\backslash LidxEp*	40	403, 406, 407, 427, 428,	
\backslash InvMatTpE*	1149	\backslash LidxEPE	40	431, 432, 532, 533, 536,	
\backslash InvMTM	1200, 1203, 1206, 1208	\backslash LidxEpE	40	537, 860, 870, 873, 874,	
\backslash InvMTM*	1200	\backslash LidxEPE*	40	877, 878, 881, 882, 885,	
\backslash InvOEg	466,	\backslash LidxEpE*	40	886, 929, 936, 937, 956,	
467, 704, 707, 710, 713,		\backslash LidxP	90, 482,	959, 960, 963, 964, 967,	
716, 717, 720, 723, 726, 729		500, 518, 658, 684, 710,		968, 971, 972, 991, 992,	
\backslash InvP	163, 1138, 1139,	736, 758, 763, 768, 773, 778		994, 1040, 1049, 1076,	
1150, 1154, 1158, 1201		\backslash Lidxp	90, 480,	1077, 1080, 1081, 1084–	
\backslash Invp	163, 1134, 1135, 1151,	498, 516, 655, 681, 707,		1086, 1089, 1090, 1093,	
1155, 1159, 1202, 1205		733, 757, 762, 767, 772, 777		1094, 1122, 1125, 1126,	
\backslash InvP*	163	\backslash LidxP*	90	1129–1131, 1134, 1135,	
\backslash Invp*	163	\backslash Lidxp*	90	1138, 1139, 1142, 1143,	
\backslash InvPE	163	\backslash LidxPE	97, 486,	1146, 1147, 1206, 1208,	
\backslash InvpE	163	504, 522, 664, 690, 716,		1224, 1225, 1230, 1231	
\backslash InvPE*	163	742, 760, 765, 770, 775, 780		\backslash Matdim	956
\backslash InvpE*	163	\backslash LidxpE	97, 484,	\backslash MatdimP	956
\backslash InvTEC	717	502, 520, 661, 687, 713,		\backslash Matdimp	956
\backslash InvTECP	717	739, 759, 764, 769, 774, 779		\backslash Matdimp*	956
\backslash InvTECP	717	\backslash LidxPE*	97	\backslash Matdimp*	956
\backslash InvTECP*	717	\backslash LidxpE*	97	\backslash MatdimPE	956
\backslash InvTECP*	717	\backslash limits	939	\backslash MatdimpE	956
\backslash InvTECPE	717	\backslash line	128–130	\backslash MatdimPE*	956
\backslash InvTECpE	717	\backslash longmapsto	1261	\backslash MatdimPE*	956
\backslash InvTECPE*	717	\backslash longrightarrow	1260	\backslash MatGC	995
\backslash InvTECpE*	717	\backslash LRidx	74, 76,	\backslash mathbb	1–5, 1236, 1237
\backslash InvTEF	704	77, 80, 81, 83, 84, 87,		\backslash mathbbmsl	1264, 1265
\backslash InvTEFP	704	88, 218, 573, 586, 634, 816		\backslash mathbin	121, 1242
\backslash InvTEFp	704	\backslash LRidxE	23, 74	\backslash mathcal	1217
\backslash InvTEFp*	704	\backslash LRidxEP	23	\backslash mathfrak	456
\backslash InvTEFp*	704	\backslash LRidxEp	23	\backslash mathop	119, 939
\backslash InvTEFPE	704	\backslash LRidxEP*	23	\backslash mathpalette	121
\backslash InvTEFpE	704	\backslash LRidxEp*	23	\backslash mathsf	835, 861

\MatP	304, 312, 315, 358, 366, 369, 399, 828, 830, 832, 860	\MMT	1104	\MVPE	1040
\Matp	307, 361, 860	\MMTP	1104	\MVpE	1040
\MatP*	860	\MMTp	1104	\MVPE*	1040
\Matp*	860	\MMTP*	1104	\MVpE*	1040
\MatT	318, 321, 322, 325, 326, 372, 375, 376, 379, 380, 424, 870, 888, 889, 973, 976, 977, 980, 981, 984, 985, 1058, 1067, 1077, 1086, 1113, 1150, 1151, 1154, 1155, 1158, 1159, 1206, 1208	\MN	1076, 1113, 1116, 1117, 1120, 1121	N	
\MatTdim	973	\MNMt	1113	\N	6
\MatTdimP	973	\MNMTP	1113	\newcommand	121, 122
\MatTdimP*	973	\MNMTP*	1113	\Nn	1, 6
\MatTdimP*	973	\MNMTP*	1113	\norma	133
\MatTdimPE	973	\MNMTP*	1113	\norma*	133
\MatTdimPE*	973	\MNT	1086, 1104	\Nulls	1220, 1224, 1225
\MatTdimPE*	973	\MNTp	1086, 1107, 1108	\nulls	1223
\MatTP	870	\MNTp*	1086	\Nulls*	1220
\MatTp	870	\modulus	136, 926, 927	\nulls*	1223
\MatTp*	870	\modulus*	136	O	
\MatTp*	870	\MP	536	\odot	1021
\MatTPE	331, 339, 342, 385, 393, 396, 829, 831, 833, 870, 1065, 1066, 1074, 1075, 1084, 1085, 1093, 1094, 1120, 1121	\MPT	536	\OEg	464, 465, 466, 469, 652, 655, 658, 661, 664, 665, 668, 671, 674, 677
\MatTpE	317, 330, 333, 334, 338, 341, 371, 384, 387, 388, 392, 395, 870, 988, 989, 1061, 1062, 1070, 1071, 1080, 1081, 1089, 1090, 1116, 1117	\MTM	1095, 1201, 1202	\OEin	460, 514, 516, 518, 520, 522, 523, 525, 527, 529, 531
\MatTPE*	870	\MTMP	1095	\OEper	461, 534, 535
\MatTpE*	870	\MTMp	1095	\OEpr	459, 463, 496, 498, 500, 502, 504, 505, 507, 509, 511, 513
\MatTT	887	\MTMp*	1095	\OEsu	458, 462, 478, 480, 482, 484, 486, 487, 489, 491, 493, 495
\MatTT*	887	\MTMV	1171	\OpE	457, 458–461
\MatTTPE	887	\MTMVP	1171	\overline	119
\MatTTPE*	887	\MTMVP*	1171	P	
\MDaV	990	\MTMVP*	1171	\Parenthesis	14, 30, 31, 38, 39, 47, 48, 55, 56, 64, 65, 72, 73, 80, 81, 87, 88, 95, 96, 102, 103, 110, 111, 117, 118, 152, 153, 160, 161, 170, 171, 178, 179, 190, 191, 198, 199, 207, 208, 215, 216, 229, 230, 233, 234, 418, 421, 443, 446, 545, 546, 553, 554, 562, 563, 570, 571, 577, 578, 583, 584, 590, 591, 596, 597, 605, 606, 613, 614, 623, 624, 631, 632, 641, 642, 649, 650, 808, 810, 813, 815, 818, 820, 827, 846, 847, 856, 857, 868, 869, 892, 893, 917, 921, 936, 946, 947, 954, 955, 1010, 1011, 1019, 1020, 1028, 1029, 1038, 1039, 1047, 1048, 1056, 1057, 1158, 1159, 1169, 1170, 1221, 1227, 1233, 1236, 1237, 1239, 1245, 1249
\Media	1267	\MTN	1077, 1095, 1122, 1171		
\media	1269	\MTNM	1122		
\MenoR	933	\MTNMP	1122		
\Menor	930	\MTNMP*	1122		
\MenorR	930	\MTNMP*	1122		
\mid	180	\MTNP	1077, 1102, 1103, 1129, 1130, 1178, 1179		
\mifun	1252	\MTNp	1077, 1098, 1099, 1125, 1126, 1174, 1175		
\mifun*	1252	\MTNp*	1077		
\Mint	532	\MTNP*	1077		
\MintT	532	\MTV	1058, 1214		
\minus	162, 163, 466, 474, 992, 996, 1131, 1142, 1143, 1146, 1147	\MTVP	1058, 1215		
\MInvMTMMT	1204	\MTVp	1058		
\MInvMTMMTk	1208	\MTVP*	1058		
		\MTVp*	1058		
		\mu	1268		
		\MV	1040, 1213		
		\MVect	894, 898, 899, 1205, 1209–1212		
		\MVect*	894		
		\MVectC	903		
		\MVectCT	910		
		\MVectF	900		
		\MVectFT	906		
		\MVectT	897, 1205, 1209–1212		
		\MVectT*	897		

\backslash TEPCP	505	\backslash TrFCPE*	634	\backslash vectp	837
\backslash TEPCp	505	\backslash TrFCpE*	634	\backslash VectTC	370
\backslash TEPCPE	505	\backslash TrFP	598	\backslash VectTCP	370
\backslash TEPCpE	505	\backslash TrFp	598	\backslash VectTCp	370
\backslash TEPF	496	\backslash TrFP*	598	\backslash VectTCP*	370
\backslash TEPFP	496	\backslash TrFp*	598	\backslash VectTCp*	370
\backslash TEPFPp	496	\backslash TrFPE	598	\backslash VectTCPE	370
\backslash TEPFPPE	496	\backslash TrFpE	598	\backslash VectTCpE	370
\backslash TEPFPpE	496	\backslash TrFPE*	598	\backslash VectTCPE*	370
\backslash TESC	487	\backslash TrFpE*	598	\backslash VectTCpE*	370
\backslash TESCP	490	\backslash triangleright	995, 996	\backslash VectTF	316
\backslash TESCp	488			\backslash VectTFP	316
\backslash TESCPE	494	U		\backslash VectTFp	316
\backslash TESCpE	492	\backslash UMat	991, 995, 996	\backslash VectTFP*	316
\backslash TESF	478	\backslash Umat	991	\backslash VectTFp*	316
\backslash TESFP	478	\backslash UMatT	994	\backslash VectTFPE	316
\backslash TESFPp	478	\backslash UmatT	994	\backslash VectTFpE	316
\backslash TESFPPE	478	\backslash underset	457	\backslash VectTFPE*	316
\backslash TESFPpE	478	\backslash unitlength	125	\backslash VectTFpE*	316
\backslash textrm	827–833	V		\backslash VM	1049, 1180, 1216
\backslash TIInvMat	1160	\backslash vcenter	123	\backslash VMPE	1049
\backslash TIInvMat*	1160	\backslash Vect	236, 237,	\backslash VmpE	1049
\backslash TIInvMatPE	1160		240, 241, 244, 245, 249,	\backslash VMPE*	1049
\backslash TIInvMatpE	1160		252, 257, 260, 263, 264,	\backslash VmpE*	1049
\backslash TIInvMatPE*	1160		267, 268, 271, 272, 276,	\backslash VMT	1067, 1182
\backslash TIInvMatpE*	1160		279, 284, 287, 848, 858,	\backslash VMTP	1067, 1189, 1190, 1198, 1199
\backslash tiny	1239, 1240		895, 896, 1012, 1031,	\backslash VMTp	1067, 1185, 1186, 1194, 1195
\backslash to	1254		1040, 1049, 1058, 1061,	\backslash VMTP*	1067
\backslash topinset	1239, 1240		1062, 1065–1067, 1070,	\backslash VMTp*	1067
\backslash Trans	143, 898, 899, 908,		1071, 1074, 1075, 1171,	\backslash VMTV	1191
	909, 912, 913, 1161, 1162		1174, 1175, 1178–1180,	\backslash VMTVP	1191
\backslash TransP	143, 877, 878, 888		1182, 1185, 1186, 1189,	\backslash VMTVp	1191
\backslash Transp	143, 873, 874, 889		1190, 1194, 1195, 1198,	\backslash VMTVP*	1191
\backslash Transp*	143		1199, 1213–1216, 1272	\backslash VMTVp*	1191
\backslash Transp*	143	\backslash vect	837, 1001, 1002	\backslash VMTW	1182, 1191
\backslash TransPE	143	\backslash VectC	343, 859, 904, 905, 912, 913	\backslash VMTWP	1182
\backslash TranspE	143	\backslash VectCCC	828	\backslash VMTWp	1182
\backslash TransPE*	143	\backslash VectCCCT	828	\backslash VMTWP*	1182
\backslash TranspE*	143	\backslash VectCP	343	\backslash VMTWp*	1182
\backslash Traza	914, 917, 918	\backslash VectCp	343	\backslash VMV	1181
\backslash traza	916	\backslash VectCp*	343	\backslash VMW	1180, 1181
\backslash traza*	916	\backslash VectCp*	343	\backslash vphantom	895, 901, 904, 908, 912
\backslash TrC	616	\backslash VectCPE	343	\backslash VTV	1205, 1210
\backslash TrCP	616	\backslash VectCpE	343	\backslash VTW	1209
\backslash TrCp	616	\backslash VectCPE*	343	\backslash vv	838, 839
\backslash TrCP*	616	\backslash VectCpE*	343	\backslash VVT	1212
\backslash TrCp*	616	\backslash VectF	289, 901, 902, 908, 909	\backslash VWT	1211
\backslash TrCPE	616	\backslash VectFFF	830		
\backslash TrCpE	616	\backslash VectFFFT	830	W	
\backslash TrCPE*	616	\backslash VectFP	289	\backslash wd	125
\backslash TrCpE*	616	\backslash VectFp	289	\backslash widebar	119, 120, 1267
\backslash TrEl	449, 457, 464, 470	\backslash VectFP*	289	\backslash widehat	1266
\backslash TrF	598	\backslash VectFp*	289		
\backslash TrFC	634	\backslash VectFPE	289	X	
\backslash TrFCP	634	\backslash VectFpE	289	\backslash xrightarrow	1253
\backslash TrFCp	634	\backslash VectFPE*	289		
\backslash TrFCp*	634	\backslash VectFpE*	289	Z	
\backslash TrFCp*	634	\backslash VectP	258, 261, 285, 288, 848	\backslash Z	6
\backslash TrFCPE	634	\backslash Vectp	250, 253, 277, 280, 848	\backslash z@	124, 125
\backslash TrFCpE	634	\backslash vectP	837	\backslash Zz	1, 7