

El paquete nacal*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

28 de enero 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)	10
por la derecha de una matriz (columnas)	11
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	54
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

Respecto a estos comandos, véase el párrafo explicativo de la Sección 1.4.6

`\Nn` Los comandos `\Nn`, `\Zz`, `\Rr` y `\Cc` no tienen argumentos y denotan el conjunto de números naturales, de números enteros, de números reales y números complejos respectivamente

`\Rr`
`\Cc` $\backslash\mathbb{N} \backslash\mathbb{Z} \backslash\mathbb{R} \backslash\mathbb{C}$ $\boxed{\mathbb{N} \mathbb{Z} \mathbb{R} \mathbb{C}}$

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

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

$\backslash\mathbb{Z} \backslash\mathbb{Z}[3]$ $\boxed{\mathbb{Z}} \boxed{\mathbb{Z}^3}$

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

$\backslash\mathbb{C} \backslash\mathbb{C}[\mathbf{n}]$ $\boxed{\mathbb{C}} \boxed{\mathbb{C}^n}$

1.2. Paréntesis y corchetes

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

El comando `\parentesis` tiene 1 argumento, `\parentesis*{\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)

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

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

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

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

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

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

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. Subíndices

1.3.1. Subíndices y exponente

`\LRidxE` El comando `\LRidxE` tiene 4 argumentos, `\LRidxE{<objeto>}{<indIzda>}{<indDcha>}{<exponente>}`, y pone un subíndice a cada lado del objeto (con exponente)

<code>\LRidxE</code>		$\boxed{{}_1\mathbf{A}'_7}$
<code>\LRidxEp</code>		
<code>\LRidxEp*</code>	<code>\LRidxE{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
<code>\LRidxEP</code>		
<code>\LRidxEP*</code>	<code>\LRidxE{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
<code>\LRidxEpE</code>	<code>\LRidxEp{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
<code>\LRidxEpE*</code>	<code>\LRidxEp*\Mat{A}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
<code>\LRidxEPE</code>	<code>\LRidxEP{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
<code>\LRidxEPE*</code>	<code>\LRidxEP*\Mat{A}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\LRidxEpE{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'_7}$
	<code>\LRidxEpE*\Mat{A}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'_7}$
	<code>\LRidxEPE{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'_7}$
	<code>\LRidxEPE*\Mat{A}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'_7}$

`\LidxE` El comando `\LidxE` tiene 3 argumentos, `\LidxE{<objeto>}{<indIzda>}{<exponente>}`, y pone un subíndice a la izquierda del objeto (con exponente)

<code>\LidxE</code>		$\boxed{{}_1\mathbf{A}'}$
<code>\LidxEp</code>		
<code>\LidxEp*</code>	<code>\LidxE{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
<code>\LidxEP</code>		
<code>\LidxEP*</code>	<code>\LidxE{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
<code>\LidxEpE</code>	<code>\LidxEp{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
<code>\LidxEpE*</code>	<code>\LidxEp*\Mat{A}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
<code>\LidxEPE</code>	<code>\LidxEP{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
<code>\LidxEPE*</code>	<code>\LidxEP*\Mat{A}{1}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'}$
	<code>\LidxEpE{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'}$
	<code>\LidxEpE*\Mat{A}{1}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'}$
	<code>\LidxEPE{\Mat{A}}{1}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'}$
	<code>\LidxEPE*\Mat{A}{1}{'}</code>	$\boxed{({}_1\mathbf{A})'}$

`\RidxE` El comando `\RidxE` tiene 3 argumentos, `\RidxE{<objeto>}{<indDcha>}{<exponente>}`, y pone un a la derecha del objeto (con exponente)

	<code>\RidxE{\Mat{A}}{7}{'}</code>	$\boxed{\mathbf{A}'_7}$
	<code>\RidxEp{\Mat{A}}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEp*\Mat{A}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEP{\Mat{A}}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEP*\Mat{A}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEpE{\Mat{A}}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEpE*\Mat{A}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEPE{\Mat{A}}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$
	<code>\RidxEPE*\Mat{A}{7}{'}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})'_7}$

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

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>\RidxPE</code>	<code>\RidxPE{\widehat{\Mat{A}}}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$
<code>\RidxPE*</code>	<code>\RidxPE*\{\widehat{\Mat{A}}\}\{1\}</code>	$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_1}$

1.4. Operadores

1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

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

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

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

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

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

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

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

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

1.4.2. Norma y valor absoluto

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

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

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

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

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

1.4.3. Transposición

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

$$\T \quad \boxed{\top}$$

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

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

$$\TransPE \quad \TransPE* \quad \TransPE \quad \boxed{(\widehat{A})^T} \quad \boxed{(\widehat{A})^T}$$

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

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

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

1.4.4. Inversa

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

El comando `\minus` no tiene argumentos

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

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

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

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

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

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

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

1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

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

El comando `\getitemL` tiene 1 argumento, `\getitemL{<objeto>}`.

$$\backslash getItemL\{i\} \quad \boxed{i \mid}$$

El comando `\getitemR` tiene 1 argumento, `\getitemR{<objeto>}`.

$$\backslash getItemR\{j\} \quad \boxed{\mid j}$$

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

$$\backslash elemL<XX*>\{<objeto>\}\{<índice(s)>\},$$

y denota la selección de elementos por la izquierda.

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\text{elemR}<\text{XX}>\{\langle\text{objeto}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\rangle\},$$

y denota la selección de elementos por la derecha.

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{elemR}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} & \boxed{\mathbf{A}_{|i}} \\ \\ \backslash\text{elemRp}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} \quad \backslash\text{elemRp}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} & \boxed{(\mathbf{A})_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{|i}} \\ \\ \backslash\text{elemRP}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} \quad \backslash\text{elemRP}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} & \boxed{(\mathbf{A})_{|i}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{|i}} \\ \\ \backslash\text{elemRpE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} \quad \backslash\text{elemRpE}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} & \boxed{(\mathbf{A}_{|i})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{|i})} \\ \\ \backslash\text{elemRPE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} \quad \backslash\text{elemRPE}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\} & \boxed{(\mathbf{A}_{|i})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{|i})} \end{array}$$

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

$$\backslash\text{elemLR}<\text{XX}>\{\langle\text{objeto}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\text{Izda}\rangle\}\{\langle\text{índice}(s)\text{Dcha}\rangle\},$$

y denota la selección de elementos por ambos lados.

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{elemLR} & \text{por ambos lados de un objeto} \\ \backslash\text{elemLRp} & \\ \backslash\text{elemLRp*} & \\ \backslash\text{elemLRP} & \\ \backslash\text{elemLRP*} & \\ \backslash\text{elemLRpE} & \\ \backslash\text{elemLRpE*} & \\ \backslash\text{elemLRPE} & \\ \backslash\text{elemLRPE*} & \end{array} \quad \begin{array}{ll} \backslash\text{elemLR}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} & \boxed{{}_i\mathbf{A}_{|j}} \\ \\ \backslash\text{elemLRp}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemLRp}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} & \boxed{{}_i(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{A})_{|j}} \\ \\ \backslash\text{elemLRP}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemLRP}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} & \boxed{{}_i(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{A})_{|j}} \\ \\ \backslash\text{elemLRpE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemLRpE}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} & \boxed{({}_i\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{({}_i\mathbf{A}_{|j})} \\ \\ \backslash\text{elemLRPE}\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} \quad \backslash\text{elemLRPE}*\{\text{Mat}\{\text{A}\}\}\{i\}\{j\} & \boxed{({}_i\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{({}_i\mathbf{A}_{|j})} \end{array}$$

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

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

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

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{eleVL} & \text{por la izquierda de un vector} \\ \backslash\text{eleVLp} & \\ \backslash\text{eleVLp*} & \\ \backslash\text{eleVLP} & \\ \backslash\text{eleVLP*} & \\ \backslash\text{eleVLpE} & \\ \backslash\text{eleVLpE*} & \\ \backslash\text{eleVLPE} & \\ \backslash\text{eleVLPE*} & \end{array} \quad \begin{array}{ll} \backslash\text{eleVL}\{\mathbf{a}\}\{i\} \quad \backslash\text{eleVL}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}\{i\} & \boxed{{}_i\mathbf{a}} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)} \\ \\ \backslash\text{eleVLp}\{\mathbf{a}\}\{i\} \quad \backslash\text{eleVLp}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}\{i\} & \boxed{{}_i(\mathbf{a})} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)} \\ \\ \backslash\text{eleVLp*}\{\mathbf{a}\}\{i\} \quad \backslash\text{eleVLp*}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}\{i\} & \boxed{{}_i(\mathbf{a})} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)} \\ \\ \backslash\text{eleVLP}\{\mathbf{a}\}\{i\} \quad \backslash\text{eleVLP}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}\{i\} & \boxed{{}_i(\mathbf{a})} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)} \\ \\ \backslash\text{eleVLP*}\{\mathbf{a}\}\{i\} \quad \backslash\text{eleVLP*}[\mathbf{h}]\{\mathbf{a}\}\{i\} & \boxed{{}_i(\mathbf{a})} \quad \boxed{{}_i(\mathbf{a}_h)} \end{array}$$

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

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,

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

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} \VectF[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i \mathbf{A}} \quad \boxed{i \mathbf{(A_h)}}$
<code>\VectFp{A}{i} \VectFp[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A})} \quad \boxed{i (\mathbf{(A_h)})}$
<code>\VectFp*{A}{i} \VectFp*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{i (\mathbf{A})} \quad \boxed{i (\mathbf{(A_h)})}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\boxed{_{i|}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}_h^\top)}$$

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

$$\boxed{_{i|}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}_h^\top)}$$

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

$$\boxed{_{i|}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}_h^\top)}$$

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

$$\boxed{_{i|}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}_h^\top)}$$

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

$$\boxed{_{i|}(\mathbf{A}^\top)} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}_h^\top)}$$

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

$$\boxed{(_{i|}(\mathbf{A}^\top))} \quad \boxed{(_{i|}(\mathbf{A}_h^\top))}$$

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

$$\boxed{(_{i|}(\mathbf{A}^\top))} \quad \boxed{(_{i|}(\mathbf{A}_h^\top))}$$

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

$$\boxed{(_{i|}(\mathbf{A}^\top))} \quad \boxed{(_{i|}(\mathbf{A}_h^\top))}$$

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

$$\boxed{(_{i|}(\mathbf{A}^\top))} \quad \boxed{(_{i|}(\mathbf{A}_h^\top))}$$

`\VectC`
`\VectCp`
`\VectCp*`
`\VectCP`
`\VectCP*`
`\VectCpE`
`\VectCpE*`
`\VectCPE`
`\VectCPE*`

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

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

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

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

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

<code>\VectCp{A}{i} \VectCp[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)_{ i}}$
<code>\VectCp*{A}{i} \VectCp*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)_{ i}}$
<code>\VectCP{A}{i} \VectCP[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)_{ i}}$
<code>\VectCP*{A}{i} \VectCP*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A})_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h)_{ i}}$
<code>\VectCpE{A}{i} \VectCpE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h)_{ i})}$
<code>\VectCpE*{A}{i} \VectCpE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h)_{ i})}$
<code>\VectCPE{A}{i} \VectCPE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h)_{ i})}$
<code>\VectCPE*{A}{i} \VectCPE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h)_{ i})}$

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)

<code>\VectTC{A}{i} \VectTC[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{ i}}$
<code>\VectTCp{A}{i} \VectTCp[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{ i}}$
<code>\VectTCp*{A}{i} \VectTCp*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{ i}}$
<code>\VectTCP{A}{i} \VectTCP[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{ i}}$
<code>\VectTCP*{A}{i} \VectTCP*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{(\mathbf{A}^\top)_{ i}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_h^\top)_{ i}}$
<code>\VectTCpE{A}{i} \VectTCpE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{ i})}$
<code>\VectTCpE*{A}{i} \VectTCpE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{ i})}$
<code>\VectTCPE{A}{i} \VectTCPE[h]{A}{i}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{ i})}$
<code>\VectTCPE*{A}{i} \VectTCPE*[h]{A}{i}</code>	$\boxed{((\mathbf{A}^\top)_{ i})} \quad \boxed{((\mathbf{A}_h^\top)_{ i})}$

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>	$\boxed{(_{i }(\mathbf{A}^\top)_{ j})} \quad \boxed{(_{i }(\mathbf{A}_h^\top)_{ j})}$

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\TrE1` no tiene argumentos

$$\backslash\mathrm{TrE1} \quad \boxed{\tau}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\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)

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

`\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.

$$\begin{array}{l}
 \backslash\text{TESC}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TESCp}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TESCp*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TESCP}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TESCP*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TESCpE}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TESCpE*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau})} \\
 \backslash\text{TESCPE}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TESCPE*}\{a\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{i}+j]}\boldsymbol{\tau})}
 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l}
 \backslash\text{TEPF} \quad \backslash\text{TEPFp} \quad \backslash\text{TEPFp*} \quad \backslash\text{TEFP} \quad \backslash\text{TEFP*} \quad \backslash\text{TEFPp} \quad \backslash\text{TEFPp*} \quad \backslash\text{TEFPpE} \quad \backslash\text{TEFPpE*} \quad \backslash\text{TEFPPE} \quad \backslash\text{TEFPPE*} \\
 \backslash\text{TEPF}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]} \mathbf{A}} \\
 \backslash\text{TEPFp}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEPFp*}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]}(\mathbf{A})} \quad \boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]}(\mathbf{A})} \\
 \backslash\text{TEFP}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEFP*}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}]} \boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{i}]} \boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TEFPpE}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEFPpE*}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]} \mathbf{A})} \quad \boxed{(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]} \mathbf{A})} \\
 \backslash\text{TEFPPE}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEFPPE*}\{a\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]} \mathbf{A})} \quad \boxed{(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\mathbf{i}]} \mathbf{A})}
 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l}
 \backslash\text{TEPC} \quad \backslash\text{TEPCp} \quad \backslash\text{TEPCp*} \quad \backslash\text{TEPCP} \quad \backslash\text{TEPCP*} \quad \backslash\text{TEPCpE} \quad \backslash\text{TEPCpE*} \quad \backslash\text{TEPCPE} \quad \backslash\text{TEPCPE*} \\
 \backslash\text{TEPC}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TEPCp}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEPCp*}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TEPCP}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEPCP*}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau}} \\
 \backslash\text{TEPCpE}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEPCpE*}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau})} \\
 \backslash\text{TEPCPE}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TEPCPE*}\{a\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau})} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{[(a)\mathbf{j}]} \boldsymbol{\tau})}
 \end{array}$$

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

<code>\TEIF</code>	<code>\TEIF{⟨índice⟩}{⟨índice⟩}{⟨objeto⟩}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} \mathbf{A}$
<code>\TEIFp</code>		
<code>\TEIFp*</code>	<code>\TEIFp{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
<code>\TEIFP</code>		
<code>\TEIFP*</code>	<code>\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
<code>\TEIFpE</code>		
<code>\TEIFpE*</code>	<code>\TEIFpE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
<code>\TEIFPE</code>		
<code>\TEIFPE*</code>	<code>\TEIFPE{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
	<code>\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}</code> <code>\TEIFP*{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$ $\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
	<code>\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}</code> <code>\TEIFP*{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$ $\begin{matrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{matrix} (\mathbf{A})$
	<code>\TEIFpE{k}{j}{\Mat{A}}</code> <code>\TEIFpE*{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}$ $\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}$
	<code>\TEIFPE{k}{j}{\Mat{A}}</code> <code>\TEIFPE*{k}{j}{\Mat{A}}</code>	$\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}$ $\begin{pmatrix} \tau \\ [k \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \mathbf{A}$

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

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

$$\begin{matrix} \mathbf{I} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix} \tau$$

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

$$\begin{matrix} \tau \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix} \mathbf{I}$$

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

$$\tau \begin{matrix} \mathbf{A} \\ [\ominus] \end{matrix}$$

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`

`\SITEFP*`

`\SITEFPe`

`\SITEFPe*`

`\SITEFPE`

`\SITEFPE*`

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

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

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

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

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

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

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

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

`\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}}`

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

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

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

`\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`

`\SITECP*`

`\SITECpE`

`\SITECpE*`

`\SITECPE`

`\SITECPE*`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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⟩}`.

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{TrFp}\{A\} & \backslash\text{TrF}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \\ \backslash\text{TrFP}\{A\} & \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A}} \quad \boxed{[(-7)j] \mathbf{A}} \\ \backslash\text{TrFpE}\{A\} & \backslash\text{TrFp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \\ \backslash\text{TrFpE}\{A\} & \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] (\mathbf{A})} \\ \backslash\text{TrFPE}\{A\} & \backslash\text{TrFp}\{A\} \end{array}$$

$$\backslash\text{TrFp}\{A\} \quad \backslash\text{TrFp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{TrFP}\{A\} \quad \backslash\text{TrFP}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{TrFP}\{A\} \quad \backslash\text{TrFP}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{\tau_1 \cdots \tau_k (\mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] (\mathbf{A})}$$

$$\backslash\text{TrFpE}\{A\} \quad \backslash\text{TrFp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] \mathbf{A}}$$

$$\backslash\text{TrFpE}\{A\} \quad \backslash\text{TrFpE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] \mathbf{A}}$$

$$\backslash\text{TrFPE}\{A\} \quad \backslash\text{TrFPE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] \mathbf{A}}$$

$$\backslash\text{TrFPE}\{A\} \quad \backslash\text{TrFPE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{A\} \quad \boxed{(\tau_1 \cdots \tau_k \mathbf{A})} \quad \boxed{[(-7)j] \mathbf{A}}$$

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

$$\begin{array}{ll} \backslash\text{TrCp}\{A\} & \backslash\text{TrC}[\backslash\text{SV}\{A\}] \quad \backslash\text{TrC}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\text{SV}\{A\}\} \\ \backslash\text{TrCP}\{A\} & \boxed{\mathbf{A} \tau_1 \cdots \tau_k} \quad \boxed{\mathbf{A} [(-7)j]} \\ \backslash\text{TrCpE}\{A\} & \backslash\text{TrCp}\{A\} \end{array}$$

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

$$\backslash\text{TrCpE}\{A\} \quad \backslash\text{TrCp}\{A\} \quad \boxed{(\mathbf{A}) \tau_1 \cdots \tau_k} \quad \boxed{(\mathbf{A}) [(-7)j]}$$

$\backslash\text{TrCP}\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCP}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrCP}*\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCP}*\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrCpE}\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCp}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

$$\boxed{\left(A_{\tau_1 \cdots \tau_k}\right)} \quad \boxed{\left(A_{\tau_{[(-7)j]}}\right)}$$

$\backslash\text{TrCpE}*\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCpE}*\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

$$\boxed{\left(A_{\tau_1 \cdots \tau_k}\right)} \quad \boxed{\left(A_{\tau_{[(-7)j]}}\right)}$$

$\backslash\text{TrCPE}\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCPE}[\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

$$\boxed{\left(A_{\tau_1 \cdots \tau_k}\right)} \quad \boxed{\left(A_{\tau_{[(-7)j]}}\right)}$$

$\backslash\text{TrCPE}*\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrCPE}*\backslash\text{OEpr}\{-7\}\{j\}]\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

$$\boxed{\left(A_{\tau_1 \cdots \tau_k}\right)} \quad \boxed{\left(A_{\tau_{[(-7)j]}}\right)}$$

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

$\backslash\text{TrFC}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFC}[\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCp}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCp}[\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCp}*\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCp}*\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCP}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCP}[\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCP}*\{\backslash\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCP}*\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCpE}\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCpE}[\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCpE}*\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCpE}*\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCPE}\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCPE}[\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

$\backslash\text{TrFCPE}*\{\backslash\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash\text{TrFCPE}*\backslash\text{OEg}[3]]\backslash\text{OEper}\{\backslash\text{SV}\{A\}\}$

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

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

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>\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>\EInvTEFPE</code>	<code>\EInvTEFPE{Mat{A}}</code>	$\text{esp}(\tau^{-1})(\mathbf{A})$
<code>\EInvTEFPE*</code>	<code>\EInvTEFPE*[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>\EInvTEFPE{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPE[k]{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau_k^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPE*{Mat{A}}</code>	$(\text{esp}(\tau^{-1})\mathbf{A})$
	<code>\EInvTEFPE*[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*{Mat{A}}</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*{Mat{A}}</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*{Mat{A}}</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*{Mat{A}}</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`

`\dTEEF{}{}{\SV{A}}` `\dTEEF{2}{}{\SV{A}}` `\dTEEF{2}{*}{\SV{A}}` τA $\tau_2 A$ $\tau_2^* A$

`\dTEEFp{}{}{A}` `\dTEEFp{2}{}{A}` `\dTEEFp{2}{*}{A}` $\tau(A)$ $\tau_2(A)$ $\tau_2^*(A)$

`\dTEEFp{}{}{A}` `\dTEEFp{2}{}{A}` `\dTEEFp{2}{*}{A}` $\tau(A)$ $\tau_2(A)$ $\tau_2^*(A)$

`\dTEEFpE{}{}{A}` `\dTEEFpE{2}{}{A}` `\dTEEFpE{2}{*}{A}` (τA) $(\tau_2 A)$ $(\tau_2^* A)$

`\dTEEFPE{}{}{A}` `\dTEEFPE{2}{}{A}` `\dTEEFPE{2}{*}{A}` (τA) $(\tau_2 A)$ $(\tau_2^* A)$

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`

`\dTEF{}{\Mat{A}}` `\dTEF{2}{\Mat{A}}` τA $\tau_2 A$

`\dTEFpE{}{\Mat{A}}` `\dTEFpE{2}{\Mat{A}}` (τA) $(\tau_2 A)$

`\dTEFPE{}{\Mat{A}}` `\dTEFPE{2}{\Mat{A}}` (τA) $(\tau_2 A)$

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`

`\dETEF{}{\Mat{A}}` `\dETEF{2}{\Mat{A}}` $esp(\tau) A$ $esp(\tau_2) A$

`\dETEFp{}{\Mat{A}}` `\dETEFp{2}{\Mat{A}}` $esp(\tau)(A)$ $esp(\tau_2)(A)$

`\dETEFp{}{\Mat{A}}` `\dETEFp{2}{\Mat{A}}` $esp(\tau)(A)$ $esp(\tau_2)(A)$

`\dETEFpE{}{\Mat{A}}` `\dETEFpE{2}{\Mat{A}}` $(esp(\tau) A)$ $(esp(\tau_2) A)$

`\dETEFPE{}{\Mat{A}}` `\dETEFPE{2}{\Mat{A}}` $(esp(\tau) A)$ $(esp(\tau_2) A)$

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`

`\dInvTEF{}{\Mat{A}}` `\dInvTEF{2}{\Mat{A}}` $\tau^{-1} A$ $\tau_2^{-1} A$

`\dInvTEFp{}{\Mat{A}}` `\dInvTEFp{2}{\Mat{A}}` $\tau^{-1}(A)$ $\tau_2^{-1}(A)$

`\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{\langle indice \rangle}{\langle objeto \rangle}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

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

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

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

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

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

`\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{\langle indice \rangle}{\langle objeto \rangle}`, 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{⟨operación(es)⟩}{⟨objeto⟩}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la izquierda del objeto.

<code>\dTrF</code>	<code>\dTrF{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I}$
<code>\dTrFp</code>	<code>\dTrF{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] \mathbf{A}$
<code>\dTrFP</code>	<code>\dTrFp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\tau'_1 \cdots \tau'_p (\mathbf{I})$
<code>\dTrFpE</code>	<code>\dTrFp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$
<code>\dTrFPE</code>	<code>\dTrFP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\tau'_1 \cdots \tau'_p (\mathbf{I})$
	<code>\dTrFP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$
	<code>\dTrFpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$(\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I})$
	<code>\dTrFpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$
	<code>\dTrFPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$(\tau'_1 \cdots \tau'_p \mathbf{I})$
	<code>\dTrFPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$[(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j] (\mathbf{A})$

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

<code>\dTrC</code>	<code>\dTrC{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\mathbf{I} \tau'_1 \cdots \tau'_p$
<code>\dTrC</code>	<code>\dTrC{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$\mathbf{A} [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$
<code>\dTrCp</code>	<code>\dTrCp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$(\mathbf{I}) \tau'_1 \cdots \tau'_p$
<code>\dTrCp</code>	<code>\dTrCp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$
<code>\dTrCP</code>	<code>\dTrCP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$(\mathbf{I}) \tau'_1 \cdots \tau'_p$
<code>\dTrCP</code>	<code>\dTrCP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$(\mathbf{A}) [(5)\tau_i+j][(-7)\tau_j]$

`\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}}`

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

`\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{\langle sistema \rangle}{\langle indice \rangle}`, y denota la selección del elemento correspondiente al `\{\langle indice \rangle\}`

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

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

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

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

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

tiene 3 argumentos, `\{\langle nombre \rangle\}\{\langle indiceFil \rangle\}\{\langle indiceCol \rangle\}`, 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[\langle subíndice \rangle]{\langle nombre \rangle}`

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

El comando `\concatSV` tiene 2 argumentos, `\concatSV{\langle sistemaA \rangle}{\langle sistemaB \rangle}`, y denota la concatenación del `\{\langle sistemaA \rangle\}` con el `\{\langle sistemaB \rangle\}`.

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

1.6. Vectores y matrices

1.6.1. Vectores genéricos

tiene 2 argumentos, `\vect<X*>[\langle subíndice \rangle]{\langle nombre \rangle}`, 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*>[\langle subíndice \rangle]{\langle nombre \rangle}`, 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

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

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

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

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

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

Matrices fila

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Matriz inversa Notación para las matrices inversas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\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*`

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

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

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

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

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

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

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, $\{\langle nombre \rangle\}\{\langle indFila \rangle\}\{\langle indCol \rangle\}$, 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>}`

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

$$\backslash\mathrm{DimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{DimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

$$\backslash\mathrm{DimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{DimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

$$\backslash\mathrm{DimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{DimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

$$\backslash\mathrm{DimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{DimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

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

`\Matdim`

`\MatdimP`

$$\backslash\mathrm{Matdim}\{\mathrm{xxx}\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{matrix} \mathbf{xxx} \\ n \times m \end{matrix}}$$

`\MatdimP*`

`\MatdimP`

$$\backslash\mathrm{MatdimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatdimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatdimP*`

`\MatdimPE`

$$\backslash\mathrm{MatdimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatdimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatdimPE*`

`\MatdimPE`

$$\backslash\mathrm{MatdimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatdimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatdimPE*`

$$\backslash\mathrm{MatdimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatdimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

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

`\MatTdim`

`\MatTdimP`

$$\backslash\mathrm{MatTdim}\{X\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{matrix} \mathbf{xxx}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{matrix}}$$

`\MatTdimP*`

`\MatTdimP`

$$\backslash\mathrm{MatTdimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatTdimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatTdimP*`

`\MatTdimPE`

$$\backslash\mathrm{MatTdimP}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatTdimP}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatTdimPE*`

`\MatTdimPE`

$$\backslash\mathrm{MatTdimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatTdimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

`\MatTdimPE*`

$$\backslash\mathrm{MatTdimPE}\{x\}\{n\}\{m\} \quad \backslash\mathrm{MatTdimPE}*\{x\}\{n\}\{m\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \mathbf{x}^\mathrm{T} \\ n \times m \end{pmatrix}}$$

Nombre de la matriz de autovalores

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

$$\backslash\mathrm{MDaV} \quad \boxed{D}$$

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

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{UMat}\{A\} \quad \backslash\mathrm{UMat}[k]\{A\} \qquad \boxed{\dot{A}} \quad \boxed{\dot{A}_k} \\ \backslash\mathrm{InvUMat}\{A\} \quad \backslash\mathrm{InvUMat}[k]\{A\} \qquad \boxed{\dot{A}^{-1}} \quad \boxed{\dot{A}_k^{-1}} \end{array}$$

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

`\UMatT` tiene 1 argumento opcional

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

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

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

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)

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{eSc}\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{eSc}*\{f(x)\}\{g(x)\} \qquad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle} \\ \backslash\mathrm{eSc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{eSc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \qquad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle f(x), g(x) \rangle_{L_2}} \end{array}$$

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)

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{esc}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{esc}*\{a\}\{b\} \qquad \boxed{\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle} \quad \boxed{\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle} \\ \backslash\mathrm{esc}[L_2]\{f(x)\}\{g(x)\} \quad \backslash\mathrm{esc}[L_2]*\{f(x)\}\{g(x)\} \qquad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}} \quad \boxed{\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)} \rangle_{L_2}} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dotProd}\{(\backslash\mathrm{Vect}\{a\}+\backslash\mathrm{Vect}\{b\})\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{c\}\} \qquad \boxed{(a+b) \cdot c} \\ \backslash\mathrm{dotProdp}\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \quad \backslash\mathrm{dotProdp}*\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \qquad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)} \\ \backslash\mathrm{dotProdP}\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \quad \backslash\mathrm{dotProdP}*\{\backslash\mathrm{Vect}\{a\}\}\{\backslash\mathrm{Vect}\{b\}\} \qquad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dotprod}\{a\}\{b\} \qquad \boxed{a \cdot b} \\ \backslash\mathrm{dotprodp}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{dotprodp}*\{a\}\{b\} \qquad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)} \\ \backslash\mathrm{dotprodP}\{a\}\{b\} \quad \backslash\mathrm{dotprodP}*\{a\}\{b\} \qquad \boxed{(a \cdot b)} \quad \boxed{(a \cdot b)} \end{array}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.9. Matriz por matriz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\text{MNMT}$ 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

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

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

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

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

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

$\backslash\text{MTNM}$ 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\text{VMW}$ 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

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

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

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

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

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

1.11. Sistemas de ecuaciones

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

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

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

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

$\backslash\mathrm{SELF}$ tiene 3 argumentos, $\backslash\mathrm{SELF}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}$, 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 1 argumento, $\backslash\mathrm{EV}\{\langle nombre \rangle\}$, y denota un espacio vectorial

$$\backslash\mathrm{EV}\{\mathbf{A}\} \quad \backslash\mathrm{EV}\{\mathbf{V}\} \quad \backslash\mathrm{EV}\{\mathbf{E}\} \quad \boxed{\mathcal{AVE}}$$

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

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

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

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

$\backslash\mathrm{Cols}$ tiene 1 argumento, $\backslash\mathrm{Cols}\{\langle objeto \rangle\}$, y denota el espacio columna del objeto

$\backslash\mathrm{Cols*}$

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

$\backslash\text{cols}$
 $\backslash\text{cols}*$ tiene 1 argumento, $\backslash\text{cols}\{\langle\text{nombre}\rangle\}$, y denota el espacio columna de una matriz

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

tiene 1 argumento, $\backslash\text{Span}\{\langle\text{sistema}\rangle\}$, y denota el espacio vectorial generado con los elementos del $\{\langle\text{sistema}\rangle\}$ o conjunto

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

tiene 1 argumento, $\backslash\text{PSpan}\{\langle\text{sistema}\rangle\}$, y denota el espacio semi-euclídeo de probabilidad generado con los elementos del $\{\langle\text{sistema}\rangle\}$ o conjunto

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

tiene 1 argumento, $\backslash\text{coord}\{\langle\text{vector}\rangle\}\{\langle\text{base}\rangle\}$, y denota las coordenadas de un vector respecto de una base

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

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

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

1.13. Notación funcional

El comando $\backslash\text{dom}$ no tiene argumentos y denota el *dominio* de una función

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

tiene 3 argumentos, $\backslash\text{mifun}\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{dominio}\rangle\}\{\langle\text{conjLlegada}\rangle\}$, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

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

tiene 3 argumentos, $\backslash\text{defun}\{\langle\text{nombre}\rangle\}\{\langle\text{dominio}\rangle\}\{\langle\text{conjLlegada}\rangle\}\{\langle\text{variable}\rangle\}\{\langle\text{imagen}\rangle\}$, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

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

1.14. Estadística

El comando $\backslash\text{Estmc}\{\langle\text{objeto}\rangle\}$ tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del $\{\langle\text{objeto}\rangle\}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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}
    4 \NewDocumentCommand\CC{      }\ensuremath{ \{\mathbb{C}\} }\xspace}

\N  Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional
\Z  5 \NewDocumentCommand\N { 0{ } }\ensuremath{ \{\Nn\}^{\#1} }\xspace}
\R  6 \NewDocumentCommand\Z { 0{ } }\ensuremath{ \{\Zz\}^{\#1} }\xspace}
\CC 7 \NewDocumentCommand\R { 0{ } }\ensuremath{ \{\Rr\}^{\#1} }\xspace}
    8 \NewDocumentCommand\Cc{ 0{ } }\ensuremath{ \{\CC\}^{\#1} }\xspace}

```

2.2. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` Paréntesis pequeños

```

9 \NewDocumentCommand\parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
10   \{(\#2)\}
11   { \big(\#2 \big) } } \xspace}

\Parentesis Paréntesis de tamaño variable
12 \NewDocumentCommand\Parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
13   {\left(\#2\right)}
14   { \Big(\#2 \Big) } } \xspace}

\corchetes Corchetes pequeños
15 \NewDocumentCommand\corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
16   {\left[\#2\right]}
17   { \big[\#2 \big] } } \xspace}

\Corchetes Corchetes de tamaño variable
18 \NewDocumentCommand\Corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
19   {\left[\#2\right]}
20   { \Big[\#2 \Big] } } \xspace}

```

2.3. Subíndices

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

```

\LRidxEp 21 \NewDocumentCommand\LRidxE {mmmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{\{#1\}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\LRidxEp* 22
\LRidxEP 23 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} \xspace}
\LRidxEP* 24
\LRidxEPE 25
\LRidxEP* 26
\LRidxEPE 27 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
\LRidxE{\Parenthesis {#2}}{#3}{#4}{#5}} \xspace}
\LRidxEPE* 28
\LRidxEPE 29
\LRidxEPE* 30
\LRidxEP 31 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
\parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}} \xspace}
\LRidxEP* 32
\LRidxEPE 33
\LRidxEPE* 34
\LRidxEPE 35 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}
\Parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}} \xspace}
\LRidxEPE* 36
\LRidxEPE 37
\LRidxEPE* 38

```

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

```

\LidxEp 38 \NewDocumentCommand\LidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{\{#1\}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\LidxEp* 39
\LidxEP 40 \NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}} \xspace}
\LidxEP* 41
\LidxEPE 42
\LidxEP* 43
\LidxEPE 44 \NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LidxE{\Parenthesis {#2}}{#3}{#4}} \xspace}
\LidxEPE* 45
\LidxEPE 46
\LidxEPE* 47
\LidxEP 48 \NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\parenthesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
\parenthesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}} \xspace}
\LidxEP* 49
\LidxEPE 50
\LidxEPE* 51
\LidxEPE 52 \NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Parenthesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
\Parenthesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}} \xspace}
\LidxEPE* 53
\LidxEPE 54

```

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

```

\RidxEp 55 \NewDocumentCommand\RidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}~}{\{#1\}}{_{#3}~{#4}}}\xspace}
\RidxEp* 56
\RidxEP 57 \NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\RidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}} \xspace}
\RidxEP* 58
\RidxEPE 59
\RidxEP* 60
\RidxEPE 61 \NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\RidxE{\Parenthesis {#2}}{#3}{#4}} \xspace}
\RidxEPE* 62
\RidxEPE 63
\RidxEPE* 64
\RidxEP 65 \NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\parenthesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
\parenthesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}} \xspace}
\RidxEP* 66
\RidxEPE 67
\RidxEPE* 68
\RidxEPE 69 \NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Parenthesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
\Parenthesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}} \xspace}
\RidxEPE* 70
\RidxEPE 71

```

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

```
72 \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* 73 \NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxP 74 {\LRidx{\parentesis*{#2}{#3}{#4}}
\LRidxP* 75 {\LRidx{\parentesis {#2}{#3}{#4}} }\xspace}
76
77 \NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
78 {\LRidx{\Parentesis*{#2}{#3}{#4}}
79 {\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* 80 \NewDocumentCommand\LRidxpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxPE 81 {\parentesis*\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
\LRidxPE* 82 {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}} }\xspace}
83
84 \NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
85 {\Parentesis*\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
86 {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}} }\xspace}
```

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

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

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

```
\Lidxp* 88 \NewDocumentCommand\Lidxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxP 89 {\Lidx{\parentesis*{#2}{#3}}
\LidxP* 90 {\Lidx{\parentesis {#2}{#3}} }\xspace}
91
92 \NewDocumentCommand\LidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
93 {\Lidx{\Parentesis*{#2}{#3}}
94 {\Lidx{\Parentesis {#2}{#3}} }\xspace}
```

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

```
\LidxpE* 95 \NewDocumentCommand\LidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxPE 96 {\parentesis*\Lidx{#2}{#3}}}
\LidxPE* 97 {\parentesis {\Lidx{#2}{#3}} }\xspace}
98
99 \NewDocumentCommand\LidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
100 {\Parentesis*\Lidx{#2}{#3}}}
101 {\Parentesis {\Lidx{#2}{#3}} }\xspace}
```

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

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

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

```
\Ridxp* 103 \NewDocumentCommand\Ridxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxP 104 {\Ridx{\parentesis*{#2}{#3}}
\RidxP* 105 {\Ridx{\parentesis {#2}{#3}} }\xspace}
106
107 \NewDocumentCommand\RidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
108 {\Ridx{\Parentesis*{#2}{#3}}
109 {\Ridx{\Parentesis {#2}{#3}} }\xspace}
```

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

```
\RidxpE* 110 \NewDocumentCommand\RidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxPE 111 {\parentesis*\Ridx{#2}{#3}}}
\RidxPE* 112 {\parentesis {\Ridx{#2}{#3}} }\xspace}
```

```

113
114 \NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
115     {\Parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
116     {\Parentesis {\Ridx{#2}{#3}}} } \xspace}

```

2.4. Operadores

2.4.1. Conjugación y concatenación

```

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

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

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

```

2.4.2. Norma y valor absoluto

```

\norma Norma de un objeto
\norma* 131 \NewDocumentCommand\norma{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
132     {\left\lVert{#3}\right\rVert}
133     {\left\lVert{#3}\right\rVert}_{#2} } \xspace}

\modulus Valor absoluto
\modulus* 134 \NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
135     {\left|{#2}\right|}
136     {\left|{#2}\right|} } \xspace}

```

2.4.3. Transposición

```

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

\Trans Transposición
\Transp 138 \NewDocumentCommand\Trans {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Transp* 139     {\RidxE{#2}\big.}{\T} }
\TransP 140     {\RidxE{#2}{\T} } \xspace}
\TransP* 141
\TranspE 142 \NewDocumentCommand\Transp {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TranspE* 143     {\Trans{\parentesis*{#2}}}}
\TransPE 144     {\Trans{\parentesis {#2}}}} \xspace}
\TransPE* 145
146 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
147     {\Trans{\Parentesis*{#2}}}}
148     {\Trans{\Parentesis {#2}}}} \xspace}

```



```

149
150 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
151     {\parenthesis*{\Trans{#2}}}}
152     {\parenthesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}
153
154 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
155     {\Parentesis*{\Trans{#2}}}}
156     {\Parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}

```

2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa

```

157 \NewDocumentCommand\minus { }{\hbox{-}}

```

`\Inv` Notación de la inversa

```

\Invp 158 \NewDocumentCommand\Inv      {m }{\ensuremath{ \RidxE{#1}{\minus1} }\xspace}
\Invp* 159
\InvP 160 \NewDocumentCommand\Invp    {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvP* 161     {\Inv{\parenthesis*{#2}}}}
\InvPE 162     {\Inv{\parenthesis {#2}}}}          }\xspace}
\InvPE* 163
\InvPE 164 \NewDocumentCommand\InvP    {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvPE* 165     {\Inv{\Parentesis*{#2}}}}
166     {\Inv{\Parentesis {#2}}}}          }\xspace}
167
168 \NewDocumentCommand\InvpE    {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
169     {\parenthesis*{\Inv{#2}}}}
170     {\parenthesis {\Inv{#2}}}}          }\xspace}
171
172 \NewDocumentCommand\InvPE    {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
173     {\Parentesis*{\Inv{#2}}}}
174     {\Parentesis {\Inv{#2}}}}          }\xspace}

```

2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```

175 \NewDocumentCommand\getItem { }{\ensuremath{ \pmb{\mid} }\xspace}

```

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

```

176 \NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem }\xspace}
177 \NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} }\xspace}

```

selector por la izquierda de un objeto

`\elemL` Selector por la izquierda

```

\elemLp 178 \NewDocumentCommand\elemL    {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} }\xspace}
\elemLp* 179
\elemLP 180 \NewDocumentCommand\elemLp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLP* 181     {\elemL{\parenthesis*{#2}}{#3}}
\elemLpE 182     {\elemL{\parenthesis {#2}}{#3}} }\xspace}
\elemLpE* 183
\elemLpE 184 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLpE* 185     {\elemL{\Parentesis*{#2}}{#3}}
186     {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
187
188 \NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
189     {\parenthesis*{\elemL{#2}{#3}}}
190     {\parenthesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}

```

```

191
192 \NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
193   {\Parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
194   {\Parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}

```

por la derecha de un objeto

```

\elemR Selector por la izquierda
\elemRp 195 \NewDocumentCommand\elemR {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}
\elemRp* 196
\elemRP 197 \NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRp* 198   {\elemR{\parentesis*{#2}{#3}}}
\elemRpE 199   {\elemR{\parentesis {#2}{#3}}} }\xspace}
\elemRpE* 200
\elemRPE 201 \NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRPE* 202   {\elemR{\parentesis*{#2}{#3}}}
\elemRPE* 203   {\elemR{\parentesis {#2}{#3}}} }\xspace}
204
205 \NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
206   {\parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
207   {\parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}
208
209 \NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
210   {\Parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
211   {\Parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}

```

por ambos lados de un objeto

```

\elemLR Selectores por ambos lados
\elemLRp 212 \NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{
\elemLRp* 213   \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}
\elemLRP 214
\elemLRP* 215 \NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRpE 216   {\elemLR{\parentesis*{#2}{#3}{#4}}}
\elemLRpE* 217   {\elemLR{\parentesis {#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
218
\elemLRPE 219 \NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRPE* 220   {\parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
221   {\parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
222
223 \NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
224   {\elemLR{\parentesis*{#2}{#3}{#4}}}
225   {\elemLR{\parentesis {#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
226
227 \NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
228   {\Parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
229   {\Parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

por la izquierda de un vector

```

\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda
\eleVLp 230 \NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVLp* 231   {\elemL {\Vect {#2}{#3}}}
\eleVLP 232   {\elemLP*{\Vect [#1]{#2}{#3}}} }\xspace}
\eleVLP* 233
\eleVLpE 234 \NewDocumentCommand\eleVLp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVLpE* 235   {\elemLP*{\Vect [#2]{#3}{#4}}}
\eleVLPE 236   {\elemLP {\Vect [#2]{#3}{#4}}} }\xspace}
\eleVLPE* 237

```

```

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

```

por la derecha de un vector

```

\eleVR Selector de elementos de un vector por la derecha
\eleVRp 257 \NewDocumentCommand\eleVR{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVRp* 258     {\elemR {\Vect {#2}{#3}}
\eleVRP 259     {\elemRP*\Vect[#1]{#2}{#3}} }\xspace}
\eleVRP* 260
\eleVRpE 261 \NewDocumentCommand\eleVRp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVRpE* 262     {\elemRp*\Vect[#2]{#3}{#4}}
\eleVRPE 263     {\elemRp {\Vect[#2]{#3}{#4}} }\xspace}
\eleVRPE* 264
265 \NewDocumentCommand\eleVRP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
266     {\elemRP*\Vect[#2]{#3}{#4}}
267     {\elemRP {\Vect[#2]{#3}{#4}} }\xspace}
268
269 \NewDocumentCommand\eleVRpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
270     {\elemRpE*\IfNoValueTF{#2}
271         {\Vect      {#3}}
272         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}}
273     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
274         {\Vect      {#3}}
275         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
276
277 \NewDocumentCommand\eleVRPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
278     {\elemRPE*\IfNoValueTF{#2}
279         {\Vect      {#3}}
280         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}}
281     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
282         {\Vect      {#3}}
283         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

de filas de una matriz

```

\VectF Selector de filas de una matriz
\VectFp 284 \NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectFp* 285     {\elemL {\Mat {#2}{#3}}
\VectFP 286     {\elemLP*\Mat[#1]{#2}{#3}} }\xspace}
\VectFP* 287
\VectFpE 288 \NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\VectFpE*
\VectFPE
\VectFPE*

```

```

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

```

\VectTF Selector de filas de una matriz

```

\VectTFp 311 \NewDocumentCommand\VectTF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTFp* 312      {\elemL {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTFP 313      {\elemLp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}  }\xspace}
\VectTFP* 314
\VectTFpE 315 \NewDocumentCommand\VectTFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
\VectTFpE* 316      {\elemLp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTFPE 317      {\elemLp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}
\VectTFPE* 318
319 \NewDocumentCommand\VectTFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
320      {\elemLP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
321      {\elemLP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}
322
323 \NewDocumentCommand\VectTFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
324      {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}}
325          {\MatTpE* {#3}}
326          {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
327      {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}}
328          {\MatTpE* {#3}}
329          {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}
330
331 \NewDocumentCommand\VectTFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1}%
332      {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}}
333          {\MatTpE* {#3}}
334          {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
335      {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}}
336          {\MatTpE* {#3}}
337          {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

```

de columnas de una matriz

\VectC Selector de columnas de una matriz

```

\VectCp 338 \NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectCp* 339      {\elemR {\Mat {#2}}{#3}}
\VectCP 340      {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}  }\xspace}
\VectCP* 341
\VectCpE
\VectCpE*
\VectCPE
\VectCPE*

```

```

342 \NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
343     {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
344     {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
345
346 \NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
347     {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
348     {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
349
350 \NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
351     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
352         {\Mat      {#3}}
353         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
354     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
355         {\Mat      {#3}}
356         {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
357
358 \NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
359     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
360         {\Mat      {#3}}
361         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
362     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
363         {\Mat      {#3}}
364         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

\VectTC Selector de columnas de una matriz

```

\VectTCp 365 \NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTCp* 366     {\elemR {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTCP 367     {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}} } \xspace}
\VectTCP* 368
\VectTCpE 369 \NewDocumentCommand\VectTCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
\VectTCpE* 370     {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTCPE 371     {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
\VectTCPE* 372
373 \NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
374     {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
375     {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
376
377 \NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
378     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
379         {\MatTpE* {#3}}
380         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
381     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
382         {\MatTpE* {#3}}
383         {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
384
385 \NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
386     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
387         {\MatTpE* {#3}}
388         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
389     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
390         {\MatTpE* {#3}}
391         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

de elementos de una matriz

\elem Selector de elementos de una matriz

```

\elemMp 392 \NewDocumentCommand\elem {omm}{\ensuremath{\elemLR {\IfNoValueTF{#1}
\elemMp* 393     {\Mat      {#2}}
\elemMP 394     {\MatP*[#1]{#2}} } \xspace}
\elemMP*
\elemMpE
\elemMpE*
\elemMPE
\elemMPE*

```

```

395
396 \NewDocumentCommand\eleMp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
397 {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
398 {\elemLRp {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
399
400 \NewDocumentCommand\eleMP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
401 {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
402 {\elemLRp {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
403
404 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
405 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
406 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
407 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
408 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
409 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
410 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
411
412 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
413 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
414 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
415 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
416 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
417 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
418 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

de elementos de una matriz transpuesta

```

\eleMT Selector de elementos de una matriz
\eleMTp 419 \NewDocumentCommand\eleMT{somm}{\ensuremath{\elemLRp*{\MatT[#1]{#2}{#3}{#4}}\xspace}
\eleMTp* 420
\eleMTP 421 \NewDocumentCommand\eleMTp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTP* 422 {\elemLRp*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
\eleMTpE 423 {\elemLRp {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMTpE* 424
\eleMTPE 425 \NewDocumentCommand\eleMTP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTPE* 426 {\elemLRp*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
427 {\elemLRp {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
428
429 \NewDocumentCommand\eleMTpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
430 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
431 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
432 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
433 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
434 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
435 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
436
437 \NewDocumentCommand\eleMTPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
438 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
439 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
440 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
441 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
442 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
443 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

2.4.6. Operaciones elementales

\TrEl Signo de transformación elemental

```
444 \DeclareMathOperator{\TrEl}{\boldsymbol{\tau}}
```

\su Transformación elemental Tipo I

```

445 \NewDocumentCommand\su{mmm}{\ensuremath{%
446     \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}}    }\xspace}

```

\pr Transformación elemental Tipo II

```

447 \NewDocumentCommand\pr{mm}{\ensuremath{%
448     \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}                        }\xspace}

```

\pe Intercambio (permuta de dos elementos)

```

449 \NewDocumentCommand\pe{mm}{\ensuremath{%
450     \boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}    }\xspace}

```

\perm Reordenamiento de los elementos (permutación)

```

451 \NewDocumentCommand\perm{}{\ensuremath{ \mathfrak{S}      }\xspace}

```

\OpE Operación elemental

```

452 \NewDocumentCommand\OpE{m}{\ensuremath{\underset{\left[{#1}\right]}\mathrm{TrE1}}\xspace}

```

\OEsu Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```

453 \NewDocumentCommand\OEsu {mmm}{\ensuremath{ \mathrm{OpE} \mathrm{su}{#1}{#2}{#3} } }\xspace}

```

\OEpr Oper. elem. que multiplica una componente por un número

```

454 \NewDocumentCommand\OEpr {mm}{\ensuremath{ \mathrm{OpE} \mathrm{pr}{#1}{#2}      } }\xspace}

```

\OEin Intercambio de posición entre componentes

```

455 \NewDocumentCommand\OEin {mm}{\ensuremath{ \mathrm{OpE} \mathrm{pe}{#1}{#2}      } }\xspace}

```

\OEper Reordenamiento o permutación entre componentes

```

456 \NewDocumentCommand\OEper {}{\ensuremath{ \mathrm{OpE} \mathrm{perm}              } }\xspace}

```

\EOesu Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```

457 \NewDocumentCommand\EOesu{mmm}{\ensuremath{ \mathrm{esp}\mathrm{Big}(\mathrm{OEsu}{#1}{#2}{#3})\mathrm{Big}}\xspace}

```

\EOEpr Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número

```

458 \NewDocumentCommand\EOEpr {mm}{\ensuremath{ \mathrm{esp}\mathrm{Big}(\mathrm{OEpr}{#1}{#2}      \mathrm{Big})\xspace}

```

Transformaciones elementales generales

\OEg Operación elemental genérica

```

459 \NewDocumentCommand \OEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \mathrm{RidxE}(\mathrm{TrE1}){\!#1}{#2} } }\xspace}

```

\EOEg Operación espejo de una operación elemental genérica

```

460 \NewDocumentCommand \EOEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \mathrm{esp}(\mathrm{OEg}[#1][#2]      ) }\xspace}

```

\InvOEg Inversa de una operación elemental genérica

```

461 \NewDocumentCommand \InvOEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \mathrm{OEg}[#1][\!-\!1]      }\xspace}

```

\EInvOEg Espejo de la inversa de una operación elemental genérica

```

462 \NewDocumentCommand\EInvOEg{0{0}{0}}{\ensuremath{ \mathrm{esp}(\mathrm{InvOEg}[#1]      ) }\xspace}

```

\SOEg Sucesión de operaciones elementales genéricas

```

463 \NewDocumentCommand\SOEg{0{1}{0}{k}{0}}{\ensuremath{%
464     \mathrm{OEg}[#1][#3]\cdots\mathrm{OEg}[#2][#3] }\xspace}

```

\dOEgE Operación elemental genérica con exponente y sin exponente

```

\dOEg 465 \NewDocumentCommand\dOEgE {mm}{\ensuremath{ \mathrm{RidxE}(\mathrm{TrE1}){\!#1}{#2}      }\xspace}
466 \NewDocumentCommand\dOEgE {m}{\ensuremath{ \mathrm{dOEgE}{#1}{\!#1}      }\xspace}

```

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

```

\dEOEg 467 \NewDocumentCommand\dEOEg {mm}{\ensuremath{ esp(\dEOEg{#1}{#2} ) }}\xspace}
468 \NewDocumentCommand\dEOEg {m}{\ensuremath{ esp(\dEOEg {#1} ) }}\xspace}

\dInvOEg Operación inversa de una elemental genérica
469 \NewDocumentCommand\dInvOEg {m}{\ensuremath{ \dEOEg{#1}{\minus1} }}\xspace}

\dEInvOEg Operación espejo de la inversa de una elemental genérica
470 \NewDocumentCommand\dEInvOEg{m}{\ensuremath{ esp(\dInvOEg{#1} ) }}\xspace}

\dSOEgE Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente
\dSOEg 471 \NewDocumentCommand\dSOEgE{mmm}{\ensuremath{\dEOEg{#1}{#3}\cdots\dEOEg{#2}{#3}}\xspace}
472 \NewDocumentCommand\dSOEg {mm}{\ensuremath{\dEOEg {#1} \cdots\dEOEg {#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 473 \NewDocumentCommand\TESF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\TESFP 474 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESFPe 475 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} }\xspace}
\TESFPE 476 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
477 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} }\xspace}
478 \NewDocumentCommand\TESFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
479 {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} }\xspace}
480 \NewDocumentCommand\TESFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
481 {\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 482 \NewDocumentCommand\TESC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#4}{\!\OEsu{#1}{#2}{#3} }}\xspace}
\TESC 483 \NewDocumentCommand\TESCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESC 484 {\Ridxp* {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\Ridxp {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
\TESC 485 \NewDocumentCommand\TESCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
486 {\Ridxp* {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\Ridxp {#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
487 \NewDocumentCommand\TESCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
488 {\RidxpE*{#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxpE{#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
489 \NewDocumentCommand\TESCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
490 {\RidxPE*{#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxPE{#5}{\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}

```

Tipo II - Fil

`\TEPF` Una transformación elemental Tipo II por la izquierda

```

\TEFPp 491 \NewDocumentCommand\TEPF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!} }}\xspace}
\TEFPF 492 \NewDocumentCommand\TEFPp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPpE 493 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!} }}\xspace}
\TEFPFPE 494 \NewDocumentCommand\TEFPF {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
495 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!} }}\xspace}
496 \NewDocumentCommand\TEFPpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
497 {\LidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} }\xspace}
498 \NewDocumentCommand\TEFPFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
499 {\LidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} }\xspace}

```

Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha

```

\TEPCp 500 \NewDocumentCommand\TEPC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEpr{#1}{#2} } }\xspace}
\TEPCP 501 \NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEPCPe 502 {\Ridxp* {#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
\TEPCPE 503 \NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
504 {\RidxP* {#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
505 \NewDocumentCommand\TEPCPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
506 {\RidxpE*{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}
507 \NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
508 {\RidxPE*{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3} } }\xspace}

```

Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda

```

\TEIFp 509 \NewDocumentCommand\TEIF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{\OEin{#1}{#2}\!} }\xspace}
\TEIFP 510 \NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEIFPe 511 {\Lidxp* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\TEIFPE 512 \NewDocumentCommand\TEIFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
513 {\LidxP* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
514 \NewDocumentCommand\TEIFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
515 {\LidxpE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!} } {\LidxpE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!} } }\xspace}
516 \NewDocumentCommand\TEIFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
517 {\LidxPE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!} } {\LidxPE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!} } }\xspace}

```

Intercambio - Col

\TEIC Intercambio por la derecha

```

\TEICp 518 \NewDocumentCommand\TEIC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEin{#1}{#2} } }\xspace}
\TEICP 519 \NewDocumentCommand\TEICp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEICPe 520 {\Ridxp* {#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
\TEICPE 521 \NewDocumentCommand\TEICP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
522 {\RidxP* {#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
523 \NewDocumentCommand\TEICPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
524 {\RidxpE*{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}
525 \NewDocumentCommand\TEICPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
526 {\RidxPE*{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEin{#2}{#3} } }\xspace}

```

\Mint Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)

```

\MintT 527 \NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
528 \NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}

```

\PF Permutación por la izquierda y permutación por la derecha

```

\PC 529 \NewDocumentCommand\PF {m}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\OEper\!} }\xspace}
530 \NewDocumentCommand\PC {m}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\!\OEper } }\xspace}

```

\MP Matriz permutación y matriz permutación

```

\MPT 531 \NewDocumentCommand\MP {}{\ensuremath{ \PC {\Mat{I}} }\xspace}
532 \NewDocumentCommand\MPT {}{\ensuremath{ \PF {\Mat{I}} }\xspace}

```

Sucesiones indicadas de Transf. elementales

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

```

\SITEFp 533 \NewDocumentCommand\SITEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\dSOeg{#1}{#2}} }\xspace}
\SITEFP 534
\SITEFPe 535 \NewDocumentCommand\SITEFp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITEFPE 536 {\SITEF {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
537 {\SITEF {#2}{#3}{\parentesis {#4}}} }\xspace}
538

```

```

539 \NewDocumentCommand\SITEFP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
540     {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
541     {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
542
543 \NewDocumentCommand\SITEFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
544     {\parentesis*{\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}
545     {\parentesis {\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
546
547 \NewDocumentCommand\SITEFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
548     {\Parentesis*{\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}
549     {\Parentesis {\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEC  Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITECP 550 \NewDocumentCommand\SITEC  {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITECP 551
\SITECpE 552 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITECPE 553     {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
554     {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
555
556 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
557     {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
558     {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
559
560 \NewDocumentCommand\SITECPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
561     {\parentesis*{\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}
562     {\parentesis {\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
563
564 \NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
565     {\Parentesis*{\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}
566     {\Parentesis {\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEFC  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCp 567 \NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCP 568     {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITEFCpE 569     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
\SITEFCPE 570     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
571 \NewDocumentCommand\SITEFCP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
572     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
573     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
574 \NewDocumentCommand\SITEFCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
575     {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
576     {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
577 \NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
578     {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
579     {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEFCR  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCRp 580 \NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCRP 581     {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITEFCRpE 582     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
\SITEFCRPE 583     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
584 \NewDocumentCommand\SITEFCRP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
585     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
586     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
587 \NewDocumentCommand\SITEFCRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
588     {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
589     {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
590 \NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
591     {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}

```

```

592          {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}                                }\xspace}

\TrF Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFp 593 \NewDocumentCommand\TrF { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }\xspace}
\TrFp* 594
\TrFP 595 \NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrF{#2}{\parentesis*{#3}}}}
\TrFP* 596
\TrFpE 597 {\TrF{#2}{\parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
\TrFpE* 598
\TrFPE 599 \NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrF{#2}{\Parentesis*{#3}}}}
\TrFPE* 600
601 {\TrF{#2}{\Parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
602
603 \NewDocumentCommand\TrFpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
604 {\parentesis*\TrF{#2}{#3}}}}
605 {\parentesis {\TrF{#2}{#3}}}}                                }\xspace}
606
607 \NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
608 {\Parentesis*\TrF{#2}{#3}}}}
609 {\Parentesis {\TrF{#2}{#3}}}}                                }\xspace}
610

\TrC Transformaciones elementales por la derecha de un objeto
\TrCp 611 \NewDocumentCommand\TrC { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}
\TrCp* 612
\TrCP 613 \NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrC{#2}{\parentesis*{#3}}}}
\TrCP* 614
\TrCpE 615 {\TrC{#2}{\parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
\TrCpE* 616
\TrCPE 617 \NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrC{#2}{\Parentesis*{#3}}}}
\TrCPE* 618
619 {\TrC{#2}{\Parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
620
621 \NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
622 {\parentesis*\TrC{#2}{#3}}}}
623 {\parentesis {\TrC{#2}{#3}}}}                                }\xspace}
624
625 \NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
626 {\Parentesis*\TrC{#2}{#3}}}}
627 {\Parentesis {\TrC{#2}{#3}}}}                                }\xspace}
628

\TrFC Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFCp 629 \NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m }{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}
\TrFCp* 630
\TrFCP 631 \NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFC{#2} [ #3]{\parentesis*{#4}}}}
\TrFCP* 632
\TrFCpE 633 {\TrFC{#2} [ #3]{\parentesis {#4}}}}                                }\xspace}
\TrFCpE* 634
\TrFCPE 635 \NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFC{#2} [ #3]{\Parentesis*{#4}}}}
\TrFCPE* 636
637 {\TrFC{#2} [ #3]{\Parentesis {#4}}}}                                }\xspace}
638
639 \NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
640 {\parentesis*\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}}
641 {\parentesis {\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}}                                }\xspace}
642
643 \NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
644 {\Parentesis*\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}}

```

```

645      {\Parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}}}\xspace}
646

```

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

```

\TEF  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TEFP 647 \NewDocumentCommand\TEF{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}
\TEFP* 648
\TEFP 649 \NewDocumentCommand\TEFP {s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFP* 650   {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}
\TEFP*E* 651
\TEFP*E 652 \NewDocumentCommand\TEFP {s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFP*E 653   {\LidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}
\TEFP*E* 654
655 \NewDocumentCommand\TEFP*E{s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
656   {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}
657
658 \NewDocumentCommand\TEFP*E{s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
659   {\LidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}

\TEC  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TECP 660 \NewDocumentCommand\TEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}
\TECP* 661
\TECP 662 \NewDocumentCommand\TECP {s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECP* 663   {\Ridxp* {#4}{\OEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\!\OEg[#2][#3]}} }\xspace}
\TECP*E* 664
\TECP*E 665 \NewDocumentCommand\TECP {s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECP*E 666   {\RidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\!\OEg[#2][#3]}} }\xspace}
\TECP*E* 667
668 \NewDocumentCommand\TECP*E{s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
669   {\RidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]}} }\xspace}
670
671 \NewDocumentCommand\TECP*E{s0}{0}{\,}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
672   {\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
\ETEFp 673 \NewDocumentCommand\ETEF{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}
\ETEFp* 674
\ETEFp 675 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEFp* 676   {\Lidxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETEFp*E* 677
\ETEFp*E 678 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEFp*E 679   {\LidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETEFp*E* 680
681 \NewDocumentCommand\ETEFp*E{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
682   {\LidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
683
684 \NewDocumentCommand\ETEFp*E{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
685   {\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 686 \NewDocumentCommand\ETEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}
\ETECp* 687
\ETECp 688 \NewDocumentCommand\ETECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETECp* 689   {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETECp*E* 690
\ETECp*E 691 \NewDocumentCommand\ETECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETECp*E 692   {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
\ETECp*E* 693
694 \NewDocumentCommand\ETECp*E{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
695   {\RidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

```

```

689      {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
690
691 \NewDocumentCommand\ETECp {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
692   {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
693
694 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
695   {\RidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
696
697 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
698   {\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 699 \NewDocumentCommand\InvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTEFp* 700
\InvTEFp 701 \NewDocumentCommand\InvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFp* 702   {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 703
\InvTEFpE 704 \NewDocumentCommand\InvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE 705   {\LidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 706
\InvTEFpE 707 \NewDocumentCommand\InvTEFpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE* 708   {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 709
\InvTEFpE 710 \NewDocumentCommand\InvTEFpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE* 711   {\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 712 \NewDocumentCommand\InvTEC{0{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTECp* 713
\InvTECp 714 \NewDocumentCommand\InvTECp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECp* 715   {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 716
\InvTECpE 717 \NewDocumentCommand\InvTECp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE 718   {\RidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 719
\InvTECpE 720 \NewDocumentCommand\InvTECpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE* 721   {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 722
\InvTECpE 723 \NewDocumentCommand\InvTECpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE* 724   {\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 725 \NewDocumentCommand\EInvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}
\EInvTEFp* 726
\EInvTEFp 727 \NewDocumentCommand\EInvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFp* 728   {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 729
\EInvTEFpE 730 \NewDocumentCommand\EInvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE 731   {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 732
\EInvTEFpE 733 \NewDocumentCommand\EInvTEFpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE* 734   {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

```

735

736 \NewDocumentCommand\EInvTEFPE{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
737 {\LidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

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

\EInvTEC Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la derecha

\EInvTECp 738 \NewDocumentCommand\EInvTEC{0{}}m{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\EInvTECp* 739

\EInvTECP 740 \NewDocumentCommand\EInvTECP {s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTECP* 741 {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\EInvTECPe* 742

\EInvTECPe 743 \NewDocumentCommand\EInvTECP {s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTECPe 744 {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\EInvTECPPE* 745

\EInvTECPPE 746 \NewDocumentCommand\EInvTECPe{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
747 {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

748

749 \NewDocumentCommand\EInvTECPPE{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
750 {\LidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

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

\dTEEFp 751 \NewDocumentCommand\dTEEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFp 752 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFpE 753 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFPE 754 \NewDocumentCommand\dTEEFpE {mmm}{\ensuremath{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

755 \NewDocumentCommand\dTEEFPE {mmm}{\ensuremath{ \LidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

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

\dTEFp 756 \NewDocumentCommand\dTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFp 757 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFpE 758 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFPE 759 \NewDocumentCommand\dTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

760 \NewDocumentCommand\dTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dETEF Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETEFp 761 \NewDocumentCommand\dETEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFp 762 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFpE 763 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFPE 764 \NewDocumentCommand\dETEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

765 \NewDocumentCommand\dETEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTEFp 766 \NewDocumentCommand\dInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFp 767 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFpE 768 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFPE 769 \NewDocumentCommand\dInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

770 \NewDocumentCommand\dInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTEFp 771 \NewDocumentCommand\dEInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFp 772 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFpE 773 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFPE 774 \NewDocumentCommand\dEInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

775 \NewDocumentCommand\dEInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

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

\dTEECp 776 \NewDocumentCommand\dTEEC {mmm}{\ensuremath{ \Lidx {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }\xspace}

\dTEECp

\dTEECpE

\dTEECPE

```

777 \NewDocumentCommand\dTEECp {mmm}{\ensuremath{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
778 \NewDocumentCommand\dTEECp {mmm}{\ensuremath{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
779 \NewDocumentCommand\dTEECpE {mmm}{\ensuremath{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
780 \NewDocumentCommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\dTECp 781 \NewDocumentCommand\dTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\dTECP 782 \NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\dTECPe 783 \NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\dTECPE 784 \NewDocumentCommand\dTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
785 \NewDocumentCommand\dTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}

```

`\dETEC` Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

```

\dETECp 786 \NewDocumentCommand\dETEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECp 787 \NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECpE 788 \NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECPE 789 \NewDocumentCommand\dETECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
790 \NewDocumentCommand\dETECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}

```

`\dInvTEC` Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\dInvTECp 791 \NewDocumentCommand\dInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECP 792 \NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECPe 793 \NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECPE 794 \NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
795 \NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}

```

`\dEInvTEC` Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\dEInvTECp 796 \NewDocumentCommand\dEInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECP 797 \NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECPe 798 \NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECPE 799 \NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
800 \NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}

```

Transformaciones elementales particulares

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

```

\dTrFp 801 \NewDocumentCommand\dTrF {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1}}\xspace}
\dTrFP 802 \NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrFpE 803 \NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrFPPE 804 \NewDocumentCommand\dTrFPPE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}}}\xspace}
805 \NewDocumentCommand\dTrFPPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrF{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\dTrCp 806 \NewDocumentCommand\dTrC {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1}}\xspace}
\dTrCP 807 \NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrCpE 808 \NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrCPE 809 \NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}}}\xspace}
810 \NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrC{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\dTrFCp 811 \NewDocumentCommand\dTrFC {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2}}\xspace}
\dTrFCP 812 \NewDocumentCommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}\xspace}
\dTrFCpE 813 \NewDocumentCommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}\xspace}
\dTrFCPE 814 \NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}}}\xspace}
815 \NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}}}\xspace}

```

2.4.8. Operador que quita un elemento

`\fueraitemL` Signo de operador que quita un elemento (por la derecha o por la izquierda)

```
\fueraitemR 816 \NewDocumentCommand\fueraitemL{m}{ \leftidx{_{}}{#1}{\!\Lsh }} }
817 \NewDocumentCommand\fueraitemR{m}{ \leftidx{~}{\Rsh\!\!}{#1}{_{}} } }
```

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

```
\quitaL 818 \NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{
\quitaR 819 \leftidx{~}{\fueraitemL{#2}\!}} {#1} {\!\!\fueraitemR{#3}} } \xspace}
820 \NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{ \leftidx{~}{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}{~} } \xspace}
821 \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

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

`\VectCCC` Selección de una columna de una matriz

```
\VectCCCT 823 \NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}
824 \NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

`\VectFFF` Selección de una columna de una matriz

```
\VectFFFT 825 \NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}
826 \NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

`\eleMMM` Selección de un elemento de una matriz

```
\eleMMMT 827 \NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}\MatP* {#1}}\xspace}
\eleMM 828 \NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}\MatTPE*{#1}}\xspace}
829 \NewDocumentCommand\eleMM {mmm}{\ensuremath{\MakeLowercase{#1}_{#2}{#3}} \xspace}
```

2.5. Sistemas genéricos

`\SV` Sistema de Vectores

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

`\concatSV` Concatenación de sistemas

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

2.6. Vectores y matrices

2.6.1. Vectores

`\vect` Vector genérico

```
\vectp 832 \NewDocumentCommand\vect {om}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}
\vectP 833 { \vv {\MakeLowercase{#2}} }
834 { \vv*{\MakeLowercase{#2}}{\!#1} } } \xspace}
835
836 \NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
837 {\parenthesis*\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}
838 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}} } \xspace}
839
840 \NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
841 {\Parenthesis*\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}
842 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}} } \xspace}
```


2.6.2. Vectores de \mathbb{R}^n

```

\Vect Vector de  $\mathbb{R}^n$ 
\Vectp 843 \NewDocumentCommand\Vect {0}{m}{\ensuremath{%
\VectP 844 \Ridx{\boldsymbol{\MakeLowercase{#2}}}{#1} }\xspace}
845
846 \NewDocumentCommand\Vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
847 {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
848 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}
849
850 \NewDocumentCommand\VectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
851 {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
852 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}

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

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

```

2.6.3. Matrices

```

\Mat Matriz
\Matp 855 \NewDocumentCommand\Mat {0}{m}{\ensuremath{%
\Matp* 856 \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}}}{#1} }\xspace}
\MatP 857
\MatP* 858 \NewDocumentCommand\Matp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
859 {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
860 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}
861
862 \NewDocumentCommand\MatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
863 {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
864 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} }\xspace}

```

Matrices transpuestas

```

\MatT Matriz transpuesta
\MatTp 865 \NewDocumentCommand\MatT{0}{m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\T}}\xspace}
\MatTp* 866
\MatTP 867 \NewDocumentCommand\MatTp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTP* 868 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTpE 869 {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
870
\MatTpE* 871 \NewDocumentCommand\MatTP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTPE 872 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTPE* 873 {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} }\xspace}
874
875 \NewDocumentCommand\MatTpE {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
876 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
877 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}} }\xspace}
878
879 \NewDocumentCommand\MatTPE {s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
880 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
881 {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}} }\xspace}

```

Matriz transpuesta de la transpuesta

`\MatTT` Matriz transpuesta

```

\MatTT* 882 \NewDocumentCommand\MatTT {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTPE 883 {\TransP*{\MatT[#2]{#3}}}}
\MatTPE* 884 {\Transp {\MatT[#2]{#3}}} }\xspace}
885
886 \NewDocumentCommand\MatTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
887 {\Parentesis*{\MatTT* [#2]{#3}}}}
888 {\Parentesis {\MatTT [#2]{#3}}} }\xspace}

```

Matrices columna

`\MVect` Matriz columna creada con un vector

```

\MVect* 889 \NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
890 {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
891 {\big[\Vect[#2]{#3} \big ]} }\xspace}

\MVectT Matriz fila creada con un vector
\MVectT* 892 \NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
893 {\Trans{\MVect* [#2]{#3}} }
894 {\Trans{\MVect [#2]{#3}} } }\xspace}

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

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

```

Matrices fila

```

\MVectFT
901 % Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
902 \NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
903 {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
904 {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4} \big ]}} }\xspace}

\MVectCT
905 % Matriz fila creada con una columna
906 \NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
907 {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
908 {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4} \big ]}} }\xspace}

```

2.6.4. Miscelánea matrices

Características de las matrices

`\Traza` Operador traza

```

909 \DeclareMathOperator{\Traza}{tr}

\rg Operador rango
910 \DeclareMathOperator{\rg}{rg}

\traza Traza
\traza* 911 \NewDocumentCommand\traza {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
912 {\Traza{\Parentesis*{#2}}}}
913 {\Traza{\parentesis {#2}}} }\xspace}

```

```

\ rango Rango
\ rango* 914 \
          915 \NewDocumentCommand\rango {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          916 {\rg{\Parentesis*{#2}}}}
          917 {\rg{\parentesis {#2}}}} }\xspace}

Determinante de una matriz

\ cof Cofactor
          918 \DeclareMathOperator{\cof}{cof}

\ adj Adjunta
          919 \DeclareMathOperator{\adj}{Adj}

\determinante Determinante con barras
\determinante* 920 \NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          921 {\modulus*{#2}}}
          922 {\modulus {#2}}} }\xspace}

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

\ Menor Menor de una matriz
\ MenorR 925 \NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
          926 \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3} }\xspace}
          927
          928 \NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
          929 \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big| }\xspace}

\ Cof Cofactor de una matriz
          930 \NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          931 {\cof_{\{#3\}{#4}}\Parentesis*{\Mat{#2}}}}
          932 {\cof_{\{#3\}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}} }\xspace}

Orden de las matrices

\ Dim Orden del objeto
\ Dimp 933 \NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
\ Dimp* 934 \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3} }\xspace}
\ DimP 935
\ Dimp* 936 \NewDocumentCommand\Dimp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ DimpE 937 {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
\ DimpE* 938 {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
\ DimPE 939
\ DimPE* 940 \NewDocumentCommand\DimP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          941 {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
          942 {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}} }\xspace}
          943
          944 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          945 {\parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
          946 {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}} }\xspace}
          947
          948 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
          949 {\Parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
          950 {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}} }\xspace}

```

```

\Matdim   Matriz con el orden por debajo
\Matdimp 951 \NewDocumentCommand\Matdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\Matdimp* 952
\MatdimP 953 \NewDocumentCommand\Matdimp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimP* 954     {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE 955     {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
\MatdimpE* 956
\MatdimPE 957 \NewDocumentCommand\MatdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimPE* 958     {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE* 959     {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
960
961 \NewDocumentCommand\MatdimpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
962     {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
963     {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
964
965 \NewDocumentCommand\MatdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
966     {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
967     {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}

```

```

\MatTdim   Matriz con el orden por debajo
\MatTdimp 968 \NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\MatTdimp* 969
\MatTdimpP 970 \NewDocumentCommand\MatTdimp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimpP* 971     {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimpPE 972     {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
\MatTdimpE* 973
\MatTdimpPE 974 \NewDocumentCommand\MatTdimpP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimpPE* 975     {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimpPE* 976     {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
977
978 \NewDocumentCommand\MatTdimpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
979     {\DimPE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
980     {\DimPE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}
981
982 \NewDocumentCommand\MatTdimpPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
983     {\DimPE*{\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}
984     {\DimPE {\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}          }\xspace}

```

Matriz de autovalores

```

\MDaV   Matriz de autovalores
985 \def\MDaV{D}

```

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

```

\Umat   Matriz triangular superior unitaria
986 \NewDocumentCommand\Umat{0{m}}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }\xspace}

\InvUmat   Inversa de matriz triangular superior unitaria
987 \NewDocumentCommand\InvUmat{0{m}}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}}{#1}{\minus1} }\xspace}
988

```

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

```

\UmatT   Matriz triangular inferior unitaria
989 \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` 990 `\NewDocumentCommand\MatGC {m}{\ensuremath{ \UMat[#1\trianglerightright]{G} }\xspace}`
991 `\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*` 992 `\NewDocumentCommand\eSc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
993 `{\left< {#3} , {#4} \right>}`
994 `{\big\langle{#3} , {#4}\big\rangle}}_{\!#2} }\xspace}`

`\esc` Producto escalar entre vectores genéricos

`\esc*` 995 `\NewDocumentCommand\esc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
996 `{\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}`
997 `{\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2} }\xspace}`

2.7.2. Producto punto

`\dotProd` Producto punto

`\dotProdP` 998 `\NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotProdP*` 999 `{\parentesis*{#2}\cdot{#3}}}`
`\dotProdP` 1000 `\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotProdP*` 1001 `{\parentesis*{#2}\cdot{#3}}}`
1002 `{\parentesis {#2}\cdot{#3}} }\xspace}`
1003 `\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1004 `{\Parentesis*{#2}\cdot{#3}}}`
1005 `{\Parentesis {#2}\cdot{#3}} }\xspace}`
1006 `{\Parentesis {#2}\cdot{#3}} }\xspace}`

`\dotprod` Producto punto

`\dotprodP` 1007 `\NewDocumentCommand\dotprod{mm}{\ensuremath{\dotProd{\Vect{#1}}{\Vect{#2}}}\xspace}`
`\dotprodP*` 1008 `{\parentesis*{\dotprod{#2}{#3}}}`
`\dotprodP` 1009 `\NewDocumentCommand\dotprodP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\dotprodP*` 1010 `{\parentesis*{\dotprod{#2}{#3}}}`
1011 `{\parentesis {\dotprod{#2}{#3}} }\xspace}`
1012 `\NewDocumentCommand\dotprodP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1013 `{\Parentesis*{\dotprod{#2}{#3}}}`
1014 `{\Parentesis {\dotprod{#2}{#3}} }\xspace}`
1015 `{\Parentesis {\dotprod{#2}{#3}} }\xspace}`

2.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

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

`\prodHp` 1016 `\NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{ {#1}\odot{#2} }\xspace}`
`\prodHp*` 1017 `{\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}`
`\prodHP` 1018 `\NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
`\prodHP*` 1019 `{\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}`
1020 `{\parentesis {\prodH{#2}{#3}} }\xspace}`
1021 `\NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`
1022 `{\Parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}`
1023 `{\Parentesis {\prodH{#2}{#3}} }\xspace}`
1024 `{\Parentesis {\prodH{#2}{#3}} }\xspace}`

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

`\prodhP` 1025 `\NewDocumentCommand\prodh{mm}{\ensuremath{`
`\prodhP*` 1026 `\prodH{\Vect{#1}}{\Vect{#2}} }\xspace}`
`\prodhP`
`\prodhP*`

```

1027
1028 \NewDocumentCommand\prodhp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1029     {\parenthesis*\prodh{#2}{#3}}}
1030     {\parenthesis {\prodh{#2}{#3}}}      }\xspace}
1031
1032 \NewDocumentCommand\prodhP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1033     {\Parenthesis*\prodh{#2}{#3}}}
1034     {\Parenthesis {\prodh{#2}{#3}}}      }\xspace}

```

2.8. Matriz por vector y vector por matriz

\MV Producto de matriz por vector

```

\MVpE 1035 \NewDocumentCommand\MV { 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}
\MVpE* 1036
\MVPE 1037 \NewDocumentCommand\MVpE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MVPE* 1038     {\parenthesis*\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1039     {\parenthesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}
1040
1041 \NewDocumentCommand\MVPE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1042     {\Parenthesis*\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1043     {\Parenthesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}

```

\VM Producto de vector por matriz

```

\VMpE 1044 \NewDocumentCommand\VM { 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\VMpE* 1045
\VMPE 1046 \NewDocumentCommand\VMpE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMPE* 1047     {\parenthesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1048     {\parenthesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}
1049
1050 \NewDocumentCommand\VMPE{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1051     {\Parenthesis*\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
1052     {\Parenthesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}      }\xspace}

```

\MTV Producto de matriz por vector

```

\MTVp 1053 \NewDocumentCommand\MTV{ 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}
\MTVp* 1054
\MTVP 1055 \NewDocumentCommand\MTVp{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTVP* 1056     {\MatTpE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}}
1057     {\MatTpE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}      }\xspace}
1058
1059 \NewDocumentCommand\MTVP{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1060     {\MatTPE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}}
1061     {\MatTPE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}      }\xspace}

```

\VMT Producto de vector por matriz

```

\VMTp 1062 \NewDocumentCommand\VMT{ 0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\VMTp* 1063
\VMTTP 1064 \NewDocumentCommand\VMTp{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMTTP* 1065     {\Vect[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}}
1066     {\Vect[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}      }\xspace}
1067
1068 \NewDocumentCommand\VMTTP{s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1069     {\Vect[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}}
1070     {\Vect[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}      }\xspace}

```

2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```

1071 \NewDocumentCommand\MN {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

```

```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz
\MTNP 1072 \NewDocumentCommand\MTN {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }}\xspace}
\MTNP* 1073
\MTNP 1074 \NewDocumentCommand\MTNP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNP* 1075 {\MatTpE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
1076 {\MatTpE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}} }\xspace}
1077
1078 \NewDocumentCommand\MTNP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1079 {\MatTPE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
1080 {\MatTPE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}} }\xspace}

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta
\MNTP 1081 \NewDocumentCommand\MNT {0}{m0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }}\xspace}
\MNTP* 1082
\MNTP 1083 \NewDocumentCommand\MNTP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNTP* 1084 {\Mat[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
1085 {\Mat[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}} }\xspace}
1086
1087 \NewDocumentCommand\MNTP {s0}{m0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1088 {\Mat[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
1089 {\Mat[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}} }\xspace}

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz
\MTMP 1090 \NewDocumentCommand\MTM {0}{m }{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2} }}\xspace}
\MTMP* 1091
\MTMP 1092 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMP* 1093 {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1094 {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}
1095
1096 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1097 {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1098 {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}

\MMT Producto de matriz por su transpuesta
\MMTP 1099 \NewDocumentCommand\MMT {0}{m }{\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2} }}\xspace}
\MMTP* 1100
\MMTP 1101 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MMTP* 1102 {\MMTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1103 {\MMTP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}
1104
1105 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1106 {\MMTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
1107 {\MMTP [#2]{#3}[#2]{#3}} }\xspace}

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta
\MNMTp 1108 \NewDocumentCommand\MNMT{0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }}\xspace}
\MNMTp* 1109
\MNMTp 1110 \NewDocumentCommand\MNMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNMTp* 1111 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE*[#2]{#3}}
1112 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE [#2]{#3}} }\xspace}
1113
1114 \NewDocumentCommand\MNMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1115 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE*[#2]{#3}}
1116 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE [#2]{#3}} }\xspace}

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz
\MTNMP 1117 \NewDocumentCommand\MTNM{0}{m0}{m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }}\xspace}
\MTNMP* 1118
\MTNMP
\MTNMP*

```

```

1119 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1120             {\MTNP*{#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1121             {\MTNP {#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1122             }\xspace}
1123 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1124             {\MTNP*{#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1125             {\MTNP {#2}{#3}{#4}{#5}\Mat{#2}{#3}}
1126             }\xspace}

```

Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz

```

\InvMatP 1126 \NewDocumentCommand\InvMat {0{m}}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}
\InvMatP* 1127
\InvMatP 1128 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatP* 1129             {\InvP*{\Mat{#2}{#3}}}
\InvMatPE 1130             {\InvP {\Mat{#2}{#3}}}
1131             }\xspace}
\InvMatPE* 1131
\InvMatPE 1132 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1133             {\InvP*{\Mat{#2}{#3}}}
\InvMatPE* 1134             {\InvP {\Mat{#2}{#3}}}
1135             }\xspace}
1136 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1137             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1138             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1139             }\xspace}
1140 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1141             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1142             {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1143             }\xspace}

```

\InvMatT Inversa de una matriz transpuesta

```

\InvMatT* 1144 \NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatTpE 1145             {\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}
\InvMatTpE* 1146             {\InvP { \MatT{#2}{#3} }}
1147             }\xspace}
\InvMatTPE 1147
\InvMatTPE* 1148 \NewDocumentCommand\InvMatTpE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1149             {\parentesis*{\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1150             {\parentesis {\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1151             }\xspace}
1152 \NewDocumentCommand\InvMatTPE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1153             {\Parentesis*{\InvP*{ \MatT{#2}{#3} }}}
1154             {\Parentesis {\InvP { \MatT{#2}{#3} }}}
1155             }\xspace}

```

\TInvMat Transpuesta de la inversa de una matriz

```

\TInvMat* 1155 \NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TInvMatPE 1156             {\Trans{\left. \InvMatPE*{#2}{#3}\!\right.}}
\TInvMatPE* 1157             {\Trans{ \InvMatPE {#2}{#3}}}
1158             }\xspace}
\TInvMatPE 1158
\TInvMatPE* 1159 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1160             {\parentesis*{ \TInvMat*{#2}{#3}}}
1161             {\parentesis {\!\TInvMat*{#2}{#3}}}
1162             }\xspace}
1163 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1164             {\Parentesis*{\TInvMat*{#2}{#3}}}
1165             {\Parentesis {\TInvMat {#2}{#3}}}
1166             }\xspace}

```

2.10. Otros productos entre matrices y vectores

\MTMV Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```

\MTMVp
\MTMVp*
\MTMVP
\MTMVP*

```



```

1166 \NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}
1167
1168 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1169     {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1170     {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}
1171
1172 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1173     {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
1174     {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}

\VMW  Producto de vector por matriz por vector
1175 \NewDocumentCommand\VMW { mmm}{\ensuremath{ \VM {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

\VMV  Producto de vector por matriz por vector
1176 \NewDocumentCommand\VMV { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1}      }\xspace}

\VTW  Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VTWp 1177 \NewDocumentCommand\VTW { mmm}{\ensuremath{ \VMT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
\VTWp* 1178
\VTWp 1179 \NewDocumentCommand\VTWp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VTWp* 1180     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1181     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}
1182
1183 \NewDocumentCommand\VTWp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1184     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
1185     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}

\VTMV  Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VTMVP 1186 \NewDocumentCommand\VTMV { mm }{\ensuremath{ \VTW{#1}{#2}{#1}      }\xspace}
\VTMVP* 1187
\VTMVP 1188 \NewDocumentCommand\VTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VTMVP* 1189     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1190     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}
1191
1192 \NewDocumentCommand\VTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1193     {\VTTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
1194     {\VTTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}

\InvMTM  Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma
\InvMTM* 1195 \NewDocumentCommand\InvMTM {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1196     {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
1197     {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}      }\xspace}

\InvXTX  Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma
1198 \NewDocumentCommand\InvXTX{}{\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}

\MInvMTMMT  Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada
\MInvMTMMT 1199 \NewDocumentCommand\MInvMTMMT{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1200     {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
1201     {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}}      }\xspace}
1202
1203 \NewDocumentCommand\MInvMTMMTkk{sO{}m}{\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}

\VTW  Matriz fila por matriz columna
1204 \NewDocumentCommand\VTW{omom}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}

\VTV  Matriz fila por su transpuesta
1205 \NewDocumentCommand\VTV{om}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}

```

`\VWT` Matriz columna por matriz fila

```
1206 \NewDocumentCommand\VWT{mm}{\ensuremath{\MVect{#1}\!\MVectT{#2}}\xspace}
```

`\VVT` Matriz columna por su transpuesta

```
1207 \NewDocumentCommand\VVT{om}{\ensuremath{\MVect{#1}{#2}\!\MVectT{#1}{#2}}\xspace}
```

2.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
1208 \NewDocumentCommand\SEL {mmm}{\ensuremath{\MV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

`\SELT` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
\SELT 1209 \NewDocumentCommand\SELT {mmm}{\ensuremath{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

```
1210 \NewDocumentCommand\SELT{mmm}{\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

`\SELF` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
1211 \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)

```
1212 \NewDocumentCommand\EV{m}{\ensuremath{\mathcal{#1}}\xspace}
```

`\EspacioNul` Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)

```
1213 \DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}
```

`\EspacioCol` Letra que denota al Espacio Columna

```
1214 \DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}
```

`\Nulls` Espacio nulo (o núcleo) de un objeto

```
\Nulls* 1215 \NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1216   {\EspacioNul\Parentesis*{#2}}
1217   {\EspacioNul\parentesis {#2}}           }\xspace}
```

`\nulls` Espacio nulo (o núcleo) de una matriz

```
\nulls* 1218 \NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1219   {\Nulls*\Mat{#2}}}
1220   {\Nulls {\Mat{#2}}}           }\xspace}
```

`\Cols` Espacio columna de un objeto

```
\Cols* 1221 \NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1222   {\EspacioCol\Parentesis*{#2}}
1223   {\EspacioCol\parentesis {#2}}           }\xspace}
```

`\cols` Espacio columna de una matriz

```
\cols* 1224 \NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1225   {\Cols*\Mat{#2}}}
1226   {\Cols {\Mat{#2}}}           }\xspace}
```

`\Span` Espacio generado por un sistema generador

```
\Span* 1227 \NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1228   {\EV{L}\Parentesis*{#2}}
1229   {\EV{L}\parentesis {#2}}           }\xspace}
```

`\PSpan` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

```
\PSpan* 1230 \NewDocumentCommand\PSpan{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1231   {\EV{L{\!\!\!\scriptstyle{\!\!\mathbb{P}}}}}\Parentesis*{#2}}
1232   {\EV{L{\!\!\!\scriptstyle{\!\!\mathbb{P}}}}}\Parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\PSpanNew` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

```
\PSpanNew* 1233 \NewDocumentCommand\PSpanNew{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1234      {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\Parentesis*{#2}}
1235      {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\coord` Coordenadas respecto de una base

```
\coordP 1236 \NewDocumentCommand\coord {m m}{\ensuremath{
\coordP* 1237      \Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!\#2}} }\xspace}
\coordPE 1238
\coordPE* 1239 \NewDocumentCommand\coordP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1240      {\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}
1241      {\coord{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
1242
1243 \NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1244      {\Parentesis*{\coord{#2}{#3}}}
1245      {\parentesis {\coord{#2}{#3}}} }\xspace}
```

2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función

```
1246 \DeclareMathOperator{\dom}{dom}
```

`\mifun` Breve descripción de una función

```
\mifun* 1247 \NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1248      {#3\xrightarrow{#2}#4}
1249      {#2 \colon #3 \to #4} }\xspace}
```

`\deffun` Breve descripción de una función

```
1250 \NewDocumentCommand\deffun {m m m m m}{
1251   \ensuremath{
1252     \begin{group}
1253       {\setlength{\arraycolsep}{0pt}
1254         \begin{array}[t]{r@{\,\,},c@{\,\,},c@{\,\,},l}
1255           #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\\
1256           & & & #4 & \longmapsto & #5
1257         \end{array}}
1258       \end{group}}\xspace}
```

2.14. Estadística

`\Estmc` Ajuste por MCO

```
1259 \NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{\widehat{#1}} }\xspace}
```

`\Media` Media (proyección ortogonal sobre los vectores constantes)

```
1260 \NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{\widebar{#1}} }\xspace}
```

`\Smedia` Símbolo para el valor medio

```
1261 \NewDocumentCommand\Smedia {}{\mu}
```

`\media` Valor medio

```
1262 \NewDocumentCommand\media {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
1263   { \Smedia }
1264   { {\Smedia}_{#1} } }\xspace}
```

`\res` Valor medio

```
1265 \NewDocumentCommand\res{} {\ensuremath{\Estmc{\Vect{e}} }\xspace}
```

Change History

v1.0		matrices	1
General: Versión inicial	1	v1.2	
v1.1		General: Inclusión opcional índices en matriz por vector y vector por matriz	1
General: Añadidos más comandos y reimplementación de los subíndices de			

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	\corchetes	15	\dInvOEg	469,
\,	649, 652,		470,	766–770, 791–795
655, 658, 1230, 1233, 1254			\dInvTEC	791
	D		\dInvTECP	791
	\DeclareMathOperator		\dInvTECPe	791
	444, 909, 910,	\dInvTECPe	791
\sqcup	914	918, 919, 1213, 1214, 1246	\dInvTEFP	766
	\def	985	\dInvTEFPe	766
A	\defun	1250	\dInvTEFPe	766
\adj	\dEInvOEg <u>470</u> , 771–775, 796–800		\dOEg	465,
\arraycolsep	1253		468, 472, 756–760, 781–785	
	\dEInvTEC	796	\dOEgE	465, 467,
	\dEInvTECP	796	469, 471, 751–755, 776–780	
B	\dEInvTECPe	796	\dom	1246
\begin	124, 1254		\Dot	986, 987, 989
\begingroup	1252		\dotProd	998, 1007
\Big	14, 20, 457,		\dotprod	1007
458, 890, 896, 899, 903, 907			\dotProdP	998
\big	11, 17, 139, 891,		\dotProdp	998
897, 900, 904, 908, 929, 994			\dotprodP	1007
\boldsymbol			\dotProdP*	998
444, 446, 448, 450, 844, 856			\dotprodP*	1007
	\dEInvTEFPE	771	\dotprodP*	1007
	\dEOEg	467, 761–765, 786–790	\dSOEg	471, 533, 550, 568, 581
	\dEOEgE	467	\dSOEgE	471
C	\det	926	\dTEC	781
\CC	1, 8		\dTECP	781
\Cc	<u>5</u>		\dTECPe	781
\cdot 998, 1001, 1002, 1005, 1006			\dTECPe	781
\cdots	464, 471, 472		\dTEEC	776
\Cof	<u>930</u>		\dTEECp	776
\cof	<u>918</u> , 931, 932		\dTEECPE	776
\colon	1249, 1255		\dTEECpE	776
\Cols	<u>1221</u> , 1225, 1226		\dTEEF	751
\cols	<u>1224</u>		\dTEEFp	751
\Cols*	<u>1221</u>			
\cols*	<u>1224</u>			
\conc@t	119, 120			
\concat	<u>119</u> , 831			
\concatSV	<u>831</u>			
\conj	<u>118</u>			
\coord	<u>1236</u>			
\coordP	<u>1236</u>			
\coordP*	<u>1236</u>			
\coordPE	<u>1236</u>			
\coordPE*	<u>1236</u>			
\Corchetes	<u>18</u>			

\dTEEFp	751	\elemLpE*	178	\eleVRPE	257
\dTEEFPE	751	\elemLR	212, 392	\eleVRpE	257
\dTEEFpE	751	\elemLRP		\eleVRPE*	257
\dTEF	756		212, 401, 402, 419, 426, 427	\eleVRpE*	257
\dTEFP	756	\elemLRp	212, 397, 398, 422, 423	\end	129, 1257
\dTEFp	756	\elemLRp*	212	\endgroup	1258
\dTEFPE	756	\elemLRp*	212	\eng	825, 826
\dTEFpE	756	\elemLRPE	212	\EOEg	460, 673, 676, 679, 682,
\dTrC	806	\elemLRpE	212		685, 686, 689, 692, 695, 698
\dTrCP	806	\elemLRPE*	212	\EOEpr	458
\dTrCp	806	\elemLRpE*	212	\EOEsu	457
\dTrCPE	806	\elemMM	827	\eSc	992, 996, 997
\dTrCpE	806	\eleMMM	827	\esc	995
\dTrF	801	\eleMMMT	827	\eSc*	992
\dTrFC	811	\eleMP	392	\esc*	995
\dTrFCP	811	\eleMp	392	\EspacioCol	1214, 1222, 1223
\dTrFCp	811	\eleMP*	392	\EspacioNul	1213, 1216, 1217
\dTrFCPE	811	\eleMp*	392	\Estmc	1259, 1265
\dTrFCpE	811	\eleMPE	392	\ETEC	686
\dTrFP	801	\eleMpE	392	\ETECp	686
\dTrFp	801	\elemPE*	392	\ETECp	686
\dTrFPPE	801	\elemMpE*	392	\ETECp*	686
\dTrFpE	801	\elemR	195, 258, 339, 366	\ETECp*	686
		\elemRP	195, 259,	\ETECPE	686
			266, 267, 347, 348, 374, 375	\ETECpE	686
E		\elemRp	195, 262, 263,	\ETECPE*	686
\EInvOEg	462, 725, 728, 731, 734,		340, 343, 344, 367, 370, 371	\ETECpE*	686
	737, 738, 741, 744, 747, 750	\elemRP*	195	\ETEF	673
\EInvTEC	738	\elemRp*	195	\ETEFp	673
\EInvTECP	738	\elemRPE	195,	\ETEFp*	673
\EInvTECp	738		278, 281, 359, 362, 386, 389	\ETEFp*	673
\EInvTECP*	738	\elemRpE	195,	\ETEFPE	673
\EInvTECp*	738		270, 273, 351, 354, 378, 381	\ETEFpE	673
\EInvTECPE	738	\elemRPE*	195	\ETEFPE*	673
\EInvTECpE	738	\elemRpE*	195	\ETEFpE*	673
\EInvTECPE*	738	\eleMT	419	\EV	1212,
\EInvTECpE*	738	\eleMTP	419		1213, 1214, 1228, 1229,
\EInvTEF	725	\eleMTp	419		1231, 1232, 1234, 1235
\EInvTEFP	725	\eleMTP*	419		
\EInvTEFp	725	\eleMTp*	419		
\EInvTEFP*	725	\eleMTPE	419	F	
\EInvTEFp*	725	\eleMTpE	419	\fueraitemL	816, 819, 820
\EInvTEFPE	725	\eleMTPE*	419	\fueraitemR	816, 819, 821
\EInvTEFpE	725	\elemTpE*	419		
\EInvTEFPE*	725	\elemUUU	822	G	
\EInvTEFpE*	725	\eleVL	230	\getItem	175, 176, 177
\elem	392	\eleVLP	230	\getitemL	176, 178, 213
\elemL	178, 231, 285, 312	\eleVLp	230	\getitemR	177, 195, 213
\elemLP	178, 232,	\eleVLP*	230		
	239, 240, 293, 294, 320, 321	\eleVLp*	230	H	
\elemLp	178, 235, 236,	\eleVLPE	230	\hbox	121, 157
	286, 289, 290, 313, 316, 317	\eleVLpE	230		
\elemLP*	178	\eleVLPE*	230	I	
\elemLp*	178	\eleVLP*	230	\intercal	137
\elemLPE	178,	\eleVR	257	\Inv	158
	251, 254, 305, 308, 332, 335	\eleVRp	257	\InvMat	1126
\elemLpE	178,	\eleVRp	257	\InvMatGC	990
	243, 246, 297, 300, 324, 327	\eleVRp*	257	\InvMatP	1126
\elemLPE*	178	\eleVRp*	257	\InvMatp	1126

\backslash MatTP	865	\backslash MTMP	1090	\backslash OEin	455, 509, 511, 513, 515, 517, 518, 520, 522, 524, 526
\backslash MatTp	865	\backslash MTMp	1090	\backslash OEper	456, 529, 530
\backslash MatTP*	865	\backslash MTMP*	1090	\backslash OEpr	454, 458, 491, 493, 495, 497, 499, 500, 502, 504, 506, 508
\backslash MatTp*	865	\backslash MTMp*	1090	\backslash OEsu	453, 457, 473, 475, 477, 479, 481, 482, 484, 486, 488, 490
\backslash MatTPE	326, 334, 337, 380, 388, 391, 824, 826, 828, 865, 1060, 1061, 1069, 1070, 1079, 1080, 1088, 1089, 1115, 1116	\backslash MTMV	1166	\backslash OpE	452, 453–456
\backslash MatTpE	312, 325, 328, 329, 333, 336, 366, 379, 382, 383, 387, 390, 865, 983, 984, 1056, 1057, 1065, 1066, 1075, 1076, 1084, 1085, 1111, 1112	\backslash MTMVP	1166	\backslash overline	117
\backslash MatTPE*	865	\backslash MTMVp	1166		
\backslash MatTpE*	865	\backslash MTMVP*	1166		
\backslash MatTT	882	\backslash MTMVp*	1166		
\backslash MatTT*	882	\backslash MTN	1072, 1090, 1117, 1166		
\backslash MatTTPE	882	\backslash MTNM	1117		
\backslash MatTTPE*	882	\backslash MTNMP	1117		
\backslash MDaV	985	\backslash MTNMP*	1117		
\backslash Media	1260	\backslash MTNMP*	1117		
\backslash media	1262	\backslash MTNP	1072, 1093, 1094, 1124, 1125, 1173, 1174		
\backslash MenoR	928	\backslash MTNp	1072, 1093, 1094, 1120, 1121, 1169, 1170		
\backslash Menor	925	\backslash MTNP*	1072		
\backslash MenorR	925	\backslash MTNp*	1072		
\backslash mid	175	\backslash MTV	1053, 1209		
\backslash mifun	1247	\backslash MTVP	1053, 1210		
\backslash mifun*	1247	\backslash MTVp	1053		
\backslash Mint	527	\backslash MTVP*	1053		
\backslash MintT	527	\backslash MTVp*	1053		
\backslash minus	157, 158, 461, 469, 987, 991, 1126, 1137, 1138, 1141, 1142	\backslash mu	1261		
\backslash MInvMTMMT	1199	\backslash MV	1035, 1208		
\backslash MInvMTMMTk	1203	\backslash MVect	889, 893, 894, 1200, 1204–1207		
\backslash MMT	1099	\backslash MVect*	889		
\backslash MMTP	1099	\backslash MVectC	898		
\backslash MMTp	1099	\backslash MVectCT	905		
\backslash MMTP*	1099	\backslash MVectF	895		
\backslash MMTp*	1099	\backslash MVectFT	901		
\backslash MN	1071, 1108, 1111, 1112, 1115, 1116	\backslash MVectT	892, 1200, 1204–1207		
\backslash MNMT	1108	\backslash MVectT*	892		
\backslash MNMTP	1108	\backslash MVPE	1035		
\backslash MNMTP*	1108	\backslash MVpE	1035		
\backslash MNMTP*	1108	\backslash MVPE*	1035		
\backslash MNT	1081, 1099	\backslash MVpE*	1035		
\backslash MNTP	1081, 1106, 1107				
\backslash MNTP*	1081				
\backslash MNTP*	1081				
\backslash modulus	134, 921, 922				
\backslash modulus*	134				
\backslash MP	531				
\backslash MPT	531				
\backslash MTM	1090, 1196, 1197				

P

\backslash Parentesis	12, 28, 29, 36, 37, 45, 46, 53, 54, 62, 63, 70, 71, 78, 79, 85, 86, 93, 94, 100, 101, 108, 109, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 165, 166, 173, 174, 185, 186, 193, 194, 202, 203, 210, 211, 224, 225, 228, 229, 413, 416, 438, 441, 540, 541, 548, 549, 557, 558, 565, 566, 572, 573, 578, 579, 585, 586, 591, 592, 600, 601, 608, 609, 618, 619, 626, 627, 636, 637, 644, 645, 803, 805, 808, 810, 813, 815, 822, 841, 842, 851, 852, 863, 864, 887, 888, 912, 916, 931, 941, 942, 949, 950, 1005, 1006, 1014, 1015, 1023, 1024, 1033, 1034, 1042, 1043, 1051, 1052, 1153, 1154, 1164, 1165, 1216, 1222, 1228, 1231, 1232, 1234, 1240, 1244
\backslash parenthesis	9, 24, 25, 32, 33, 41, 42, 49, 50, 58, 59, 66, 67, 74, 75, 81, 82, 89, 90, 96, 97, 104, 105, 111, 112, 143, 144, 151, 152, 161, 162, 169, 170, 181, 182, 189, 190, 198, 199, 206, 207, 216, 217, 220, 221, 405, 408, 422, 423, 426, 427, 430, 433, 536, 537, 544, 545, 553, 554, 561, 562, 569, 570, 575, 576, 582, 583, 588, 589, 596, 597, 604, 605, 614, 615, 622, 623, 632, 633, 640, 641, 802, 804, 807, 809, 812, 814, 837, 838, 847, 848, 859, 860, 913, 917, 926, 932, 937, 938,

N

\backslash N	5
\backslash newcommand	119, 120
\backslash Nn	1, 5
\backslash norma	131
\backslash norma*	131
\backslash Nulls	1215, 1219, 1220
\backslash nulls	1218
\backslash Nulls*	1215
\backslash nulls*	1218

O

\backslash odot	1016
\backslash OEg	459, 460, 461, 464, 647, 650, 653, 656, 659, 660, 663, 666, 669, 672

945, 946, 1001, 1002, 1010, 1011, 1019, 1020, 1029, 1030, 1038, 1039, 1047, 1048, 1149, 1150, 1160, 1161, 1217, 1223, 1229, 1235, 1241, 1245	\PC <u>529</u> , 531	\RidxP <u>103</u> , 486, 504, 522, 666, 692, 718, 744, 778, 783, 788, 793, 798	\Span* <u>1227</u>
\pe <u>449</u> , 455	\RidxP* <u>103</u>	\Ridxp <u>103</u> , 484, 502, 520, 663, 689, 715, 741, 777, 782, 787, 792, 797	\su <u>445</u> , 453
\perm <u>451</u> , 456	\Ridxp* <u>103</u>	\RidxPE <u>110</u> , 490, 508, 526, 672, 698, 724, 750, 780, 785, 790, 795, 800	\subMat <u>923</u> , 926, 929
\PF <u>529</u> , 532	\RidxPE <u>110</u> , 488, 506, 524, 669, 695, 721, 747, 779, 784, 789, 794, 799	\RidxPE* <u>110</u>	\SV <u>830</u>
\pmb 175	\RidxPE* <u>110</u>	\RidxpE <u>110</u> , 488, 506, 524, 669, 695, 721, 747, 779, 784, 789, 794, 799	T
\pr <u>447</u> , 454	\RidxpE <u>110</u>	\right 13, 19, 132, 135, 446, 448, 452, 890, 896, 899, 903, 907, 993, 1156	\T <u>137</u> , 139, 140, 422, 423, 426, 427, 865, 876, 877, 880, 881, 989
\prodH <u>1016</u> , 1026	\rightleftharpoons 450	\roundcap 125	\tau 444
\prodh <u>1025</u>	\Rr <u>1</u> , 7	\Rsh 817	\TEC <u>660</u>
\prodHP <u>1016</u>	\rVert 132, 133	S	\TECP <u>660</u>
\prodHp <u>1016</u>	\sbox 122	\scriptstyle 1231, 1232	\TECP* <u>660</u>
\prodhP <u>1025</u>	\scriptstyle 1231, 1232	\SEL <u>1208</u>	\TECP* <u>660</u>
\prodhP* <u>1025</u>	\SEL <u>1208</u>	\SELF <u>1211</u>	\TECPE <u>660</u>
\prodhp <u>1025</u>	\SELF <u>1211</u>	\SELT <u>1209</u>	\TECp <u>660</u>
\PSpan <u>1230</u>	\SELT <u>1209</u>	\SELTP <u>1209</u>	\TECpE <u>660</u>
\PSpan* <u>1230</u>	\setlength 123, 1253	\SITEC <u>550</u>	\TECPE* <u>660</u>
\PSpanNew <u>1233</u>	\SITEC <u>550</u>	\SITECP <u>550</u>	\TEF 647
\PSpanNew* <u>1233</u>	\SITECP <u>550</u>	\SITECP <u>550</u>	\TEFP 647
\put 126–128	\SITECP <u>550</u>	\SITECPE <u>550</u>	\TEFP* 647
Q	\SITECPE <u>550</u>	\SITECPe <u>550</u>	\TEFP* 647
\quitaL <u>818</u>	\SITEF <u>533</u>	\SITEFC 567, 582, 583, 585, 586, 588, 589, 591, 592	\TEFPE 647
\quitaLR <u>818</u> , 924	\SITEFC 567, 582, 583, 585, 586, 588, 589, 591, 592	\SITEFCP <u>567</u>	\TEFpE 647
\quitar <u>818</u>	\SITEFCP <u>567</u>	\SITEFCp <u>567</u>	\TEFPE* 647
R	\SITEFCPE <u>567</u>	\SITEFCPE <u>567</u>	\TEFpE* 647
\R <u>5</u>	\SITEFCPE <u>567</u>	\SITEFCr <u>580</u>	\TEIC 518, 527
\rangle 994	\SITEFCr <u>580</u>	\SITEFCrP <u>580</u>	\TEICP 518
\rango <u>914</u>	\SITEFCrP <u>580</u>	\SITEFCrPE <u>580</u>	\TEICp 518
\rango* <u>914</u>	\SITEFCrPE <u>580</u>	\SITEFCRpE <u>580</u>	\TEICPE 518
\relax 119	\SITEFCRpE <u>580</u>	\SITEFP <u>533</u>	\TEICpE 518
\res <u>1265</u>	\SITEFP <u>533</u>	\SITEFP <u>533</u>	\TEIF 509, 528
\rg <u>910</u> , 916, 917	\SITEFP <u>533</u>	\SITEFPE <u>533</u>	\TEIFP 509
\Ridx ... <u>102</u> , 104, 105, 108, 109, 111, 112, 115, 116, 195, 482, 500, 518, 530, 550, 611, 660, 686, 712, 738, 776, 781, 786, 791, 796, 806, 844, 856, 1237	\SITEFPE <u>533</u>	\SITEFpE <u>533</u>	\TEIFp 509
\RidxE <u>55</u> , 102, 139, 140, 158, 459, 465, 865, 987, 989, 991, 1126	\SITEFpE <u>533</u>	\Smedia <u>1261</u> , 1263, 1264	\TEIFPE 509
\RidxEP <u>55</u>	\Smedia <u>1261</u> , 1263, 1264	\SOEg 463, 593, 595, 599, 603, 607, 611, 613, 617, 621, 625, 629, 631, 635, 639, 643	\TEIFpE 509
\RidxEp <u>55</u>	\SOEg 463, 593, 595, 599, 603, 607, 611, 613, 617, 621, 625, 629, 631, 635, 639, 643	\Span <u>1227</u>	\TEPC 500
\RidxEP* <u>55</u>	\Span <u>1227</u>		\TEPCp 500
\RidxEp* <u>55</u>			\TEPCPE 500
\RidxEPE <u>55</u> , 880, 881, 1141, 1142			\TEPCpE 500
\RidxEpE <u>55</u> , 876, 877, 1137, 1138			\TEPF 491
\RidxEPE* <u>55</u>			\TEPFP 491
\RidxEpE* <u>55</u>			\TEPFP 491
			\TEPFPp 491
			\TEPFPPE 491
			\TESC 482
			\TESCP 485
			\TESCP 483
			\TESCPE 489
			\TESCpE 487
			\TESF 473
			\TESFP 473
			\TESFP 473
			\TESFPE 473
			\TESFpE 473
			\textrm 822–828

