

# El paquete nacal\*

Marcos Bujosa  
mbujosab@ucm.es

2 de septiembre de 2023

## Resumen

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

## Índice

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

---

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

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . .	27
Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . .	27
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . .	28
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . .	29
Transformaciones elementales particulares . . . . .	31
1.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	32
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	33
1.5. Sistemas genéricos . . . . .	33
1.6. Vectores y matrices . . . . .	33
1.6.1. Vectores genéricos . . . . .	33
1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	34
1.6.3. Matrices . . . . .	34
Matrices transpuestas. . . . .	34
Matrices columna . . . . .	35
Matrices fila . . . . .	35
Matriz inversa . . . . .	36
1.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	37
Determinante de una matriz . . . . .	37
Orden de las matrices . . . . .	38
Nombre de la matriz de autovalores . . . . .	38
Matriz triangular superior unitaria . . . . .	39
Matriz triangular inferior unitaria . . . . .	39
Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) . . . . .	39
1.7. Productos entre vectores . . . . .	39
1.7.1. Producto escalar . . . . .	39
1.7.2. Producto punto . . . . .	39
1.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	40
1.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	40
1.9. Matriz por matriz . . . . .	41
1.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	42
1.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	44
1.12. Espacios vectoriales . . . . .	44
1.13. Notación funcional . . . . .	45
1.14. Probabilidad . . . . .	46
1.15. Econometría . . . . .	49
1.16. Sucesiones . . . . .	57
<b>2. Implementación</b>	<b>58</b>
2.1. Conjuntos de números . . . . .	58
2.2. Paréntesis y corchetes . . . . .	58
2.3. Subíndices . . . . .	58
2.4. Operadores . . . . .	61
2.4.1. Conjugación y concatenación . . . . .	61
2.4.2. Norma y valor absoluto . . . . .	61
2.4.3. Transposición . . . . .	61
2.4.4. Inversa . . . . .	62
2.4.5. Operador selector . . . . .	62
2.4.6. Operaciones elementales . . . . .	67
Transformaciones elementales generales . . . . .	68
2.4.7. Transformaciones elementales particulares . . . . .	69

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . . .	69
Sucesiones indicadas de Transf. elementales . . . . .	70
Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto . . . . .	73
espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	73
espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . . .	73
Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	74
Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . . .	74
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . . .	74
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto	75
Transformaciones elementales particulares . . . . .	76
2.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	77
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	77
2.5. Sistemas genéricos . . . . .	77
2.6. Vectores y matrices . . . . .	77
2.6.1. Vectores . . . . .	77
2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	78
2.6.3. Matrices . . . . .	78
2.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	79
2.7. Productos entre vectores . . . . .	82
2.7.1. Producto escalar . . . . .	82
2.7.2. Producto punto . . . . .	82
2.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	82
2.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	83
2.9. Matriz por matriz . . . . .	84
Matriz inversa . . . . .	85
2.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	86
2.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	87
2.12. Espacios vectoriales . . . . .	87
2.13. Notación funcional . . . . .	88
2.14. Probabilidad . . . . .	89
2.15. Econometría . . . . .	93
2.16. Sucesiones . . . . .	100

## Introducción

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

## 1. Uso

### 1.1. Conjuntos de números

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

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

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

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

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

## 1.2. Paréntesis y corchetes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 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{<objeto>}{<indIzda>}{<indDcha>}{<exponente>}`, y pone un subíndice a cada lado del objeto (con exponente)

<code>\LRidxE</code>	<code>\LRidxE{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1\mathbf{A}'_7}$
<code>\LRidxEp*</code>		
<code>\LRidxEP</code>	<code>\LRidxEP{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	
<code>\LRidxEP*</code>		
<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>\LRidxEPE*</code>	<code>\LRidxEP{\Mat{A}}{1}{7}{'}</code>	$\boxed{{}_1(\mathbf{A})'_7}$
	<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{<objeto>}{<indIzda>}{<exponente>}`, y pone un subíndice a la izquierda del objeto (con exponente)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.3.2. Solo subíndices

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.4. Operadores

### 1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

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

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

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.4.2. Norma y valor absoluto

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

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

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

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

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

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

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

### 1.4.3. Transposición

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.4.4. Inversa

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

El comando `\minus` no tiene argumentos

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

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

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

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

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

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

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



### 1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\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}`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.4.6. Operaciones elementales

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

El comando `\su` tiene 3 argumentos, `\pe{\langle \textit{escalar} \rangle}[\langle \textit{índice} \rangle][\langle \textit{índice} \rangle]`, e indica una transformación Tipo I.

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

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr[\langle \textit{escalar} \rangle][\langle \textit{índice} \rangle]`, e indica una transformación Tipo II.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\mathrm{OpE}\{xyz\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [xyz] \end{matrix}}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\mathrm{OEper} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [\mathfrak{S}] \end{matrix}}$$

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

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

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

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

**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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\mathrm{dSOEg}$  El comando  $\backslash\mathrm{dSOEg}$  tiene 2 argumento3,  $\backslash\mathrm{dSOEg}\{\langle\textit{índiceInic}\rangle\}\{\langle\textit{índiceFin}\rangle\}$ , 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\mathrm{TEIC} \quad \backslash\mathrm{TEICp} \quad \backslash\mathrm{TEICp*} \quad \backslash\mathrm{TEICP} \quad \backslash\mathrm{TEICP*} \quad \backslash\mathrm{TEICpE} \quad \backslash\mathrm{TEICpE*} \quad \backslash\mathrm{TEICPE} \quad \backslash\mathrm{TEICPE*}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E* \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E*\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

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

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E* \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E*\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E* \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E*\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

$$\backslash\mathrm{SITEFCP}E \quad \backslash\mathrm{SITEFCP}E\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\tau_k \cdots \tau_j \mathbf{A}_{\tau_j \cdots \tau_k})}$$

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

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

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

$$\backslash\mathrm{SITEFCRP}E* \quad \backslash\mathrm{SITEFCRP}E*\{j\}\{k\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\tau_k \cdots \tau_j (\mathbf{A})_{\tau_j \cdots \tau_k}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash \mathrm{T E F}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{T E F}[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{T E F}[k][']\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\}$$

$\tau$

$\tau_k$

$\tau'_k$

$$\backslash\mathrm{TEFp}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEFp}[k]\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TEFp}[k][']\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}$$

$\tau(\mathbf{A})$

$\tau_k(\mathbf{A})$

$\tau_k'(\mathbf{A})$

$$\backslash \mathrm{TEFp}^*\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEFp}^*[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEFp}^*[k]\{ '\}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\}$$

$\tau(\mathbf{A})$

$\tau_k(\mathbf{A})$

$\tau'_k(\mathbf{A})$

$$\backslash \mathrm{TEFP}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEFP}[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEFP}[k]{'}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\}$$

$\tau \left( \mathbf{A} \right)$

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

$\tau'_k \left( \mathbf{A} \right)$

$$\backslash \mathrm{TEFP} * \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \} \quad \backslash \mathrm{TEFP} * [k] \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \} \quad \backslash \mathrm{TEFP} * [k] \left[ '\right] \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \}$$

$\tau(\mathbf{A})$

$\tau_k(\mathbf{A})$

$\tau'_k(\mathbf{A})$

$$\backslash \mathrm{TEFpE}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEFpE}[k][']\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \left(\tau^{\mathbf{A}}\right) \quad \left(\tau_k^{\mathbf{A}}\right)$$
$$\backslash\mathrm{TEFpE}\{*\}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\backslash\mathrm{TEFpE}\{*\}[k][']\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\boxed{(\tau\mathbf{A})}\quad\boxed{(\tau_k'\mathbf{A})}$$
$$\backslash\mathrm{TEFPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\backslash\mathrm{TEFPE}[k]\left[\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}\right]\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\boxed{\left(\begin{array}{c} \tau \\ \mathbf{A} \end{array}\right)}\quad\boxed{\left(\begin{array}{c} \tau_k \\ \mathbf{A} \end{array}\right)}$$
$$\backslash\mathrm{TEFPE}*\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\backslash\mathrm{TEFPE}*[k]\left[\begin{smallmatrix} & \\ & \end{smallmatrix}\right]'\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\boxed{\left(\tau\mathbf{A}\right)}\quad\boxed{\left(\tau_k'\mathbf{A}\right)}$$

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

$$\backslash \mathrm{TEC}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEC}[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TEC}[k][']\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\}$$

$\mathbf{A}_\tau$

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

$\mathbf{A}_{\tau'_k}$

$$\backslash \mathrm{TECp}\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TECp}[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TECp}[k][\,']\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau'_k}}$$
$$\backslash \mathrm{TECp}^*\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TECp}^*[k]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \mathrm{TECp}^*[k] \left[ '\right]\{\backslash \mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A})_\tau} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{\tau'_k}}$$
$$\backslash \text{TECP}\{\backslash \text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TECP}[k]\{\backslash \text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TECP}[k] \left[ '\right]\{\backslash \text{Mat}\{A\}\}$$

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

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

$\left( \mathbf{A} \right)_{\tau'_k}$

$$\backslash \mathrm{TECP} * \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \} \quad \backslash \mathrm{TECP} * [k] \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \} \quad \backslash \mathrm{TECP} * [k] [ ' ] \{ \backslash \mathrm{Mat} \{ A \} \}$$

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

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

$(\mathbf{A})_{\tau'_k}$

$$\backslash\mathrm{TECpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\backslash\mathrm{TECpE}[k][']\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\quad\boxed{\left(\mathbf{A}_\tau\right)}\quad\boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k'}\right)}$$

$$\backslash\mathrm{TECpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \backslash\mathrm{TECpE}[k][']\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{(\mathbf{A}_\tau)} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{\tau'_k})}$$
$$\backslash \text{TECPE}\{\backslash \text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TECPE}[k] \left[ '\right]\{\backslash \text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau}\right)} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k'}\right)}$$
$$\backslash \text{TECPE} * \{ \backslash \text{Mat} \{ A \} \} \quad \backslash \text{TECPE} * [k] ['] \{ \backslash \text{Mat} \{ A \} \} \quad \boxed{\left( \mathbf{A}_{\tau} \right)} \quad \boxed{\left( \mathbf{A}_{\tau'_k} \right)}$$



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<code>\dTrCpE{ \dOgE{1}{'}\cdots\dOgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\left( \mathbf{I}_{\tau'_1 \dots \tau'_p} \right)$
<code>\dTrCpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$\left( \mathbf{A}_{[(5)i+j][(-7)j]} \right)$
<code>\dTrCPE{ \dOgE{1}{'}\cdots\dOgE{p}{'} }{\Mat{I}}</code>	$\left( \mathbf{I}_{\tau'_1 \dots \tau'_p} \right)$
<code>\dTrCPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}</code>	$\left( \mathbf{A}_{[(5)i+j][(-7)j]} \right)$

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

<code>\dTrFC{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}</code>	$\left[ \begin{array}{cc} \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{array} \right]$
<code>\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}</code>	$\left[ \begin{array}{c} \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] \quad [(-7)j] \end{array} \right]$
<code>\dTrFCP{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}</code>	$\left( \mathbf{A}_{[(-5)i+j][(-7)j]} \right)$
<code>\dTrFCpE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}</code>	$\left( \begin{array}{cc} \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{array} \right)$
<code>\dTrFCPE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}</code>	$\left( \begin{array}{c} \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] \quad [(-7)j] \end{array} \right)$

#### 1.4.8. Operador que quita un elemento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

`\eleVVV` tiene 2 argumentos,  $\{<nombre>\}\{<indice>\}$ , y denota la selección del elemento de un vector co-  
`\eleVV` rrespondiente al índice indicado

$$\backslash\mathrm{eleVVV}\{A\}\{i\} \quad \backslash\mathrm{eleVV}\{A\}\{i\} \quad \boxed{\mathrm{elem}_i(\mathbf{a})} \quad \boxed{a_i}$$

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

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

## 1.5. Sistemas genéricos

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

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

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

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

## 1.6. Vectores y matrices

### 1.6.1. Vectores genéricos

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

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

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

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

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

`\Vect` tiene 3 argumentos, `\Vect<X*>[⟨subíndice⟩][⟨superíndice⟩]{⟨nombre⟩}`, y denota un vector de  $\mathbb{R}^n$

`\Vectp` `\Vect{a}` `\Vect[h]{a}` `\Vect[h][2]{a}`  $\boxed{a}$   $\boxed{a_h}$   $\boxed{a_h^2}$

`\Vectp*` `\VectP` `\VectP{a}` `\Vectp*[2]{a}` `\VectP{a}` `\VectP*{a}`  $\boxed{(a)}$   $\boxed{(a^2)}$   $\boxed{(a)}$   $\boxed{(a)}$

`\VectP*` `\Vectp[h]{a}` `\Vectp*[h][2]{a}` `\VectP[h]{a}` `\VectP*[h]{a}`  $\boxed{(a_h)}$   $\boxed{(a_h^2)}$   $\boxed{(a_h)}$   $\boxed{(a_h)}$

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

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

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

`\irvecC{a}` `\irvecC[p]{a}` `\irvecC[p][q]{a}`  $\boxed{\mathbf{A}_{|1}, \dots, \mathbf{A}_{|n}}$   $\boxed{\mathbf{A}_{|p}, \dots, \mathbf{A}_{|n}}$   $\boxed{\mathbf{A}_{|p}, \dots, \mathbf{A}_{|q}}$

### 1.6.3. Matrices

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

`\Mat{A}` `\Mat[h]{A}` `\Mat[h]{A}^2`  $\boxed{\mathbf{A}}$   $\boxed{\mathbf{A}_h}$   $\boxed{\mathbf{A}_h^2}$

`\Matp{A}` `\Matp*{A}` `\MatP{A}` `\MatP*{A}`  $\boxed{(\mathbf{A})}$   $\boxed{(\mathbf{A})}$   $\boxed{(\mathbf{A})}$   $\boxed{(\mathbf{A})}$

`\Matp{A}[h]` `\Matp*{A}[h]` `\MatP{A}[h]` `\MatP*{A}[h]`  $\boxed{(\mathbf{A}_h)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)}$

#### Matrices transpuestas.

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

`\MatT{A}` `\MatT[h]{A}`  $\boxed{\mathbf{A}^\top}$   $\boxed{\mathbf{A}_h^\top}$

`\MatTp{A}` `\MatTp*{A}` `\MatTp[h]{A}` `\MatTp*[h]{A}`  $\boxed{(\mathbf{A})^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A})^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)^\top}$

`\MatTP{A}` `\MatTP*{A}` `\MatTP[h]{A}` `\MatTP*[h]{A}`  $\boxed{(\mathbf{A})^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A})^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h)^\top}$

`\MatTpE{A}` `\MatTpE*{A}` `\MatTpE[h]{A}` `\MatTpE*[h]{A}`  $\boxed{(\mathbf{A}^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)}$

`\MatTPE{A}` `\MatTPE*{A}` `\MatTPE[h]{A}` `\MatTPE*[h]{A}`  $\boxed{(\mathbf{A}^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)}$

#### Matriz transpuesta de la transpuesta.

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

`\MatTT{A}` `\MatTT*{A}` `\MatTT[h]{A}` `\MatTT*[h]{A}`  $\boxed{(\mathbf{A}^\top)^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}^\top)^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)^\top}$   $\boxed{(\mathbf{A}_h^\top)^\top}$

`\MatTTPE{A}` `\MatTTPE*{A}`  $\boxed{((\mathbf{A}^\top)^\top)}$   $\boxed{((\mathbf{A}^\top)^\top)}$

`\MatTTPE[h]{A}` `\MatTTPE*[h]{A}`  $\boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^\top)}$   $\boxed{((\mathbf{A}_h^\top)^\top)}$

### Matrices columna

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

$$\text{\Mvect}\{a\} \quad \text{\Mvect*}\{a\} \quad \boxed{[a]} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} a \end{matrix} \right]}$$

$$\text{\MvectF}[h]\{a\} \quad \text{\MvectF*}[h]\{a\} \quad \boxed{[a_h]} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} a_h \end{matrix} \right]}$$

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

$$\text{\MvectF}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectF*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|A]} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} j|A \end{matrix} \right]}$$

$$\text{\MvectF}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectF*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|(A_h)]} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} j|(A_h) \end{matrix} \right]}$$

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

$$\text{\MvectC}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectC*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[A]_j} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} A \\ j \end{matrix} \right]}$$

$$\text{\MvectC}[h]\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectC*}[h]\{A\}\{j\} \quad \boxed{[(A_h)]_j} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} (A_h) \\ j \end{matrix} \right]}$$

### Matrices fila

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

$$\text{\MvectT}\{a\} \quad \text{\MvectT*}\{a\} \quad \boxed{[a]^T} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} a \end{matrix} \right]^T}$$

$$\text{\MvectT}[h]\{a\} \quad \text{\MvectT*}[h]\{a\} \quad \boxed{[a_h]^T} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} a_h \end{matrix} \right]^T}$$

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

$$\text{\MvectFT}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectFT*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[j|A]^T} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} j|A \end{matrix} \right]^T}$$

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

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

$$\text{\MvectCT}\{A\}\{j\} \quad \text{\MvectCT*}\{A\}\{j\} \quad \boxed{[A]_j^T} \quad \boxed{\left[ \begin{matrix} A \\ j \end{matrix} \right]^T}$$

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

**Matriz inversa** Notación para las matrices inversas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.6.4. Miscelánea matrices

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Determinante de una matriz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<code>\Dim</code>		$\begin{matrix} XXX \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\Dimp</code>	<code>\Dim{xxx}{n}{m}</code>	
<code>\Dimp*</code>		
<code>\DimP</code>		
<code>\Dimp*</code>	<code>\Dimp{x}{n}{m} \Dimp*{x}{n}{m}</code>	$\begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix} \quad \begin{matrix} (x) \\ n \times m \end{matrix}$
<code>\DimpE</code>		
<code>\DimpE*</code>	<code>\DimP{x}{n}{m} \DimP*{x}{n}{m}</code>	$\begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x \\ n \times m \end{pmatrix}$
<code>\DimPE</code>		
<code>\DimPE*</code>	<code>\DimpE{x}{n}{m} \DimpE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right)$
	<code>\DimPE{x}{n}{m} \DimPE*{x}{n}{m}</code>	$\left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right) \quad \left( \begin{matrix} x \\ n \times m \end{matrix} \right)$

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

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

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

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

### Nombre de la matriz de autovalores

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

<code>\MDaV</code>	$\begin{matrix} D \end{matrix}$
--------------------	---------------------------------



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

## 1.9. Matriz por matriz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\text{MMTp}$

$\backslash\text{MMTp}^*$

$\backslash\text{MMTP}$

$\backslash\text{MMTP}^*$

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

$$\mathbf{A} \mathbf{A}^\top$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.10. Otros productos entre matrices y vectores

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\backslash\text{MTW}$   
 $\backslash\text{MTWp}$   
 $\backslash\text{MTWp*}$   
 $\backslash\text{MTWP}$   
 $\backslash\text{MTWP*}$

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

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

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

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

$\backslash\text{MTV}$   
 $\backslash\text{MTVp}$   
 $\backslash\text{MTVp*}$   
 $\backslash\text{MTVP}$   
 $\backslash\text{MTVP*}$

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

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

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

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

$\backslash\text{InvMTM}$   
 $\backslash\text{InvMTM*}$

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

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

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

$\backslash\text{InvXTX}$

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

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

$\backslash\text{MInvMTMMT}$   
 $\backslash\text{MInvMTMMT*}$

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

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

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

$\backslash\text{VTW}$

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

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

$\backslash\text{VTV}$

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

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

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

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

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

### 1.11. Sistemas de ecuaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.12. Espacios vectoriales

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

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

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

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

no tiene argumentos y denota al espacio columna

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.13. Notación funcional

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.14. Probabilidad

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash sspi \quad \backslash sspi[\backslash EV\{E\}] \quad \backslash sspi[\backslash EV\{E\}][*] \quad \boxed{\eta} \quad \boxed{\eta_\mathcal{E}} \quad \boxed{\eta_\mathcal{E}^*}$$

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

$$\backslash SPI\{X\}\{Y\} \quad \backslash SPI*\{X\}\{Y\} \quad \backslash SPI[\backslash EV\{E\}]\{X\}\{Y\} \quad \backslash SPI*[\backslash EV\{E\}][*]\{\sum_{n=1}^k \backslash esuc\{f\}\}\{Y\}$$

$$\boxed{\langle X|Y \rangle_\eta} \quad \boxed{\langle X|Y \rangle_\eta} \quad \boxed{\langle X|Y \rangle_{\eta_\mathcal{E}}} \quad \boxed{\left\langle \sum_{n=1}^k f_n \middle| Y \right\rangle_{\eta_\mathcal{E}^*}}$$

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

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

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

$$\backslash ESP\{X\} \quad \backslash ESP[\backslash sspi]\{X\} \quad \backslash ESP*[\backslash sspi]\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash esuc\{f\}\}$$

$$\boxed{\mathbb{S}(X)} \quad \boxed{\mathbb{S}_\eta(X)} \quad \boxed{\mathbb{S}_\eta\left(\sum_{i=1}^n \ddot{f}_{|n}\right)}$$

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

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

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

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

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

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

Con el comando `\pindep` denotaremos la independencia probabilística  
El comando `\pindep` no tiene argumentos, `\pindep`.

$$A \text{ \pindep } B \quad \boxed{A \perp B}$$

El comando `\dperp` es otra alternativa para denotar la independencia probabilística  
El comando `\dperp` no tiene argumentos, `\dperp`.

$$A \text{ \dperp } B \quad \boxed{A \perp\!\!\!\perp B}$$

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

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

`\Clase` tiene 1 argumento, `\Clase{\langle representante \rangle}`, y denota la clase de equivalencia del  $\{\langle representante \rangle\}$

$$\text{\Clase}\{\text{\VA}\{Z\}\} \quad \text{\Clase}\{\text{\cteVA}\{1\}\} \quad \boxed{\llbracket Z \rrbracket} \quad \boxed{\llbracket 1 \rrbracket}$$

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

$$\begin{array}{l} \text{\Mediap} \\ \text{\Mediap*} \\ \text{\MediaP} \\ \text{\MediaP*} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\Media}\{\text{\Vect}\{x\}\} \\ \text{\Mediap}\{\text{\Vect}\{x\}+\text{\Vect}\{y\}\} \\ \text{\MediaP}\{\text{\Vect}\{x\}+\text{\Vect}\{y\}\} \end{array}$$

$$\boxed{\overline{x}} \quad \boxed{(x+y)} \quad \boxed{(x+y)}$$

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

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

`\SmediaM` El comando `\SmediaM` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la media muestral

$$\text{\SmediaM} \quad \boxed{m}$$

`\Svar` El comando `\Svar` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la varianza

$$\text{\Svar} \quad \boxed{\sigma^2}$$

`\SvarM` El comando `\SvarM` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la varianza muestral

$$\text{\SvarM} \quad \boxed{s^2}$$

`\Scov` El comando `\Scov` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la covarianza

$$\text{\Scov} \quad \boxed{\sigma}$$

`\ScovM` El comando `\ScovM` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la covarianza muestral

$$\text{\ScovM} \quad \boxed{s}$$

`\Scorr` El comando `\Scorr` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la correlación

$$\text{\Scorr} \quad \boxed{\rho}$$

`\ScorrM` El comando `\ScorrM` no tiene argumentos y pinta el símbolo de la correlación muestral

$$\text{\ScorrM} \quad \boxed{r}$$

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

$$\begin{array}{l} \text{\mediap} \\ \text{\mediap*} \\ \text{\mediaP} \\ \text{\mediaP*} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\media}\{\text{\Vect}\{x\}\} \\ \text{\media}\{\text{\Vect}\{x\}\}^2 \\ \text{\media}\{\end{array}$$

$$\boxed{\mu_x} \quad \boxed{\mu_x^2} \quad \boxed{\mu}$$

`\mediap{\Vect{x}^2}` `\mediap*{\Vect{x}^2}` `\mediaP*{\Vect{x}^2}^2`  $\mu(x^2)$

$$\mu(x^2) \quad \mu_{(x^2)}^2$$

`\mediaM` El comando `\mediaM` tiene 1 argumento, `\mediaM{⟨muestra⟩}`, y denota la media muestral.

`\mediaMp` `\mediaM{\Vect{x}}` `\mediaM{\Vect{x}}^2` `\mediaM{}`  $m_x$   $m_x^2$   $m$

`\mediaMp*` `\mediaMP` `\mediaMp*{\Vect{x}^2}` `\mediaMp*{\Vect{x}^2}` `\mediaMP*{\Vect{x}^2}^2`  $m(x^2)$

$$m(x^2) \quad m_{(x^2)}^2$$

El comando `\dt` tiene 1 argumento, `\dt{⟨objeto⟩}`, y denota la desviación típica del objeto.

`\dt{\Vect{x}}` `\dt{}`  $\sigma_x$   $\sigma$

`\dtp{\Vect{x}^2}` `\dtp*{\Vect{x}^2}`  $\sigma(x^2)$   $\sigma_{(x^2)}$

El comando `\dtM` tiene 1 argumento, `\dtM{⟨muestra⟩}`, y denota la desviación típica muestral.

`\dtM{\Vect{x}}` `\dtM{}`  $s_x$   $s$

`\dtMp{\Vect{x}^2}` `\dtMp*{\Vect{x}^2}`  $s(x^2)$   $s_{(x^2)}$

El comando `\var` tiene 1 argumento, `\var{⟨objeto⟩}`, y denota la varianza del objeto.

`\var{\Vect{x}}` `\var{}`  $\sigma_x^2$   $\sigma^2$

`\varp{\Vect{x}^2}` `\varp*{\Vect{x}^2}`  $\sigma_{(x^2)}^2$   $\sigma_{(x^2)}^2$

El comando `\varM` tiene 1 argumento, `\varM{⟨muestra⟩}`, y denota la varianza muestral.

`\varM{\Vect{x}}` `\varM{}`  $s_x^2$   $s^2$

`\varMp{\Vect{x}^2}` `\varMp*{\Vect{x}^2}`  $s_{(x^2)}^2$   $s_{(x^2)}^2$

El comando `\cvarM` tiene 1 argumento, `\cvarM{⟨muestra⟩}`, y denota la cuasi-varianza muestral.

`\cvarM{\Vect{x}}` `\cvarM{}`  $\mathfrak{s}_x^2$   $\mathfrak{s}^2$

`\cvarMp{\Vect{x}^2}` `\cvarMp*{\Vect{x}^2}`  $\mathfrak{s}_{(x^2)}^2$   $\mathfrak{s}_{(x^2)}^2$

El comando `\cov` tiene 2 argumentos, `\cov{⟨objeto1⟩}{⟨objeto2⟩}`, y denota la covarianza entre  $\{⟨objeto1⟩\}$  y  $\{⟨objeto2⟩\}$ .

`\cov{\Vect{x}}{\Vect{y}}` `\cov{}{}`  $\sigma_{xy}$   $\sigma$

`\covp{\Vect{x}^2}{\Vect{y}}` `\covp*{\Vect{x}}{\Vect{y}}`  $\sigma_{(x^2y)}$   $\sigma(xy)$

El comando `\covM` tiene 2 argumentos, `\covM{⟨muestra1⟩}{⟨muestra2⟩}`, y denota la covarianza muestral.



$$\backslash\text{covM}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{covM}\{\}\{\}$$

$$\boxed{s_{xy}} \quad \boxed{s}$$

$$\backslash\text{covMp}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{covMp*}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\}$$

$$\boxed{s(x^2y)} \quad \boxed{s(xy)}$$

El comando `\corr` tiene 2 argumentos, `\corr{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto2 \rangle\}`, y denota la correlación entre  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  y  $\{\langle objeto2 \rangle\}$ .

$$\backslash\text{corr}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{corr}\{\}\{\}$$

$$\boxed{\rho_{xy}} \quad \boxed{\rho}$$

$$\backslash\text{corrP}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{corrP*}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\}$$

$$\boxed{\rho(x^2y)} \quad \boxed{\rho(xy)}$$

`\corrM` El comando `\corrM` tiene 2 argumentos, `\corrM{\langle muestra1 \rangle}\{\langle muestra2 \rangle\}`, y denota la correlación muestral.

$$\backslash\text{corrMp} \quad \backslash\text{corrMp*} \quad \backslash\text{corrMP} \quad \backslash\text{corrMP*} \quad \backslash\text{corrM}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{corrM}\{\}\{\}$$

$$\boxed{r_{xy}} \quad \boxed{r}$$

$$\backslash\text{corrMp}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\} \quad \backslash\text{corrMp*}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Vect}\{y\}\}$$

$$\boxed{r(x^2y)} \quad \boxed{r(xy)}$$

### 1.15. Econometría

`TM` El comando `\TM` no tiene argumentos y denota el tamaño muestral

$$\backslash\text{TM} \quad \boxed{N}$$

`resi` El comando `\resi` tiene 1 argumento `\resi{\langle índice \rangle}` y pinta error de ajuste MCO correspondiente al índice

$$\backslash\text{resi}\{j\} \quad \boxed{\hat{e}_j}$$

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

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

`SRC` El comando `\SRC` no tiene argumentos y denota la suma de residuos MCO al cuadrado

$$\backslash\text{SRC} \quad \boxed{\hat{e} \cdot \hat{e}}$$

`ColorA` El comando `\ColorA` tiene 1 argumento, `\ColorA{\langle objeto \rangle}`, y denota con color que el  $\{\langle objeto \rangle\}$  es una variable aleatoria (vector de un espacio euclídeo probabilístico)

$$\backslash\text{ColorA}\{X\} \quad \boxed{X}$$

`VColorA` El comando `\VColorA` tiene 1 argumento, `\VColorA{\langle objeto \rangle}`, y denota un vector con color que indica que está formado por variables aleatorias

$$\backslash\text{VColorA}\{y\} \quad \boxed{y}$$

`VAn` El comando `\VAN` tiene 2 argumentos, `\VAN{\langle nombre \rangle}\{\langle índice \rangle\}`, y denota una variable aleatoria con subíndice

$$\backslash\text{VAN}\{x\}\{k\} \quad \boxed{X_k}$$

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

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

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

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

**VAind** El comando `\VAind` tiene 1 argumento, `\VAind{\langle suceso \rangle}`, y denota una variable aleatoria indicatriz

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash VVA\{y\} \quad \backslash VVA[k]\{y\} \quad \boxed{Y} \quad \boxed{Y_k}$$

El comando `\MVA` tiene 2 argumentos, `\MVA[\langle índice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota una matriz aleatoria

$$\backslash MVA\{X\} \quad \backslash MVA[k]\{X\} \quad \backslash MVAp*[k]\{X\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{X_k} \quad \boxed{(X_k)}$$

El comando `\MVAT` tiene 2 argumentos, `\MVAT[\langle índice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota una matriz aleatoria

$$\backslash MVAT\{X\} \quad \backslash MVAT[k]\{X\} \quad \backslash MVATp*[k]\{X\} \quad \backslash MVATpE[k]\{X\} \quad \boxed{X^\top} \quad \boxed{X_k^\top} \quad \boxed{(X_k)^\top} \quad \boxed{(X_k^\top)}$$

El comando `\SVA` tiene 2 argumentos, `\SVA[\langle índice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota un sistema de variables aleatorias

$$\backslash SVA\{X\} \quad \backslash SVA[n]\{X\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{X_n}$$

El comando `\SVAT` tiene 2 argumentos, `\SVAT[\langle índice \rangle]\{\langle nombre \rangle\}`, y denota un sistema de variables aleatorias transpuesto

$$\backslash SVAT\{X\} \quad \backslash SVAT[j]\{X\} \quad \boxed{X^\top} \quad \boxed{X_j^\top}$$

El comando `\per` no tiene argumentos y denota el término de perturbación de un modelo

$$\backslash per \quad \boxed{U}$$

El comando `\peri` tiene 1 argumento, `\peri[\langle índice \rangle]`, y denota el término de perturbación (con un subíndice) de un modelo

$$\backslash peri \quad \backslash peri[t] \quad \boxed{U_n} \quad \boxed{U_t}$$

El comando `\Vper` no tiene argumento y denota un vector de perturbaciones

$$\backslash Vper \quad \boxed{U}$$

El comando `\esperanza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para el operador esperanza

$$\backslash esperanza \quad \boxed{E}$$

El comando `\E{⟨variable aleatoria⟩}` tiene 1 argumento y denota la esperanza de una  $\{⟨variable aleatoria⟩\}$

$$\backslash E\{VA\{X\}\} \quad \backslash E*\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash VAn\{X\}\{i\}\}$$

$$\boxed{E(X)} \quad \boxed{E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

El comando `\desviaciontipica` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la desviación típica

$$\backslash desviaciontipica \quad \boxed{Dt}$$

`\Dt` El comando `\Dt{⟨variable aleatoria⟩}` tiene 1 argumento y denota la desviación típica de una  
`\Dt*`  $\{⟨variable aleatoria⟩\}$

$$\backslash Dt\{VA\{X\}\} \quad \backslash Dt*\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash VAn\{X\}\{i\}\}$$

$$\boxed{Dt(X)} \quad \boxed{Dt\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\varianza` El comando `\varianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la varianza

$$\backslash varianza \quad \boxed{Var}$$

`\Var` El comando `\Var{⟨variable aleatoria⟩}` tiene 1 argumento y denota la varianza de una  $\{⟨variable aleatoria⟩\}$   
`\Var*`

$$\backslash Var\{VA\{X\}\} \quad \backslash Var*\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash VAn\{X\}\{i\}\}$$

$$\boxed{Var(X)} \quad \boxed{Var\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\covarianza` El comando `\covarianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la covarianza

$$\backslash covarianza \quad \boxed{Cov}$$

`\Cov` El comando `\Cov{⟨variable aleatoria⟩}{⟨variable aleatoria⟩}` tiene 2 argumentos y denota la co-  
`\Cov*` varianza entre dos variables aleatorias

$$\backslash Cov\{VA\{X\}\}\{VA\{Y\}\} \quad \backslash Cov*\{VA\{Y\}\}\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash VAn\{X\}\{i\}\}$$

$$\boxed{Cov(X, Y)} \quad \boxed{Cov\left(Y, \sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\correlacion` El comando `\correlacion` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la correlación

$$\backslash correlacion \quad \boxed{Corr}$$

`\Corr` El comando `\Corr{⟨variable aleatoria⟩}{⟨variable aleatoria⟩}` tiene 2 argumentos y denota la  
`\Corr*` correlación entre dos variables aleatorias

$$\backslash Corr\{VA\{X\}\}\{VA\{Y\}\} \quad \backslash Corr*\{VA\{Y\}\}\{\sum\limits_{i=1}^n \backslash VAn\{X\}\{i\}\}$$

$$\boxed{Corr(X, Y)} \quad \boxed{Corr\left(Y, \sum_{i=1}^n X_i\right)}$$

`\ECond` El comando `\ECond` tiene 2 argumentos, `\ECond{⟨V. aleatoria⟩}{⟨V. aleatoria o sistema⟩}` y  
`\ECond*` denota la esperanza de  $\{⟨V. aleatoria⟩\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash ECond\{VA\{Y\}\}\{VA\{X\}\} \quad \backslash ECond*\{VA\{Y\}\}\{SVA\{Z\}\} \quad \boxed{E(Y|X)} \quad \boxed{E(Y|Z)}$$

`\ECondYX` El comando `\ECondYX` tiene 2 argumentos, `\ECondYX{⟨V. aleatoria⟩}{⟨Sist. VA⟩}` y denota la  
`\ECondYX*` esperanza de  $\{⟨V. aleatoria⟩\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{ECondYX}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{X\}$   $\backslash\text{ECondYX}*\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{Z\}$

$$\boxed{\mathbb{E}(Y|X)} \quad \boxed{\mathbb{E}(Y|Z)}$$

$\backslash\text{VarCond}$  El comando  $\backslash\text{VarCond}\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}\{\langle V. \text{ aleatoria o sistema} \rangle\}$  y  
 $\backslash\text{VarCond}*$  denota la varianza de  $\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{VarCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}$   $\backslash\text{VarCond}*\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{Z\}\}$

$$\boxed{\text{Var}(Y|X)} \quad \boxed{\text{Var}(Y|Z)}$$

El comando  $\backslash\text{DtCond}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{DtCond}\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}\{\langle V. \text{ aleatoria o sistema} \rangle\}$  y denota la desviación típica de  $\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{DtCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}$   $\backslash\text{DtCond}*\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{Z\}\}$

$$\boxed{\mathbb{D}t(Y|X)} \quad \boxed{\mathbb{D}t(Y|Z)}$$

El comando  $\backslash\text{VarCondYX}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{VarCondYX}\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}\{\langle \text{Sist. VA} \rangle\}$  y denota la varianza de  $\{\langle V. \text{ aleatoria} \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{VarCondYX}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{X\}$   $\backslash\text{VarCondYX}*\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{Z\}$

$$\boxed{\text{Var}(Y|X)} \quad \boxed{\text{Var}(Y|Z)}$$

El comando  $\backslash\text{CovCond}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{CovCond}\{\langle V. \text{ aleatoria1} \rangle\}\{\langle V. \text{ aleatoria2} \rangle\}\{\langle V. \text{ aleatoria o sistema} \rangle\}$  y denota la covarianza entre  $\{\langle V. \text{ aleatoria1} \rangle\}$  y  $\{\langle V. \text{ aleatoria2} \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{CovCond}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{Z\}\}$   $\backslash\text{CovCond}*\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{Z\}\}$

$$\boxed{\text{Cov}(X, Y|Z)} \quad \boxed{\text{Cov}(X, Y|Z)}$$

El comando  $\backslash\text{CovCondXYZ}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{CovCondXYZ}\{\langle V. \text{ aleatoria1} \rangle\}\{\langle V. \text{ aleatoria2} \rangle\}\{\langle \text{Sist. VA} \rangle\}$  y denota la covarianza entre  $\{\langle V. \text{ aleatoria1} \rangle\}$  y  $\{\langle V. \text{ aleatoria2} \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$\backslash\text{CovCondXYZ}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{Z\}$   $\backslash\text{CovCondXYZ}*\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{Z\}$

$$\boxed{\text{Cov}(X, Y|Z)}$$

$$\boxed{\text{Cov}(X, Y|Z)}$$

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

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

El comando  $\backslash\text{VEstmc}\{\langle \text{objeto} \rangle\}$  tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del  $\{\langle \text{vector} \rangle\}$  de  $\mathbb{R}^n$

$$\backslash\text{VEstmc}\{\backslash\text{beta}\} \quad \boxed{\hat{\beta}}$$

El comando  $\backslash\text{Estmd}\{\langle \text{objeto} \rangle\}$  tiene 1 argumento y denota el estimador por MCO del  $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$

$$\backslash\text{Estmd}\{A\} \quad \boxed{\hat{A}}$$

El comando  $\backslash\text{VEstmd}\{\langle \text{vector} \rangle\}$  tiene 1 argumento y denota el estimador por MCO del  $\{\langle \text{vector} \rangle\}$  de  $\mathbb{R}^n$

$$\backslash\text{VEstmd}\{\backslash\text{beta}\} \quad \boxed{\hat{\beta}}$$

El comando  $\backslash\text{MLT}$  no tiene argumentos y denota el modelo cuyo único regresor es  $\mathbf{1}$

$$\backslash\text{MLT} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + U}$$

El comando  $\backslash\text{MLS}$  no tiene argumentos y denota el modelo lineal simple

$$\backslash\text{MLS} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + \beta_2 X + U}$$

El comando  $\backslash\text{MLG}$  no tiene argumentos y escribe el Modelo Lineal General

$$\backslash\text{MLG} \quad \boxed{Y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + U}$$

El comando `\masMLT` no tiene argumentos y denota el modelo muestral cuyo único regresor es  $\mathbf{1}$

$$\backslash\text{masMLT} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + U}$$

El comando `\masMLS` no tiene argumentos y denota el modelo muestral lineal simple

$$\backslash\text{masMLS} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + \beta_2 \mathbf{X} + U}$$

`\masMLG` El comando `\masMLG` no tiene argumentos y escribe el Modelo muestral Lineal General

$$\backslash\text{masMLG} \quad \boxed{Y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + U}$$

`\MCO` El comando `\MCO` tiene 2 argumentos `\MCO{\langle regresando \rangle}{\langle regresor \rangle}` y escribe el cálculo de los parámetros del ajuste MCO

$$\backslash\text{MCO}\{Y\}\{X\} \quad \boxed{(\mathbf{X}^\top \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^\top \mathbf{y}}$$

`\MCOc` El comando `\MCOc` no tiene y escribe el cálculo de los parámetros del ajuste MCO del vector  $\mathbf{y}$  sobre  $\mathcal{C}(\mathbf{X})$

$$\backslash\text{MCOc} \quad \boxed{(\mathbf{X}^\top \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^\top \mathbf{y}}$$

`\MCOd` El comando `\MCOd` no tiene y escribe el estimador de los parámetros del ajuste MCO

$$\backslash\text{MCOd} \quad \boxed{(\mathbf{X}^\top \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^\top \mathbf{Y}}$$

`\ajusteMLT` El comando `\ajusteMLT` no tiene argumentos y denota el ajuste del modelo cuyo único regresor es  $\mathbf{1}$

$$\backslash\text{ajusteMLT} \quad \boxed{\mathbf{y} = \widehat{\beta}_1 \mathbf{1} + \widehat{e}}$$

`\ajusteMLS` El comando `\ajusteMLS` no tiene argumentos y denota el ajuste del modelo lineal simple

$$\backslash\text{ajusteMLS} \quad \boxed{\mathbf{y} = \widehat{\beta}_1 \mathbf{1} + \widehat{\beta}_2 \mathbf{x} + \widehat{e}}$$

`\ajusteMLG` El comando `\ajusteMLG` no tiene argumentos y escribe el ajuste del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{ajusteMLG} \quad \boxed{\mathbf{y} = \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} + \widehat{e}}$$

`\SupI` El comando `\SupI` no tiene argumentos y escribe el primer supuesto del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupI} \quad \boxed{Y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + U}$$

`\SupII` El comando `\SupII` no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupII} \quad \boxed{\mathbb{E}(U | \mathbf{X}) = 0}$$

`\SupIII` El comando `\SupIII` no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupIII} \quad \boxed{\mathbb{E}(U^2 | \mathbf{X}) = \sigma^2 \mathbf{1}}$$

`\SupIV` El comando `\SupIV` no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupIV} \quad \boxed{\mathbb{E}(\mathbf{X}^\top \mathbf{X}) \text{ es invertible}}$$

`\SupIImas` El comando `\SupIImas` no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupIIImas} \quad \boxed{\mathbb{E}(\mathbf{U} \mid \mathbf{X}) = \mathbf{0}}$$

$\backslash\text{SupIIImas}$  El comando  $\backslash\text{SupIIImas}$  no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupIIImas} \quad \boxed{\text{Var}(\mathbf{U} \mid \mathbf{X}) = \sigma^2 \mathbf{I}}$$

$\backslash\text{SupIVmas}$  El comando  $\backslash\text{SupIVmas}$  no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupIVmas} \quad \boxed{\mathbb{E}(\mathbf{X}^\top \mathbf{X}) \text{ es invertible}}$$

El comando  $\backslash\text{SupVmas}$  no tiene argumentos y escribe el quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{SupVmas} \quad \boxed{\mathbf{U} \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})}$$

El comando  $\backslash\text{MVAR}$  tiene 1 argumento  $\backslash\text{MVAR}\{\langle \text{regresores} \rangle\}$  y denota la matriz de varianzas y covarianzas de los  $\{\langle \text{regresores} \rangle\}$

$$\backslash\text{MVAR}\{\mathbf{X}\} \quad \boxed{\Sigma_{\mathbf{xx}}}$$

El comando  $\backslash\text{VCOV}$  tiene 2 argumentos  $\backslash\text{VCOV}\{\langle \text{regresores} \rangle\}\{\langle \text{regresando} \rangle\}$  y denota el vector de covarianzas entre los  $\{\langle \text{regresores} \rangle\}$  y el  $\{\langle \text{regresando} \rangle\}$

$$\backslash\text{VCOV}\{\mathbf{X}\}\{\mathbf{y}\} \quad \boxed{\sigma_{\mathbf{x}\mathbf{y}}}$$

El comando  $\backslash\text{MVARM}$  tiene 1 argumento  $\backslash\text{MVARM}\{\langle \text{regresores} \rangle\}$  y denota la matriz de varianzas y covarianzas muestral

$$\backslash\text{MVARM}\{\mathbf{X}\} \quad \boxed{\mathbf{S}_{\mathbf{xx}}}$$

El comando  $\backslash\text{VCOVM}$  tiene 2 argumentos  $\backslash\text{VCOVM}\{\langle \text{regresores} \rangle\}\{\langle \text{regresando} \rangle\}$  y denota el vector de covarianzas muestral

$$\backslash\text{VCOVM}\{\mathbf{X}\}\{\mathbf{y}\} \quad \boxed{s_{\mathbf{x}\mathbf{y}}}$$

El comando  $\backslash\text{Normal}$  tiene 2 argumentos  $\backslash\text{Normal}\{\langle \text{esperanza} \rangle\}\{\langle \text{varianza} \rangle\}$  y denota la distribución de probabilidad Normal

$$\backslash\text{Normal}\{\mu\}\{\sigma^2\} \quad \boxed{N(\mu, \sigma^2)}$$

El comando  $\backslash\text{TStudent}$  tiene 1 argumento  $\backslash\text{TStudent}\{\langle gl \rangle\}$  y denota la distribución de probabilidad t de Student

$$\backslash\text{TStudent}\{N-k\} \quad \boxed{t_{\{N-k\}}}$$

El comando  $\backslash\text{FSnedecor}$  tiene 2 argumentos  $\backslash\text{FSnedecor}\{\langle gl \rangle\}\{\langle gl \rangle\}$  y denota la distribución de probabilidad F de Snedecor

$$\backslash\text{FSnedecor}\{N-k\}\{r\} \quad \boxed{F_{\{N-k, r\}}}$$

El comando  $\backslash\text{ChiCuadrado}$  tiene 1 argumento  $\backslash\text{ChiCuadrado}\{\langle gl \rangle\}$  y denota la distribución de probabilidad Chi cuadrado

$$\backslash\text{ChiCuadrado}\{k\} \quad \boxed{\chi_{\{k\}}^2}$$

El comando  $\backslash\text{EstmcE}$  tiene 1 argumento  $\backslash\text{EstmcE}\{\langle \text{objeto} \rangle\}$  y denota la estimación de la esperanza del  $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcE}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \backslash\text{EstmcE*}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{E}(Y)} \quad \boxed{\widehat{E}(Y)}$$

El comando `\EstmdE` tiene 1 argumento `\EstmdE{\langle objeto \rangle}` y denota un estimador de la esperanza del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmdE}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{E}(Y)}$$

`\EstmcECond` El comando `\EstmcECond` tiene 2 argumentos `\EstmcECond{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto1 \rangle\}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota la estimación de esperanza del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcECond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \backslash\text{EstmcECond*}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \boxed{\widehat{E}(Y|X)} \quad \boxed{\widehat{E}(Y|X)}$$

`\EstmdECond` El comando `\EstmdECond` tiene 2 argumentos `\EstmcECond{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto1 \rangle\}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota un estimador de la esperanza del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmdECond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \backslash\text{EstmdECond*}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \boxed{\widehat{E}(Y|X)} \quad \boxed{\widehat{E}(Y|X)}$$

`\EstmcDt` El comando `\EstmcDt` tiene 1 argumento `\EstmcDt{\langle objeto \rangle}` y denota la estimación de la desviación típica del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcDt}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y)}$$

`\EstmdDt` El comando `\EstmdDt` tiene 1 argumento `\EstmdDt{\langle objeto \rangle}` y denota un estimador de la desviación típica del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmdDt}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y)}$$

`\EstmcDtCond` El comando `\EstmcDtCond` tiene 2 argumentos `\EstmcDtCond{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto1 \rangle\}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota la estimación de la desviación típica del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcDtCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y|X)}$$

`\EstmdDtCond` El comando `\EstmdDtCond` tiene 2 argumentos `\EstmcDtCond{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto1 \rangle\}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota un estimador de la desviación típica del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmdDtCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y|X)}$$

`\EstmcVar` El comando `\EstmcVar` tiene 1 argumento `\EstmcVar{\langle objeto \rangle}` y denota la estimación de la varianza del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcVar}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Var}(Y)}$$

`\EstmdVar` El comando `\EstmdVar` tiene 1 argumento `\EstmdVar{\langle objeto \rangle}` y denota un estimador de la varianza del  $\{\langle objeto \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmdVar}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Var}(Y)}$$

`\EstmcVarCond` El comando `\EstmcVarCond` tiene 2 argumentos `\EstmcVar{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota la estimación de la varianza del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

$$\backslash\text{EstmcVarCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{X\}\} \quad \boxed{\widehat{Var}(Y|X)}$$

`\EstmdVarCond` El comando `\EstmdVarCond` tiene 2 argumentos `\EstmcVar{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto2 \rangle\}` y denota un estimador de la varianza del  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto2 \rangle\}$

`\EstmdVarCond{\VA{Y}}{\SVA{X}}`

$$\widehat{\text{Var}}(Y | X)$$

`\EstmcCov`

El comando `\EstmcCov` tiene 2 argumentos `\EstmcCov{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}` y denota la estimación de la covarianza entre ambos objetos

`\EstmcCov{\VA{X}}{\VA{Y}}`

$$\widehat{\text{Cov}}(X, Y)$$

El comando `\EstmdCov` tiene 2 argumentos `\EstmdCov{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}` y denota un estimador de la covarianza entre ambos objetos

`\EstmdCov{\VA{X}}{\VA{Y}}`

$$\widehat{\text{Cov}}(X, Y)$$

El comando `\EstmcCovCond` tiene 2 argumentos `\EstmcCovCond{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}{\langle objeto3 \rangle}` y denota la estimación de la covarianza entre  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  y  $\{\langle objeto2 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto3 \rangle\}$

`\EstmcCovCond{\VA{X}}{\VA{Y}}{\SVA{Z}}`

$$\widehat{\text{Cov}}(X, Y | Z)$$

El comando `\EstmdCovCond` tiene 2 argumentos `\EstmdCovCond{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}{\langle objeto3 \rangle}` y denota un estimador de la covarianza entre  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  y  $\{\langle objeto2 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto3 \rangle\}$

`\EstmdCovCond{\VA{X}}{\VA{Y}}{\SVA{Z}}`

$$\widehat{\text{Cov}}(X, Y | Z)$$

El comando `\EstmcCorr` tiene 2 argumentos `\EstmcCorr{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}` y denota la estimación de la correlación entre ambos objetos

`\EstmcCorr{\VA{X}}{\VA{Y}}`

$$\widehat{\text{Corr}}(X, Y)$$

El comando `\EstmdCorr` tiene 2 argumentos `\EstmdCorr{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}` y denota un estimador de la correlación entre ambos objetos

`\EstmdCorr{\VA{X}}{\VA{Y}}`

$$\widehat{\text{Corr}}(X, Y)$$

El comando `\EstmcCorrCond` tiene 2 argumentos `\EstmcCorrCond{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}{\langle objeto3 \rangle}` y denota la estimación de la correlación entre  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  y  $\{\langle objeto2 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto3 \rangle\}$

`\EstmcCorrCond{\VA{X}}{\VA{Y}}{\SVA{Z}}`

$$\widehat{\text{Corr}}(X, Y | Z)$$

El comando `\EstmdCorrCond` tiene 2 argumentos `\EstmdCorrCond{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}{\langle objeto3 \rangle}` y denota un estimador de la correlación entre  $\{\langle objeto1 \rangle\}$  y  $\{\langle objeto2 \rangle\}$  condicionada al  $\{\langle objeto3 \rangle\}$

`\EstmdCorrCond{\VA{X}}{\VA{Y}}{\SVA{Z}}`

$$\widehat{\text{Corr}}(X, Y | Z)$$

El comando `\estimEcond` tiene 2 argumentos `\estimEcond{\langle regresando \rangle}{\langle regresores \rangle}` y denota la estimación de la esperanza condicional

`\estimEcond{\VA{P}}{\text{\text{superficie}}}`

$$\widehat{\text{E}}(P | \text{superficie})$$

El comando `\Hnula` no tiene argumentos y denota una hipótesis nula

`\Hnula`

$$H_0$$

El comando `\Halt` no tiene argumentos y denota la hipótesis alternativa

`\Halt`

$$H_1$$

El comando `\Rcritica` no tiene argumentos y denota la región crítica



	<code>\Rcritica</code>	$\boxed{RC}$
	El comando <code>\Racept</code> no tiene argumentos y denota la región complementaria a la región crítica	
	<code>\Racept</code>	$\boxed{RA}$
	El comando <code>\fdppar</code> tiene 2 argumentos <code>\fpdpar</code> [ <i>parámetros</i> ] { <i>variable</i> } y denota la función de densidad de la { <i>variable</i> }	
	<code>\fdppar{X}</code> <code>\fdppar[\beta]{X}</code>	$\boxed{f_X(x; \theta)}$ $\boxed{f_X(x; \beta)}$
<code>\testadistico</code>	El comando <code>\testadistico</code> no tiene argumentos y denota el valor tomado por el estadístico t de student	
	<code>\testadistico</code>	$\boxed{\hat{T}}$
<code>\Testadistico</code>	El comando <code>\Testadistico</code> no tiene argumentos y denota el estadístico t de student	
	<code>\Testadistico</code>	$\boxed{\mathcal{T}}$
<code>\festadistico</code>	El comando <code>\festadistico</code> no tiene argumentos y denota el valor tomado por el estadístico F de Snedecor	
	<code>\festadistico</code>	$\boxed{\hat{\mathcal{F}}}$
<code>\Festadistico</code>	El comando <code>\Festadistico</code> no tiene argumentos y denota el estadístico F de Snedecor	
	<code>\Festadistico</code>	$\boxed{\mathcal{F}}$
<code>\simBajoCond</code>	El comando <code>\simBajoCond</code> tiene 1 argumento <code>\simBajoCond</code> { <i>condición</i> } y denota "distribución bajo condición"	
	<code>\simBajoCond{x=1}</code>	$\boxed{\widetilde{x=1}}$
<code>\simnula</code>	El comando <code>\simnula</code> no tiene argumentos y denota "distribución bajo $H_0$ "	
	<code>\simnula</code>	$\boxed{\widetilde{H_0}}$
<code>\simNula</code>	El comando <code>\simNula</code> tiene 1 argumento <code>\simNula</code> { <i>hipótesis</i> } y denota "distribución bajo cierta hipótesis nula"	
	<code>\simNula{\sigma=1}</code>	$\boxed{\widetilde{H_0: \sigma=1}}$
<code>\IConfc</code>	El comando <code>\IConfc</code> tiene 2 argumentos <code>\IConfc</code> { <i>confianza</i> }{ <i>objeto</i> } y denota el intervalo de { <i>confianza</i> } del { <i>objeto</i> }	
	<code>\IConfc{1-\alpha}{\mathcal{MV}\{R\}{\mathcal{Estmd}\{\beta\}}}</code> <code>\IConfd{1-\alpha}{\mathcal{MV}\{R\}{\mathcal{Estmd}\{\beta\}}}</code>	$\boxed{\widehat{IC}_{1-\alpha}^{R\beta}}$ $\boxed{\widehat{IC}_{1-\alpha}^{R\beta}}$

## 1.16. Sucesiones

`suc` `suc*` El comando `\suc` tiene tres argumentos , `\esuc` [*ind*] [*conjunto*] {*nombre*}, y denota una sucesión. La versión con estrella emplea la notación tradicional y la versión sin estrella uso con una notación compacta (que omite los detalles relativos a los índices)

$$\backslash suc*\{f\} \quad \backslash suc*[j]\{f\} \quad \backslash suc*[j][Z]\{f\} \quad \backslash esuc\{f\} \quad \backslash esuc[j]\{f\} \quad \backslash esuc[j][Z]\{f\}$$

$$\boxed{\{f_n\}_{n \in \mathbb{N}}} \quad \boxed{\{f_j\}_{j \in \mathbb{N}}} \quad \boxed{\{f_j\}_{j \in \mathbb{Z}}} \quad \boxed{\check{f}} \quad \boxed{\check{f}} \quad \boxed{\check{f}}$$

`esuc` `esuc*` El comando `\esuc` tiene dos argumentos , `\esuc` [*ind*] {*nombre*}, y denota el elemento de una sucesión. La versión con estrella emplea la notación tradicional y la versión sin estrella uso con una notación compacta

$$\backslash esuc*\{f\} \quad \backslash esuc*[j]\{f\} \quad \backslash esuc\{f\} \quad \backslash esuc[j]\{f\}$$

$$\boxed{f_n} \quad \boxed{f_j} \quad \boxed{\check{f}_{|n}} \quad \boxed{\check{f}_{|j}}$$

## 2. Implementación

### 2.1. Conjuntos de números

```

\Nn Números naturales, enteros, reales y complejos
\Zz 1 \NewDocumentCommand\Nn{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{N}\} }\xspace}
\Rr 2 \NewDocumentCommand\Zz{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{Z}\} }\xspace}
\Cc 3 \NewDocumentCommand\Rr{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{R}\} }\xspace}
\Kk 4 \NewDocumentCommand\Cc{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{C}\} }\xspace}
     5 \NewDocumentCommand\Kk{      }{\ensuremath{ \{\mathbb{K}\} }\xspace}

\N Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional
\Z 6 \NewDocumentCommand\N { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Nn\}^{\#1} }\xspace}
\R 7 \NewDocumentCommand\Z { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Zz\}^{\#1} }\xspace}
\CC 8 \NewDocumentCommand\R { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Rr\}^{\#1} }\xspace}
\K 9 \NewDocumentCommand\C { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Cc\}^{\#1} }\xspace}
    10 \NewDocumentCommand\K { 0{ } }{\ensuremath{ \{\Kk\}^{\#1} }\xspace}

```

### 2.2. Paréntesis y corchetes

```

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

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

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

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

\angulos Angulos de tamaño variable
\angulos* 23 \NewDocumentCommand\angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
24      { \langle #2 \rangle}
25      { \big\langle #2 \big\rangle} }\xspace}

\Angulos Angulos de tamaño variable
\Angulos* 26 \NewDocumentCommand\Angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
27      {\left\langle #2 \right\rangle}
28      { \Big\langle #2 \Big\rangle} }\xspace}

```

### 2.3. Subíndices

```

\LRidxE Comandos para escribir índices a derecha e izquierda de un objeto (con exponente)
\LRidxEp 29 \NewDocumentCommand\LRidxE {mmmm}{\ensuremath{\leftidx{_{\#2}}{_{\#1}}{_{\#3}}{_{\#4}}}\xspace}
\LRidxEp* 30
\LRidxEP 31 \NewDocumentCommand\LRidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEP* 32      {\LRidxE{\parentesis*{\#2}}{\#3}{\#4}{\#5}}}
\LRidxEpE
\LRidxEpE*
\LRidxEPE
\LRidxEPE*

```

```

33          {\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}      }\xspace}
34
35 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
36          {\LRidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
37          {\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}      }\xspace}
38
39 \NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
40          {\parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
41          {\parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}      }\xspace}
42
43 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
44          {\Parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
45          {\Parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}      }\xspace}

\LRidxE Comandos para escribir índices a la izquierda de un objeto (con exponente)
\LRidxEp 46 \NewDocumentCommand\LRidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}}{_{#1}}{_{#3}}}\xspace}
\LRidxEp* 47
\LRidxEP 48 \NewDocumentCommand\LRidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEP* 49          {\LRidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxEpE 50          {\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
\LRidxEpE* 51
\LRidxEPE 52 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEPE* 53          {\LRidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxEPE* 54          {\LRidxE{\Parenthesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
55
56 \NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
57          {\parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}
58          {\parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
59
60 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
61          {\Parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}
62          {\Parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\LRidxE Comandos para escribir índices a la derecha de un objeto (con exponente)
\LRidxEp 63 \NewDocumentCommand\LRidxE {mmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#1}}{_{#2}}{_{#3}}}\xspace}
\LRidxEp* 64
\LRidxEP 65 \NewDocumentCommand\LRidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEP* 66          {\LRidxE{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxEpE 67          {\LRidxE{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
\LRidxEpE* 68
\LRidxEPE 69 \NewDocumentCommand\LRidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxEPE* 70          {\LRidxE{\Parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxEPE* 71          {\LRidxE{\Parenthesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}
72
73 \NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
74          {\parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}
75          {\parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
76
77 \NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
78          {\Parenthesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}
79          {\Parenthesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\LRidx Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto
80 \NewDocumentCommand\LRidx {mmm}{\ensuremath{\LRidxE{#1}{#2}{#3}}\xspace}

\LRidxp Comandos para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\LRidxp* 81 \NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxP 82          {\LRidx{\parenthesis*{#2}}{#3}{#4}}
\LRidxP* 83          {\LRidx{\parenthesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

```

```

84
85 \NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
86     {\LRidx{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
87     {\LRidx{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\LRidxPE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto
\LRidxPE* 88 \NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LRidxPE 89     {\parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
\LRidxPE* 90     {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
91
92 \NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
93     {\Parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
94     {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\Lidx Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto
95 \NewDocumentCommand\Lidx { mm}{\ensuremath{\LidxE {#1}{#2}{}}      }\xspace}

\Lidxp Comandos para escribir un índice a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\Lidxp* 96 \NewDocumentCommand\Lidxp { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxP 97     {\Lidx{\parentesis*{#2}}{#3}}
\LidxP* 98     {\Lidx{\parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}
99
100 \NewDocumentCommand\LidxP { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
101     {\Lidx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
102     {\Lidx{\Parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}

\LidxPE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la izquierda de un objeto
\LidxPE* 103 \NewDocumentCommand\LidxPE { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\LidxPE 104     {\parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
\LidxPE* 105     {\parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}      }\xspace}
106
107 \NewDocumentCommand\LidxPE { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
108     {\Parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
109     {\Parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}      }\xspace}

\Ridx Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto
110 \NewDocumentCommand\Ridx { mm}{\ensuremath{\RidxE {#1}{#2}{}}      }\xspace}

\Ridxp Comandos para escribir un índice a la derecha de un objeto entre paréntesis
\Ridxp* 111 \NewDocumentCommand\Ridxp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxP 112     {\Ridx{\parentesis*{#2}}{#3}}
\RidxP* 113     {\Ridx{\parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}
114
115 \NewDocumentCommand\RidxP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
116     {\Ridx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
117     {\Ridx{\Parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}

\RidxPE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha de un objeto
\RidxPE* 118 \NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\RidxPE 119     {\parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
\RidxPE* 120     {\parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}      }\xspace}
121
122 \NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
123     {\Parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
124     {\Parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}      }\xspace}

```

## 2.4. Operadores

### 2.4.1. Conjugación y concatenación

`\widebar` Barra ancha para indicar media o conjugación

```
125 \NewDocumentCommand\widebar{m}{\mathop{\overline{#1}}}
```

`\conj` Signo de conjugación

```
126 \NewDocumentCommand\conj {m}{\ensuremath{\widebar{#1}}\xspace}
```

`\concat` Concatenación

```
127 \newcommand{\concat}{\mathbin{\mathpalette\conc@t\relax}}
128 \newcommand{\conc@t}[2]{%
129   \vcenter{\hbox{%
130     \sbox\z@{${m@th#1-}$}%
131     \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
132     \begin{picture}(1,1)
133       \roundcap
134       \put(0.1,0.5){\line(1,0){0.8}}
135       \put(0.35,0.1){\line(0,1){0.8}}
136       \put(0.65,0.1){\line(0,1){0.8}}
137     \end{picture}}%
138   }} }
```

### 2.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` Norma de un objeto

```
\norma* 139 \NewDocumentCommand\norma{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
140   {\left|lVert{#3}\right|rVert}_{\scriptstyle{#2}}}}
141   {{\left|lVert{#3}\right|rVert}_{\scriptstyle{#2}}} }\xspace}
```

`\modulus` Valor absoluto

```
\modulus* 142 \NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
143   {\left|{#2}\right|}
144   {{\left|{#2}\right|}} }\xspace}
```

`\abs` Valor absoluto

```
\abs* 145 \NewDocumentCommand\abs{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
146   {\left|{#2}\right|}
147   {{\left|{#2}\right|}} }\xspace}
```

### 2.4.3. Transposición

`\T` Signo de transposición

```
148 \NewDocumentCommand\T{}{\intercal}
```

`\Trans` Transposición

```
\Transp 149 \NewDocumentCommand\Trans {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\Transp* 150   {\RidxE{#2}\big.}{\T} }
\TransP 151   {\RidxE{#2}}{\T} }\xspace}
\TransP* 152
\TranspE 153 \NewDocumentCommand\Transp {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TranspE* 154   {\Trans{\parentesis*{#2}}}}
\TranspE 155   {\Trans{\parentesis {#2}}}} }\xspace}
156
\TranspE* 157 \NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
158   {\Trans{\Parentesis*{#2}}}}
159   {\Trans{\Parentesis {#2}}}} }\xspace}
```

```

160
161 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
162     {\parenthesis*{\Trans{#2}}}}
163     {\parenthesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}
164
165 \NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
166     {\Parentesis*{\Trans{#2}}}}
167     {\Parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}

```

#### 2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa

```

168 \NewDocumentCommand\minus { }{\hbox{-}}

```

`\Inv` Notación de la inversa

```

\Invp 169 \NewDocumentCommand\Inv      {m      }{\ensuremath{ \RidxE{#1}{\minus1} }\xspace}
\Invp* 170
\InvP 171 \NewDocumentCommand\Invp    {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvP* 172     {\Inv{\parenthesis*{#2}}}}
\InvPE 173     {\Inv{\parenthesis {#2}}}}          }\xspace}
\InvPE* 174
\InvPE 175 \NewDocumentCommand\InvP    {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvPE* 176     {\Inv{\Parentesis*{#2}}}}
177     {\Inv{\Parentesis {#2}}}}          }\xspace}
178
179 \NewDocumentCommand\InvPE    {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
180     {\parenthesis*{\Inv{#2}}}}
181     {\parenthesis {\Inv{#2}}}          }\xspace}
182
183 \NewDocumentCommand\InvPE    {sm      }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
184     {\Parentesis*{\Inv{#2}}}}
185     {\Parentesis {\Inv{#2}}}          }\xspace}

```

#### 2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```

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

```

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

```

187 \NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem }\xspace}
188 \NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} }\xspace}

```

**selector por la izquierda de un objeto**

`\elemL` Selector por la izquierda

```

\elemLp 189 \NewDocumentCommand\elemL    {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} }\xspace}
\elemLp* 190
\elemLP 191 \NewDocumentCommand\elemLp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLP* 192     {\elemL{\parenthesis*{#2}}{#3}}
\elemLpE 193     {\elemL{\parenthesis {#2}}{#3}} }\xspace}
\elemLpE* 194
\elemLpE 195 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLpE* 196     {\elemL{\Parentesis*{#2}}{#3}}
197     {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
198
199 \NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
200     {\parenthesis*{\elemL{#2}{#3}}}
201     {\parenthesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}

```

```

202
203 \NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
204   {\Parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
205   {\Parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}

```

por la derecha de un objeto

```

\elemR Selector por la izquierda
\elemRp 206 \NewDocumentCommand\elemR {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}
\elemRp* 207
\elemRP 208 \NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRp* 209   {\elemR{\parentesis*{#2}{#3}}}
\elemRpE 210   {\elemR{\parentesis {#2}{#3}}} }\xspace}
\elemRpE* 211
\elemRPE 212 \NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemRPE* 213   {\elemR{\Parentesis*{#2}{#3}}}
\elemRPE* 214   {\elemR{\Parentesis {#2}{#3}}} }\xspace}
215
216 \NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
217   {\parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
218   {\parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}
219
220 \NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
221   {\Parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
222   {\Parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}

```

por ambos lados de un objeto

```

\elemLR Selectores por ambos lados
\elemLRp 223 \NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{
\elemLRp* 224   \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}
\elemLRP 225
\elemLRP* 226 \NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRpE 227   {\elemLR{\parentesis*{#2}{#3}{#4}}}
\elemLRpE* 228   {\elemLR{\parentesis {#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
229
\elemLRPE 230 \NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\elemLRPE* 231   {\parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
232   {\parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
233
234 \NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
235   {\elemLR{\Parentesis*{#2}{#3}{#4}}}
236   {\elemLR{\Parentesis {#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
237
238 \NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
239   {\Parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
240   {\Parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}

```

por la izquierda de un vector

```

\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda
\eleVLp 241 \NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\eleVLp* 242   {\elemL {\Vect {#2}{#3}}}
\eleVLP 243   {\elemLP*{\Vect [#1]{#2}{#3}}} }\xspace}
\eleVLP* 244
\eleVLpE 245 \NewDocumentCommand\eleVLp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\eleVLpE* 246   {\elemLp*{\Vect [#2]{#3}{#4}}}
\eleVLPE 247   {\elemLp {\Vect [#2]{#3}{#4}}} }\xspace}
248
\eleVLPE*

```

```

249 \NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
250     {\elemLP*\Vect[#2]{#3}{#4}}
251     {\elemLP {\Vect[#2]{#3}{#4}} }\xspace}
252
253 \NewDocumentCommand\eleVLPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
254     {\elemLPE*\IfNoValueTF{#2}
255         {\Vect      {#3}}
256         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}}
257     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
258         {\Vect      {#3}}
259         {\Vectp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
260
261 \NewDocumentCommand\eleVLE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
262     {\elemLPE*\IfNoValueTF{#2}
263         {\Vect      {#3}}
264         {\VectP*[#2]{#3}}{#4}}
265     {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
266         {\Vect      {#3}}
267         {\VectP*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

por la derecha de un vector

```

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

```

de filas de una matriz

```

\VectF Selector de filas de una matriz
\VectFp 295 \NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectFp* 296     {\elemL {\Mat {#2}{#3}}
\VectFP 297     {\elemLP*\Mat[#1]{#2}{#3}} }\xspace}
\VectFP* 298
\VectFpE 299 \NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
\VectFpE*
\VectFPE
\VectFPE*

```



```

300      {\elemLp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
301      {\elemLp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
302
303 \NewDocumentCommand\VectFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
304      {\elemLP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
305      {\elemLP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
306
307 \NewDocumentCommand\VectFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
308      {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
309          {\Mat      {#3}}
310          {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
311      {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
312          {\Mat      {#3}}
313          {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}
314
315 \NewDocumentCommand\VectFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
316      {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
317          {\Mat      {#3}}
318          {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
319      {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
320          {\Mat      {#3}}
321          {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} }\xspace}

```

`\VectTF` Selector de filas de una matriz

```

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

```

de columnas de una matriz

`\VectC` Selector de columnas de una matriz

```

\VectCp 349 \NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectCp* 350      {\elemR {\Mat {#2}}{#3}}
\VectCP 351      {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}} }\xspace}
\VectCP* 352
\VectCpE
\VectCpE*
\VectCPE
\VectCPE*

```

```

353 \NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
354     {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
355     {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
356
357 \NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
358     {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
359     {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
360
361 \NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
362     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
363         {\Mat      {#3}}
364         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
365     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
366         {\Mat      {#3}}
367         {\Matp*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
368
369 \NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
370     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
371         {\Mat      {#3}}
372         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}}
373     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
374         {\Mat      {#3}}
375         {\MatP*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

**\VectTC** Selector de columnas de una matriz

```

\VectTCp 376 \NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\VectTCp* 377     {\elemR {\MatTpE* {#2}}{#3}}
\VectTCP 378     {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}} } \xspace}
\VectTCP* 379
\VectTCpE 380 \NewDocumentCommand\VectTCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
\VectTCpE* 381     {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
\VectTCPE 382     {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
\VectTCPE* 383
384 \NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
385     {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
386     {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
387
388 \NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
389     {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
390         {\MatTpE* {#3}}
391         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
392     {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
393         {\MatTpE* {#3}}
394         {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}
395
396 \NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
397     {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
398         {\MatTpE* {#3}}
399         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}}
400     {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
401         {\MatTpE* {#3}}
402         {\MatTPE*[#2]{#3}}{#4}} } \xspace}

```

**de elementos de una matriz**

**\elem** Selector de elementos de una matriz

```

\elemMp 403 \NewDocumentCommand\elem {omm}{\ensuremath{\elemLR {\IfNoValueTF{#1}
\elemMp* 404     {\Mat      {#2}}
\elemMP 405     {\MatP*[#1]{#2}} }{#3}{#4}} \xspace}
\elemMP*
\elemMpE
\elemMpE*
\elemMPE
\elemMPE*

```

```

406
407 \NewDocumentCommand\eleMp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
408 {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
409 {\elemLRp {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
410
411 \NewDocumentCommand\eleMP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
412 {\elemLRP* {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
413 {\elemLRP {\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
414
415 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
416 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
417 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
418 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
419 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
420 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
421 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
422
423 \NewDocumentCommand\eleMPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
424 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
425 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
426 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
427 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
428 {\elemM {#3}{#4}{#5}}
429 {\elemM[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

#### de elementos de una matriz transpuesta

```

\eleMT Selector de elementos de una matriz
\eleMTp 430 \NewDocumentCommand\eleMT{somm}{\ensuremath{\elemLRp*{\MatT[#1]{#2}{#3}{#4}}\xspace}
\eleMTp* 431
\eleMTP 432 \NewDocumentCommand\eleMTp {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTP* 433 {\elemLRp*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
\eleMTpE 434 {\elemLRp {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
\eleMTpE* 435
\eleMTPE 436 \NewDocumentCommand\eleMTP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\eleMTPE* 437 {\elemLRp*{\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}}
438 {\elemLRp {\parenthesis*{\Mat[#2]{#3}{#4}{#5}} }\xspace}
439
440 \NewDocumentCommand\eleMTpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
441 {\parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
442 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
443 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
444 {\parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
445 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
446 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}
447
448 \NewDocumentCommand\eleMTPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
449 {\Parenthesis*{\IfNoValueTF{#1}
450 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
451 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }}
452 {\Parenthesis {\IfNoValueTF{#1}
453 {\elemMT {#3}{#4}{#5}}
454 {\elemMT[#2]{#3}{#4}{#5}} }} }\xspace}

```

#### 2.4.6. Operaciones elementales

\TrEl Signo de transformación elemental

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

**\su** Transformación elemental Tipo I

```

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

```

**\pr** Transformación elemental Tipo II

```

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

```

**\pe** Intercambio (permuta de dos elementos)

```

460 \NewDocumentCommand\pe{mm}{\ensuremath{%
461     \boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}    }\xspace}

```

**\perm** Reordenamiento de los elementos (permutación)

```

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

```

**\OpE** Operación elemental

```

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

```

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

```

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

```

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

```

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

```

**\OEin** Intercambio de posición entre componentes

```

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

```

**\OEper** Reordenamiento o permutación entre componentes

```

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

```

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

```

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

```

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

```

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

```

**Transformaciones elementales generales**

**\OEg** Operación elemental genérica

```

470 \NewDocumentCommand \OEg{0{}0{}}{\ensuremath{ \mathrm{RidxE}\mathrm{TrE1}\{!\#1\}{#2} }\xspace}

```

**\EOEg** Operación espejo de una operación elemental genérica

```

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

```

**\InvOEg** Inversa de una operación elemental genérica

```

472 \NewDocumentCommand \InvOEg{0{} }{\ensuremath{      \mathrm{OEg}[#1][\minus1]    }\xspace}

```

**\EInvOEg** Espejo de la inversa de una operación elemental genérica

```

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

```

**\SOEg** Sucesión de operaciones elementales genéricas

```

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

```

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

```

\dOEg 476 \NewDocumentCommand\dOEgE {mm}{\ensuremath{ \mathrm{RidxE}\mathrm{TrE1}\{!\#1\}{#2} }\xspace}
477 \NewDocumentCommand\dOEgE {m}{\ensuremath{      \mathrm{dOEgE}[#1]\{      }\xspace}

```

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

```

\dEOEg 478 \NewDocumentCommand\dEOEg {mm}{\ensuremath{ esp(\dEOEg{#1}{#2} ) }}\xspace}
479 \NewDocumentCommand\dEOEg {m}{\ensuremath{ esp(\dEOEg {#1} ) }}\xspace}

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

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

\dSOEgE Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente
\dSOEg 482 \NewDocumentCommand\dSOEgE{mmm}{\ensuremath{\dEOEg{#1}{#3}\cdots\dEOEg{#2}{#3}}\xspace}
483 \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 484 \NewDocumentCommand\TESF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\TESFP 485 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESFPe 486 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} }\xspace}
\TESFPE 487 \NewDocumentCommand\TESFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
488 {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!}\!}} }\xspace}
489 \NewDocumentCommand\TESFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
490 {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!} }} }\xspace}
491 \NewDocumentCommand\TESFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
492 {\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 493 \NewDocumentCommand\TESC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#4}{\! \OEsu{#1}{#2}{#3} }}\xspace}
\TESC 494 \NewDocumentCommand\TESCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TESC 495 {\Ridxp* {#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\Ridxp {#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
\TESC 496 \NewDocumentCommand\TESCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
497 {\Ridxp* {#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\Ridxp {#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
498 \NewDocumentCommand\TESCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
499 {\RidxpE*{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxpE{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}
500 \NewDocumentCommand\TESCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
501 {\RidxPE*{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} {\RidxPE{#5}{\! \OEsu{#2}{#3}{#4}}}} }\xspace}

```

Tipo II - Fil

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

```

\TEFPp 502 \NewDocumentCommand\TEPF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!} }}\xspace}
\TEFPF 503 \NewDocumentCommand\TEFPp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPpE 504 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!} }}\xspace}
\TEFPFE 505 \NewDocumentCommand\TEFPF {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
506 {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}\!} }}\xspace}
507 \NewDocumentCommand\TEFPpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
508 {\LidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} }\xspace}
509 \NewDocumentCommand\TEFPFE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
510 {\LidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} {\LidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!} }} }\xspace}

```

Tipo II - Col

$\backslash\text{TEPC}$  Una transformación elemental Tipo II por la derecha

```

\TEPCp 511 \NewDocumentCommand\TEPC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\!\OEpr{#1}{#2} } }\xspace}
\TEPCP 512 \NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEPCPe 513 {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
\TEPCPE 514 \NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
515 {\RidxP* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
516 \NewDocumentCommand\TEPCPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
517 {\RidxpE*{#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
518 \NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
519 {\RidxPE*{#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}

```

#### Intercambio - Fil

$\backslash\text{TEIF}$  Intercambio por la izquierda

```

\TEIFp 520 \NewDocumentCommand\TEIF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{\!\!\OEin{#1}{#2}\!} }\xspace}
\TEIFP 521 \NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEIFPe 522 {\Lidxp* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\TEIFPE 523 \NewDocumentCommand\TEIFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
524 {\LidxP* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
525 \NewDocumentCommand\TEIFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
526 {\LidxpE*{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } {\LidxpE{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
527 \NewDocumentCommand\TEIFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
528 {\LidxPE*{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } {\LidxPE{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}

```

#### Intercambio - Col

$\backslash\text{TEIC}$  Intercambio por la derecha

```

\TEICp 529 \NewDocumentCommand\TEIC {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\!\OEin{#1}{#2} } }\xspace}
\TEICP 530 \NewDocumentCommand\TEICp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEICPe 531 {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
\TEICPE 532 \NewDocumentCommand\TEICP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
533 {\RidxP* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
534 \NewDocumentCommand\TEICPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
535 {\RidxpE*{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
536 \NewDocumentCommand\TEICPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
537 {\RidxPE*{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}

```

$\backslash\text{Mint}$  Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)

```

\MintT 538 \NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{\TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
539 \NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{\TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}

```

$\backslash\text{PF}$  Permutación por la izquierda y permutación por la derecha

```

\PC 540 \NewDocumentCommand\PF {m}{\ensuremath{\Lidx{#1}{\!\!\OEper\!} }\xspace}
541 \NewDocumentCommand\PC {m}{\ensuremath{\Ridx{#1}{\!\!\OEper } }\xspace}

```

$\backslash\text{MP}$  Matriz permutación y matriz permutación

```

\MPT 542 \NewDocumentCommand\MP {}{\ensuremath{\PC {\Mat{I}} }\xspace}
543 \NewDocumentCommand\MPT {}{\ensuremath{\PF {\Mat{I}} }\xspace}

```

#### Sucesiones indicadas de Transf. elementales

$\backslash\text{SITEF}$  Sucesión indicada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

```

\SITEFp 544 \NewDocumentCommand\SITEF {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{\dSOeg{#1}{#2}} }\xspace}
\SITEFP 545
\SITEFPe 546 \NewDocumentCommand\SITEFp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITEFPE 547 {\SITEF {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
548 {\SITEF {#2}{#3}{\parentesis {#4}}} }\xspace}
549

```

```

550 \NewDocumentCommand\SITEFP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
551     {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
552     {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
553
554 \NewDocumentCommand\SITEFPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
555     {\parentesis*{\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}
556     {\parentesis {\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
557
558 \NewDocumentCommand\SITEFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
559     {\Parentesis*{\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}
560     {\Parentesis {\SITEF  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEC  Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITECP 561 \NewDocumentCommand\SITEC  {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITECP 562
\SITECPe 563 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\SITECPE 564     {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
565     {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
566
567 \NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
568     {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
569     {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
570
571 \NewDocumentCommand\SITECPe{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
572     {\parentesis*{\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}
573     {\parentesis {\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
574
575 \NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
576     {\Parentesis*{\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}
577     {\Parentesis {\SITEC  {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEFC  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCp 578 \NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCP 579     {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITEFCpE 580     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
\SITEFCPE 581     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
582 \NewDocumentCommand\SITEFCP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
583     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
584     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
585 \NewDocumentCommand\SITEFCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
586     {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
587     {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
588 \NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
589     {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
590     {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}

\SITEFCR  Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCRp 591 \NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
\SITEFCRP 592     {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}      }\xspace}
\SITEFCRpE 593     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}}
\SITEFCRPE 594     {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}}      }\xspace}
595 \NewDocumentCommand\SITEFCRP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
596     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}}
597     {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}}      }\xspace}
598 \NewDocumentCommand\SITEFCRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
599     {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}
600     {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}      }\xspace}
601 \NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
602     {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}}

```

```

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

\TrF  Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFp 604 \NewDocumentCommand\TrF { O{\SOEg} m }\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }\xspace}
\TrFp* 605
\TrFP 606 \NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrF{#2}{\parentesis*{#3}}}}
\TrFpE 608 {\TrF{#2}{\parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
\TrFpE* 609
\TrFPE 610 \NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrF{#2}{\Parentesis*{#3}}}}
\TrFPE* 611 {\TrF{#2}{\Parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
612
613
614 \NewDocumentCommand\TrFpE{s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
615 {\parentesis*\TrF{#2}{#3}}}
616 {\parentesis {\TrF{#2}{#3}}}                                }\xspace}
617
618 \NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
619 {\Parentesis*\TrF{#2}{#3}}}
620 {\Parentesis {\TrF{#2}{#3}}}                                }\xspace}
621

\TrC  Transformaciones elementales por la derecha de un objeto
\TrCp 622 \NewDocumentCommand\TrC { O{\SOEg} m }\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}
\TrCp* 623
\TrCP 624 \NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrC{#2}{\parentesis*{#3}}}}
\TrCpE 626 {\TrC{#2}{\parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
\TrCpE* 627
\TrCPE 628 \NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrC{#2}{\Parentesis*{#3}}}}
\TrCPE* 629 {\TrC{#2}{\Parentesis {#3}}}}                                }\xspace}
630
631
632 \NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
633 {\parentesis*\TrC{#2}{#3}}}
634 {\parentesis {\TrC{#2}{#3}}}                                }\xspace}
635
636 \NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
637 {\Parentesis*\TrC{#2}{#3}}}
638 {\Parentesis {\TrC{#2}{#3}}}                                }\xspace}
639

\TrFC  Transformaciones elementales por la izquierda de un objeto
\TrFCp 640 \NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m }\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}
\TrFCp* 641
\TrFCP 642 \NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFC{#2} [ #3]{\parentesis*{#4}}}}
\TrFCpE 644 {\TrFC{#2} [ #3]{\parentesis {#4}}}}                                }\xspace}
\TrFCpE* 645
\TrFCPE 646 \NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TrFC{#2} [ #3]{\Parentesis*{#4}}}}
\TrFCPE* 647 {\TrFC{#2} [ #3]{\Parentesis {#4}}}}                                }\xspace}
648
649
650 \NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
651 {\parentesis*\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}
652 {\parentesis {\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}                                }\xspace}
653
654 \NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)] [p]} m}\ensuremath{\IfBooleanTF#1
655 {\Parentesis*\TrFC{#2} [ #3]{#4}}}

```



```

656      {\Parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}} } \xspace}
657

```

### Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

```

\TEF  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TEFP 658 \NewDocumentCommand\TEF{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} } \xspace}
\TEFP* 659
\TEFP 660 \NewDocumentCommand\TEFP {s0}{0}{\,}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFP* 661   {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} } \xspace}
\TEFP* 662
\TEFPE 663 \NewDocumentCommand\TEFP {s0}{0}{\,}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TEFPE 664   {\LidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} } \xspace}
\TEFPE* 665
\TEFPE* 666 \NewDocumentCommand\TEFPE{s0}{0}{\,}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
667   {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} } \xspace}
668
669 \NewDocumentCommand\TEFPE{s0}{0}{\,}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
670   {\LidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} } \xspace}

\TEC  Una transformación elemental genérica por la izquierda
\TECP 671 \NewDocumentCommand\TEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} } \xspace}
\TECP* 672
\TECP 673 \NewDocumentCommand\TECP {s0}{0}{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECP* 674   {\Ridxp* {#4}{\OEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\!\OEg[#2][#3]}} } \xspace}
\TECP* 675
\TECPE 676 \NewDocumentCommand\TECP {s0}{0}{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TECPE 677   {\RidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\!\OEg[#2][#3]}} } \xspace}
\TECPE* 678
\TECPE* 679 \NewDocumentCommand\TECPE{s0}{0}{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
680   {\RidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]}} } \xspace}
681
682 \NewDocumentCommand\TECPE{s0}{0}{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
683   {\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 684 \NewDocumentCommand\ETEF{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOEg[#1][#2]} } \xspace}
\ETEFp* 685
\ETEFp 686 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEFp* 687   {\Lidxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} } \xspace}
\ETEFp* 688
\ETEFPE 689 \NewDocumentCommand\ETEFp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETEFPE 690   {\LidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} } \xspace}
\ETEFPE* 691
\ETEFPE* 692 \NewDocumentCommand\ETEFPE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
693   {\LidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} } \xspace}
694
695 \NewDocumentCommand\ETEFPE{s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
696   {\LidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} } \xspace}

```

### espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```

\ETEC  Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha
\ETECp 697 \NewDocumentCommand\ETEC{0}{0}{m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOEg[#1][#2]} } \xspace}
\ETECp* 698
\ETECp 699 \NewDocumentCommand\ETECp {s0}{0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\ETECp*
\ETECpE*
\ETECpE
\ETECPE
\ETECPE*

```

```

700      {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
701
702 \NewDocumentCommand\ETECp {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
703   {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
704
705 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
706   {\RidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}
707
708 \NewDocumentCommand\ETECPE{s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
709   {\RidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

```

### Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```

\InvTEF  Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda
\InvTEFp 710 \NewDocumentCommand\InvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTEFp* 711
\InvTEFp 712 \NewDocumentCommand\InvTEFp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFp* 713   {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 714
\InvTEFpE 715 \NewDocumentCommand\InvTEFP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE 716   {\LidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTEFpE* 717
\InvTEFpE 718 \NewDocumentCommand\InvTEFPpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTEFpE* 719   {\LidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
720
721 \NewDocumentCommand\InvTEFPPE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
722   {\LidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

```

### Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

```

\InvTEC  Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha
\InvTECp 723 \NewDocumentCommand\InvTEC{0{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}
\InvTECp* 724
\InvTECp 725 \NewDocumentCommand\InvTECp {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECp* 726   {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 727
\InvTECpE 728 \NewDocumentCommand\InvTECP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE 729   {\RidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
\InvTECpE* 730
\InvTECpE 731 \NewDocumentCommand\InvTECPpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvTECpE* 732   {\RidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}
733
734 \NewDocumentCommand\InvTECPPE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
735   {\RidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

```

### Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

```

\EInvTEF  Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda
\EInvTEFp 736 \NewDocumentCommand\EInvTEF{0{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}
\EInvTEFp* 737
\EInvTEFp 738 \NewDocumentCommand\EInvTEFP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFp* 739   {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 740
\EInvTEFpE 741 \NewDocumentCommand\EInvTEFP {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE 742   {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}
\EInvTEFpE* 743
\EInvTEFpE 744 \NewDocumentCommand\EInvTEFPpE{s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\EInvTEFpE* 745   {\LidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

```

746

747 \NewDocumentCommand\EInvTEFPE{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

748 {\LidxPE\*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

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

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

\EInvTECp 749 \NewDocumentCommand\EInvTEC{0{}}m{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\EInvTECp\* 750

\EInvTECP 751 \NewDocumentCommand\EInvTECP {s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

\EInvTECP\* 752 {\Ridxp\* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\EInvTECpE\* 753

\EInvTECpE 754 \NewDocumentCommand\EInvTECP {s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

\EInvTECPE 755 {\RidxP\* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\EInvTECPE\* 756

757 \NewDocumentCommand\EInvTECpE{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

758 {\RidxpE\*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

759

760 \NewDocumentCommand\EInvTECPE{s0{}}m{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

761 {\RidxPE\*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

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

\dTEEFp 762 \NewDocumentCommand\dTEEF {mmm}{\ensuremath{ \Lidx {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFp 763 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFpE 764 \NewDocumentCommand\dTEEFp {mmm}{\ensuremath{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

\dTEEFPE 765 \NewDocumentCommand\dTEEFpE {mmm}{\ensuremath{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}

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

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

\dTEFp 767 \NewDocumentCommand\dTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFp 768 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFpE 769 \NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

\dTEFPE 770 \NewDocumentCommand\dTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dOEg{#1}} }\xspace}

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

\dETEF Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETEFp 772 \NewDocumentCommand\dETEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFp 773 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFpE 774 \NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

\dETEFPE 775 \NewDocumentCommand\dETEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEOEg{#1}} }\xspace}

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

\dInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTEFp 777 \NewDocumentCommand\dInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFp 778 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFpE 779 \NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

\dInvTEFPE 780 \NewDocumentCommand\dInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}} }\xspace}

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

\dEInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTEFp 782 \NewDocumentCommand\dEInvTEF {mm}{\ensuremath{ \Lidx {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFp 783 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFpE 784 \NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

\dEInvTEFPE 785 \NewDocumentCommand\dEInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}} }\xspace}

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

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

\dTEECp 787 \NewDocumentCommand\dTEEC {mmm}{\ensuremath{ \Ridx {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }\xspace}

\dTEECp

\dTEECpE

\dTEECPE

```

788 \NewDocumentCommand\dTEECp {mmm}{\ensuremath{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
789 \NewDocumentCommand\dTEECp {mmm}{\ensuremath{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
790 \NewDocumentCommand\dTEECpE {mmm}{\ensuremath{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
791 \NewDocumentCommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\TECp 792 \NewDocumentCommand\dTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\TECP 793 \NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\TECpE 794 \NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
\TECPE 795 \NewDocumentCommand\dTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}
796 \NewDocumentCommand\dTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dOEg{#1}}}\xspace}

```

$\backslash$ dETEC Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

```

\dETECp 797 \NewDocumentCommand\dETEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECp 798 \NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECpE 799 \NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
\dETECPE 800 \NewDocumentCommand\dETECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}
801 \NewDocumentCommand\dETECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEOEg{#1}}}\xspace}

```

$\backslash$ dInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\dInvTECp 802 \NewDocumentCommand\dInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECP 803 \NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECpE 804 \NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
\dInvTECPE 805 \NewDocumentCommand\dInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}
806 \NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}}}\xspace}

```

$\backslash$ dEInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```

\dEInvTECp 807 \NewDocumentCommand\dEInvTEC {mm}{\ensuremath{ \Ridx {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECP 808 \NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECpE 809 \NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
\dEInvTECPE 810 \NewDocumentCommand\dEInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}
811 \NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}}}\xspace}

```

## Transformaciones elementales particulares

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

```

\dTrFp 812 \NewDocumentCommand\dTrF {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1}\xspace}
\dTrFP 813 \NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrFpE 814 \NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrFPPE 815 \NewDocumentCommand\dTrFPPE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}}}\xspace}
816 \NewDocumentCommand\dTrFPPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrF{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\dTrCp 817 \NewDocumentCommand\dTrC {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1}\xspace}
\dTrCP 818 \NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrCpE 819 \NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}}}\xspace}
\dTrCPE 820 \NewDocumentCommand\dTrCpE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}}}\xspace}
821 \NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrC{#1}{#2}}}\xspace}

```

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

```

\dTrFCp 822 \NewDocumentCommand\dTrFC {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2}\xspace}
\dTrFCp 823 \NewDocumentCommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}\xspace}
\dTrFCpE 824 \NewDocumentCommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}\xspace}
\dTrFCPE 825 \NewDocumentCommand\dTrFCpE{mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}}}\xspace}
826 \NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}}}\xspace}

```

### 2.4.8. Operador que quita un elemento

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

`\fueraitemR` 827 `\NewDocumentCommand\fueraitemL{m}{\leftidx{_{}}{#1}{\!\Lsh }} }`  
828 `\NewDocumentCommand\fueraitemR{m}{\leftidx{^{\Rsh\!\!}}{#1}{_{} } }`

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

`\quitaL` 829 `\NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{`  
`\quitaR` 830 `\leftidx{^{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}{\!\fueraitemR{#3}} }\xspace}`  
831 `\NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{\leftidx{^{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}{_{} } }\xspace}`  
832 `\NewDocumentCommand\quitaR{mm}{\ensuremath{\leftidx{^{} }{#1}{\!\fueraitemR{#2}} }\xspace}`

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

`\elemUUU` Selección de un elemento de un sistema

833 `\NewDocumentCommand\elemUUU {mm}{\ensuremath{\text{trm}{elem}_{#2}\Parentesis*{#1}}\xspace}`

`\VectCCC` Selección de una columna de una matriz

`\VectCCCT` 834 `\NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\text{trm}{col}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}`  
835 `\NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\text{trm}{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}`

`\VectFFF` Selección de una columna de una matriz

`\VectFFFT` 836 `\NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\text{trm}{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP* {#1}}\xspace}`  
837 `\NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\text{trm}{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}`

`\eleVVV` Selección de un elemento de un vector

`\eleVV` 838 `\NewDocumentCommand\eleVVV {mm}{\ensuremath{\text{trm}{elem}_{#2}\VectP* {#1}}\xspace}`  
839 `\NewDocumentCommand\eleVV {mm}{\ensuremath{\MakeLowercase{#1}_{#2}} }\xspace}`

`\eleMMM` Selección de un elemento de una matriz

`\eleMMMT` 840 `\NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\text{trm}{elem}_{#2#3}\MatP* {#1}}\xspace}`  
`\eleMM` 841 `\NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\text{trm}{elem}_{#2#3}\MatTPE*{#1}}\xspace}`  
842 `\NewDocumentCommand\eleMM {mmm}{\ensuremath{\MakeLowercase{#1}_{#2}{#3}} }\xspace}`

## 2.5. Sistemas genéricos

`\SV` Sistema de Vectores

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

`\concatSV` Concatenación de sistemas

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

## 2.6. Vectores y matrices

### 2.6.1. Vectores

`\vect` Vector genérico

`\vectp` 845 `\NewDocumentCommand\vect {om}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}`  
`\vectP` 846 `{\vv{\MakeLowercase{#2}} }`  
847 `{\vv*{\MakeLowercase{#2}}{\!#1} }\xspace}`  
848

849 `\NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
850 `{\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}\vect{#3}\vect{#2}{#3}}}`  
851 `{\parentesis {\IfNoValueTF{#2}\vect{#3}\vect{#2}{#3}} }\xspace}`  
852

853 `\NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
854 `{\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}\vect{#3}\vect{#2}{#3}}}`  
855 `{\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}\vect{#3}\vect{#2}{#3}} }\xspace}`

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

```

\Vect Vector de  $\mathbb{R}^n$ 
\Vectp 856 \NewDocumentCommand\Vect {0{}0{}m}{\ensuremath{%
\VectP 857 \RidxE{\boldsymbol{\MakeLowercase{#3}}}{#1}{\boldsymbol{#2}} } \xspace}
858
859 \NewDocumentCommand\Vectp {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
860 {\parentesis*\Vect[#2][#3]{#4}}
861 {\parentesis {\Vect[#2][#3]{#4}} } \xspace}
862
863 \NewDocumentCommand\VectP {s0{}0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
864 {\Parentesis*\Vect[#2][#3]{#4}}
865 {\Parentesis {\Vect[#2][#3]{#4}} } \xspace}
866
867 \NewDocumentCommand\VectpKK {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
868 {\parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
869 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} } \xspace}
870
871 \NewDocumentCommand\VectPKK {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
872 {\Parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
873 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} } \xspace}

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

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

```

## 2.6.3. Matrices

```

\Mat Matriz
\Matp 876 \NewDocumentCommand\Mat {0{}m}{\ensuremath{%
\Matp* 877 \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}}}{#1} } \xspace}
\MatP 878
\Matp* 879 \NewDocumentCommand\Matp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
880 {\parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
881 {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} } \xspace}
882
883 \NewDocumentCommand\MatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
884 {\Parentesis*\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
885 {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}} } \xspace}

Matrices transpuestas

\MatT Matriz transpuesta
\MatTp 886 \NewDocumentCommand\MatT{0{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\T}} \xspace}
\MatTp* 887
\MatTP 888 \NewDocumentCommand\MatTp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
889 {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTpE {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} } \xspace}
891
\MatTpE* 892 \NewDocumentCommand\MatTP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTPE {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
\MatTPE* {\Transp {\Mat[#2]{#3}}} } \xspace}
895
896 \NewDocumentCommand\MatTpE {s0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
897 {\RidxEpE*\Mat{#3}}{#2}{\T}}
898 {\RidxEpE*\Mat{#3}}{#2}{\T}} } \xspace}
899

```

```

900 \NewDocumentCommand\MatTPE {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
901     {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
902     {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}      }\xspace}

```

### Matriz transpuesta de la transpuesta

```

\MatTT Matriz transpuesta
\MatTT* 903 \NewDocumentCommand\MatTT {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTTPE 904     {\TransP*{\MatT[#2]{#3}}}
\MatTTPE* 905     {\Transp {\MatT[#2]{#3}}}      }\xspace}
906
907 \NewDocumentCommand\MatTTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
908     {\Parenthesis*{\MatTT*[#2]{#3}}}
909     {\Parenthesis {\MatTT  [#2]{#3}}}      }\xspace}

```

### Matrices columna

```

\MVect Matriz columna creada con un vector
\MVect* 910 \NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
911     {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
912     {\big[\Vect[#2]{#3}          \big ]}}      }\xspace}

\MVectT Matriz fila creada con un vector
\MVectT* 913 \NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
914     {\Trans{\MVect*[#2]{#3}} }
915     {\Trans{\MVect  [#2]{#3}} }      }\xspace}

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

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

```

### Matrices fila

```

\MVectFT
922 % Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
923 \NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
924     {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
925     {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4}          \big ]}}      }\xspace}

\MVectCT
926 % Matriz fila creada con una columna
927 \NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
928     {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
929     {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4}          \big ]}}      }\xspace}

```

## 2.6.4. Miscelánea matrices

### Características de las matrices

```

\Traza Operador traza
930 \DeclareMathOperator{\Traza}{tr}

```

`\rg` Operador rango

```
931 \DeclareMathOperator{\rg}{rg}
```

`\traza` Traza

```
\traza* 932 \NewDocumentCommand\traza {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
933      {\Traza{\Parentesis*{#2}}}}
934      {\Traza{\parentesis {#2}}}}      }\xspace}
```

`\rango` Rango

```
\rango* 935 \
936 \NewDocumentCommand\rango {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
937      {\rg{\Parentesis*{#2}}}}
938      {\rg{\parentesis {#2}}}}      }\xspace}
```

### Determinante de una matriz

`\cof` Cofactor

```
939 \DeclareMathOperator{\cof}{cof}
```

`\adj` Adjunta

```
940 \DeclareMathOperator{\adj}{Adj}
```

`\determinante` Determinante con barras

```
\determinante* 941 \NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
942      {\modulus*{#2}}}
943      {\modulus {#2}}}      }\xspace}
```

`\subMat` Determinante con barras

```
944 \NewDocumentCommand\subMat{mmm}{\ensuremath{
945      \quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}}      }\xspace}
```

`\Menor` Menor de una matriz

```
\MenorR 946 \NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
947      \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3}}      }\xspace}
948
949 \NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
950      \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big|      }\xspace}
```

`\Cof` Cofactor de una matriz

```
951 \NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
952      {\cof_{\{#3\}{#4}}\Parentesis*\Mat{#2}}}
953      {\cof_{\{#3\}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}      }\xspace}
```

### Orden de las matrices

`\Dim` Orden del objeto

```
\DimP 954 \NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
\DimP* 955      \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}      }\xspace}
\DimP 956
\DimP* 957 \NewDocumentCommand\DimP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\DimPE 958      {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
\DimPE* 959      {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}}      }\xspace}
\DimPE 960
\DimPE* 961 \NewDocumentCommand\DimP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
962      {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}}
963      {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}}      }\xspace}
964
965 \NewDocumentCommand\DimPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```



```

966      {\parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
967      {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
968
969 \NewDocumentCommand\DimPE    {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
970      {\Parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
971      {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

```

**\Matdim** Matriz con el orden por debajo

```

\MatdimP 972 \NewDocumentCommand\MatdimP{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\MatdimP* 973
\MatdimP 974 \NewDocumentCommand\MatdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimP* 975      {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE 976      {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
\MatdimPE* 977
\MatdimPE 978 \NewDocumentCommand\MatdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatdimPE* 979      {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatdimPE* 980      {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
981
982 \NewDocumentCommand\MatdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
983      {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
984      {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
985
986 \NewDocumentCommand\MatdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
987      {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
988      {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}

```

**\MatTdim** Matriz con el orden por debajo

```

\MatTdimP 989 \NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
\MatTdimP* 990
\MatTdimP 991 \NewDocumentCommand\MatTdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimP* 992      {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimPE 993      {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
\MatTdimPE* 994
\MatTdimPE 995 \NewDocumentCommand\MatTdimP {somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MatTdimPE* 996      {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
\MatTdimPE* 997      {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
998
999 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1000      {\DimPE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1001      {\DimPE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}
1002
1003 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1004      {\DimPE*{\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}
1005      {\DimPE {\MatTpE* [#2]{#3}}{#4}{#5}}      }\xspace}

```

### Matriz de autovalores

**\MDaV** Matriz de autovalores

```
1006 \def\MDaV{D}
```

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

**\Umat** Matriz triangular superior unitaria

```
1007 \NewDocumentCommand\Umat{0}{m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }\xspace}
```

**\InvUmat** Inversa de matriz triangular superior unitaria

```
1008 \NewDocumentCommand\InvUmat{0}{m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\minus1} }\xspace}
1009
```

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

`\MatT` Matriz triangular inferior unitaria

```
1010 \NewDocumentCommand\MatT{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 1011 \NewDocumentCommand\MatGC {m}{\ensuremath{
\UMat[#1\triangleright]{G}}\xspace}
1012 \NewDocumentCommand\InvMatGC{m}{\ensuremath{\RidxE{\UMat{G}}{#1\triangleright}{\minus1}}\xspace}
```

## 2.7. Productos entre vectores

### 2.7.1. Producto escalar

`\eSc` Producto escalar

```
\eSc* 1013 \NewDocumentCommand\eSc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1014 {\Ridx{\Angulos*{\left.#3 \right| #4}}{\!#2}}
1015 {\Ridx{\angulos { #3 \big| #4}}{\!#2}} }\xspace}
1016 \NewDocumentCommand\eSck{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1017 {\left< {#3} , {#4} \right>}
1018 {\big\langle{#3} , {#4}\big\rangle}}_{\!#2}}\xspace}
```

`\esc` Producto escalar entre vectores genéricos

```
\esc* 1019 \NewDocumentCommand\esc{s0{mm}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1020 {\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}}
1021 {\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2}}\xspace}
```

### 2.7.2. Producto punto

`\dotProd` Producto punto

```
\dotProdp 1022 \NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{#{1}\cdot{#2}}\xspace}
\dotProdp* 1023
\dotProdP 1024 \NewDocumentCommand\dotProdp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\dotProdP* 1025 {\parenthesis*{#{2}\cdot{#3}}}
1026 {\parenthesis {#{2}\cdot{#3}}} }\xspace}
1027
1028 \NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1029 {\Parenthesis*{#{2}\cdot{#3}}}
1030 {\Parenthesis {#{2}\cdot{#3}}} }\xspace}
```

`\dotprod` Producto punto

```
\dotprodp 1031 \NewDocumentCommand\dotprod{0{m0}{m}}{\ensuremath{\dotProd{\Vect{#1}{#2}}{\Vect{#3}{#4}}}\xspace}
\dotprodp* 1032
\dotprodP 1033 \NewDocumentCommand\dotprodp{s0{m0}{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\dotprodP* 1034 {\parenthesis*{\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1035 {\parenthesis {\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}} }\xspace}
1036
1037 \NewDocumentCommand\dotprodP{s0{m0}{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1038 {\Parenthesis*{\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1039 {\Parenthesis {\dotprod[#2]{#3}{#4}{#5}}} }\xspace}
```

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

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

```
\prodHp 1040 \NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{#{1}\odot{#2}}\xspace}
```

`\prodHP` 1041

```
\prodHP 1042 \NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```

`\prodHP*`

```

1043      {\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
1044      {\parentesis {\prodH{#2}{#3}}}          }\xspace}
1045
1046 \NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1047      {\Parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
1048      {\Parentesis {\prodH{#2}{#3}}}          }\xspace}

\prodh   Producto punto a punto o Hadamard
\prodhp 1049 \NewDocumentCommand\prodh{0{}m0{}m}{\ensuremath{
\prodhp* 1050      \prodH{\Vect{#1}{#2}}{\Vect{#3}{#4}} }\xspace}
\prodhP 1051
\prodhP* 1052 \NewDocumentCommand\prodhp{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1053      {\parentesis*{\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1054      {\parentesis {\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1055
1056 \NewDocumentCommand\prodhP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1057      {\Parentesis*{\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}
1058      {\Parentesis {\prodh[#2]{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}

```

## 2.8. Matriz por vector y vector por matriz

```

\MV   Producto de matriz por vector
\MVpE 1059 \NewDocumentCommand\MV { 0{}m0{}m}{\ensuremath{ \Mat{#1}{#2}\Vect{#3}{#4} }\xspace}
\MVpE* 1060
\MVPE 1061 \NewDocumentCommand\MVpE{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MVPE* 1062      {\parentesis*{\MV{#2}{#3}{#4}{#5}}}
1063      {\parentesis {\MV{#2}{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1064
1065 \NewDocumentCommand\MVPE{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1066      {\Parentesis*{\MV{#2}{#3}{#4}{#5}}}
1067      {\Parentesis {\MV{#2}{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}

\VM   Producto de vector por matriz
\VMpE 1068 \NewDocumentCommand\VM { 0{}m0{}m}{\ensuremath{ \Vect{#1}{#2}\Mat{#3}{#4} }\xspace}
\VMpE* 1069
\VMPE 1070 \NewDocumentCommand\VMpE{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMPE* 1071      {\parentesis*{\VM{#2}{#3}{#4}{#5}}}
1072      {\parentesis {\VM{#2}{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}
1073
1074 \NewDocumentCommand\VMPE{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1075      {\Parentesis*{\VM{#2}{#3}{#4}{#5}}}
1076      {\Parentesis {\VM{#2}{#3}{#4}{#5}}}          }\xspace}

\MTV   Producto de matriz por vector
\MTVp 1077 \NewDocumentCommand\MTV{ 0{}m0{}m}{\ensuremath{ \MatT{#1}{#2}\Vect{#3}{#4} }\xspace}
\MTVp* 1078
\MTVP 1079 \NewDocumentCommand\MTVp{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTVP* 1080      {\MatTpE*{#2}{#3}\Vect{#4}{#5}}}
1081      {\MatTpE {#2}{#3}\Vect{#4}{#5}}}          }\xspace}
1082
1083 \NewDocumentCommand\MTVP{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1084      {\MatTPE*{#2}{#3}\Vect{#4}{#5}}}
1085      {\MatTPE {#2}{#3}\Vect{#4}{#5}}}          }\xspace}

\VMT   Producto de vector por matriz
\VMTp 1086 \NewDocumentCommand\VMT{ 0{}m0{}m}{\ensuremath{ \Vect{#1}{#2}\MatT{#3}{#4} }\xspace}
\VMTp* 1087
\VMTp 1088 \NewDocumentCommand\VMTp{s0{}m0{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMTp*

```

```

1089      {\Vect[#2]{#3}\MatTpE* [#4]{#5}}
1090      {\Vect[#2]{#3}\MatTpE  [#4]{#5}}      }\xspace}
1091
1092 \NewDocumentCommand\VMTP{s0{}m0{}}m{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1093      {\Vect[#2]{#3}\MatTpE* [#4]{#5}}
1094      {\Vect[#2]{#3}\MatTPE  [#4]{#5}}      }\xspace}

```

## 2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```

1095 \NewDocumentCommand\MN {0{}m0{}}m{-\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz

```

\MTNp 1096 \NewDocumentCommand\MTN {0{}m0{}}m{-\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\MTNp* 1097
\MTNP 1098 \NewDocumentCommand\MTNP {s0{}m0{}}m{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNP* 1099      {\MatTpE* [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}
1100      {\MatTpE  [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}      }\xspace}
1101
1102 \NewDocumentCommand\MTNP {s0{}m0{}}m{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1103      {\MatTPE* [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}
1104      {\MatTPE  [#2]{#3}\Mat [#4]{#5}}      }\xspace}

```

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta

```

\MNTp 1105 \NewDocumentCommand\MNT {0{}m0{}}m{-\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\MNTp* 1106
\MNTP 1107 \NewDocumentCommand\MNTP {s0{}m0{}}m{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNTP* 1108      {\Mat[#2]{#3}\MatTpE* [#4]{#5}}
1109      {\Mat[#2]{#3}\MatTpE  [#4]{#5}}      }\xspace}
1110
1111 \NewDocumentCommand\MNTP {s0{}m0{}}m{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1112      {\Mat[#2]{#3}\MatTPE* [#4]{#5}}
1113      {\Mat[#2]{#3}\MatTPE  [#4]{#5}}      }\xspace}

```

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz

```

\MTMp 1114 \NewDocumentCommand\MTM {0{}m }{-\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2} }\xspace}
\MTMp* 1115
\MTMP 1116 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMP* 1117      {\MTNP* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1118      {\MTNP  [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}
1119
1120 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1121      {\MTNP* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1122      {\MTNP  [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}

```

\MMT Producto de matriz por su transpuesta

```

\MMTp 1123 \NewDocumentCommand\MMT {0{}m }{-\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2} }\xspace}
\MMTp* 1124
\MMTP 1125 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MMTP* 1126      {\MNTp* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1127      {\MNTp  [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}
1128
1129 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{-\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1130      {\MNTp* [#2]{#3}[#2]{#3}}
1131      {\MNTp  [#2]{#3}[#2]{#3}}      }\xspace}

```

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta

```

\MNMTp 1132 \NewDocumentCommand\MNMT{0{}m0{}}m{-\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }\xspace}
\MNMTp*
\MNMTP
\MNMTP*

```

```

1133
1134 \NewDocumentCommand\MNMTp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1135 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE*{#2}{#3}}
1136 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE {#2}{#3}} }\xspace}
1137
1138 \NewDocumentCommand\MNMTP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1139 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE*{#2}{#3}}
1140 {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE {#2}{#3}} }\xspace}

```

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz

```

\MTNMP 1141 \NewDocumentCommand\MTNM{0{ }m0{ }m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }\xspace}
\MTNMP* 1142
\MTNMP 1143 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNMP* 1144 {\MTNp*{#2}{#3}[#4]{#5}\Mat{#2}{#3}}
1145 {\MTNp {#2}{#3}[#4]{#5}\Mat{#2}{#3}} }\xspace}
1146
1147 \NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1148 {\MTNp*{#2}{#3}[#4]{#5}\Mat{#2}{#3}}
1149 {\MTNp {#2}{#3}[#4]{#5}\Mat{#2}{#3}} }\xspace}

```

## Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz

```

\InvMatp 1150 \NewDocumentCommand\InvMat { 0{ }m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}
\InvMatp* 1151
\InvMatP 1152 \NewDocumentCommand\InvMatp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatP* 1153 {\Invp*{\Mat{#2}{#3}}}
\InvMatpE 1154 {\Invp {\Mat{#2}{#3}}} }\xspace}
\InvMatpE* 1155
\InvMatPE 1156 \NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatPE* 1157 {\InvP*{\Mat{#2}{#3}}}
1158 {\InvP {\Mat{#2}{#3}}} }\xspace}
1159
1160 \NewDocumentCommand\InvMatpE{s0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1161 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1162 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}} }\xspace}
1163
1164 \NewDocumentCommand\InvMatPE{s0{ }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1165 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
1166 {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}} }\xspace}
1167

```

\InvMatT Inversa de una matriz transpuesta

```

\InvMatT* 1168 \NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\InvMatTpE 1169 {\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}
\InvMatTpE* 1170 {\Invp { \MatT[#2]{#3} }} }\xspace}
\InvMatTPE 1171
\InvMatTPE* 1172 \NewDocumentCommand\InvMatTpE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1173 {\parenthesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
1174 {\parenthesis {\Invp*{ \MatT[#2]{#3} }}} }\xspace}
1175
1176 \NewDocumentCommand\InvMatTPE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1177 {\Parenthesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
1178 {\Parenthesis {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}} }\xspace}

```

\TInvMat Transpuesta de la inversa de una matriz

```

\TInvMat* 1179 \NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\TInvMatpE 1180 {\Trans{\left.\InvMatpE*{#2}{#3}\!\right.}}
\TInvMatpE*
\TInvMatPE
\TInvMatPE*

```

```

1181          {\Trans{      \InvMatpE [#2]{#3}}}          }\xspace}
1182
1183 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1184          {\parenthesis*{ \TInvMat* [#2]{#3}}}
1185          {\parenthesis {\!\TInvMat* [#2]{#3}}}          }\xspace}
1186
1187 \NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1188          {\Parenthesis*{\TInvMat* [#2]{#3}}}
1189          {\Parenthesis {\TInvMat [#2]{#3}}}          }\xspace}

```

## 2.10. Otros productos entre matrices y vectores

`\MTMV` Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```

\MTMVp 1190 \NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}
\MTMVp* 1191
\MTMVP 1192 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMVP* 1193          {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}}
1194          {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}}          }\xspace}
1195
1196 \NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1197          {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}}
1198          {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}}          }\xspace}

```

`\VMW` Producto de vector por matriz por vector

```

1199 \NewDocumentCommand\VMW { mmm}{\ensuremath{ \VM {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

```

`\VMV` Producto de vector por matriz por vector

```

1200 \NewDocumentCommand\VMV { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1} }\xspace}

```

`\MTW` Producto de vector por matriz transpuesta por vector

```

\MTWp 1201 \NewDocumentCommand\MTW { mmm}{\ensuremath{ \VMT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
\MTWp* 1202
\MTWP 1203 \NewDocumentCommand\MTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTWP* 1204          {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}}
1205          {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#4}}}          }\xspace}
1206
1207 \NewDocumentCommand\MTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1208          {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}}
1209          {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#4}}}          }\xspace}

```

`\VMTV` Producto de vector por matriz transpuesta por vector

```

\VMTVp 1210 \NewDocumentCommand\VMTV { mm }{\ensuremath{ \VMTW{#1}{#2}{#1} }\xspace}
\VMTVp* 1211
\VMTVP 1212 \NewDocumentCommand\VMTVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\VMTVP* 1213          {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}}
1214          {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#2}}}          }\xspace}
1215
1216 \NewDocumentCommand\VMTVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1217          {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}}
1218          {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#2}}}          }\xspace}

```

`\InvMTM` Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

```

\InvMTM* 1219 \NewDocumentCommand\InvMTM {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1220          {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
1221          {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}          }\xspace}

```

`\InvXTX` Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

```

1222 \NewDocumentCommand\InvXTX{}{\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}

```

`\MInvMTMMT` Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada

```
\MInvMTMMT 1223 \NewDocumentCommand\MInvMTMMT{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1224 {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
1225 {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}} }\xspace}
1226
1227 \NewDocumentCommand\MInvMTMMTkk{s0{m}}{\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}
```

`\VTW` Matriz fila por matriz columna

```
1228 \NewDocumentCommand\VTW{omom}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}
```

`\VTV` Matriz fila por su transpuesta

```
1229 \NewDocumentCommand\VTV{om}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}
```

`\VWT` Matriz columna por matriz fila

```
1230 \NewDocumentCommand\VWT{omom}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#3]{#4}}\xspace}
```

`\VVT` Matriz columna por su transpuesta

```
1231 \NewDocumentCommand\VVT{om}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#1]{#2}}\xspace}
```

## 2.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
1232 \NewDocumentCommand\SEL {mmm}{\ensuremath{\MV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

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

```
\SELT 1233 \NewDocumentCommand\SELT {mmm}{\ensuremath{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
1234 \NewDocumentCommand\SELTTP{mmm}{\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

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

```
1235 \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)

```
1236 \NewDocumentCommand\EV{0{0}{m}}{\ensuremath{\RidxE{\mathcal{#3}}{\scriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}
```

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

```
1237 \DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}
```

`\EspacioCol` Letra que denota al Espacio Columna

```
1238 \DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}
```

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

```
\Nulls* 1239 \NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1240 {\EspacioNul\Parentesis*{#2}}
1241 {\EspacioNul\parentesis {#2}} }\xspace}
```

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

```
\nulls* 1242 \NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1243 {\Nulls*\Mat{#2}}}
1244 {\Nulls {\Mat{#2}}} }\xspace}
```

`\Cols` Espacio columna de un objeto

```
\Cols* 1245 \NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1246 {\EspacioCol\Parentesis*{#2}}
1247 {\EspacioCol\parentesis {#2}} }\xspace}
```

`\cols` Espacio columna de una matriz

```

\cols* 1248 \NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1249   {\Cols*{\Mat{#2}}}}
1250   {\Cols {\Mat{#2}}}}      }\xspace}

\Span Espacio generado por un sistema generador
\Span* 1251 \NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1252   {\EV{L}\Parentesis*{#2}}}}
1253   {\EV{L}\parentesis {#2}}      }\xspace}

\PSpanNew Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema
\PSpanNew* 1254 \NewDocumentCommand\PSpanNew{sm}{\ensuremath{\,\,\IfBooleanTF#1
1255   {\topinset{\tiny EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\Parentesis*{#2}}}}
1256   {\topinset{\tiny EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\parentesis {#2}} }\xspace}

\coord Coordenadas respecto de una base
\coordP 1257 \NewDocumentCommand\coord {m m}{\ensuremath{
\coordP* 1258   \Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!\#2}} }\xspace}
\coordPE 1259
\coordPE* 1260 \NewDocumentCommand\coordP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1261   {\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}}}
1262   {\coord{\parentesis {#2}}{#3}}      }\xspace}
1263
1264 \NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1265   {\Parentesis*{\coord{#2}}{#3}}}}
1266   {\parentesis {\coord{#2}}{#3}}      }\xspace}

```

## 2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función

```

1267 \DeclareMathOperator{\dom}{dom}

\mifun Breve descripción de una función
\mifun* 1268 \NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1269   {#3\xrightarrow{#2}#4}}
1270   {#2 \colon #3 \to #4}}      }\xspace}

\deffun Breve descripción de una función
1271 \NewDocumentCommand\deffun {m m m m m}{
1272   \ensuremath{
1273     \begin{group}
1274     {\setlength{\arraycolsep}{0pt}
1275       \begin{array}[t]{r@{\,},c@{\,},c@{\,},l}
1276         #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\\
1277         & & & #4 & \longmapsto & #5
1278       \end{array}}
1279     \end{group}}\xspace}

\imrec Imagen inversa
1280 \NewDocumentCommand\imrec {mm}{\ensuremath{
1281   \RidxE{#1}{\!\lfloor{\scriptscriptstyle\!#2}}}\ }\xspace}

\sproy Operador proyección ortogonal
1282 \DeclareMathOperator{\sproy}{Prj}

\proy Proyección ortogonal
\proy* 1283 \NewDocumentCommand\proy{s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1284   {\Ridx{\sproy}{#2}\!\Parentesis*{#3}} {\Ridx{\sproy}{#2}\!\parentesis{#3}}
1285   }\xspace}

```



## 2.14. Probabilidad

```

1286 % % %\DeclareMathAlphabet{\mathbbmsl}{U}{bbm}{m}{sl}
1287 \DeclareMathAlphabet{\mymathbb}{U}{BOONDOX-ds}{m}{n}

\ind Función indicatriz
1288 \NewDocumentCommand\ind{m}{\ensuremath{\{\mymathbb{1}\}_{\{#1\}}}\xspace}

\indCero Función indicatriz nula
1289 \NewDocumentCommand\indCero{}{\ensuremath{\{\mymathbb{0}\}}\xspace}

\Ind Función indicatriz constante uno
1290 \NewDocumentCommand\indUno{} {\ensuremath{\ind{}}\xspace}

\Ind Función indicatriz constante uno
1291 \NewDocumentCommand\Ind{} {\ensuremath{\ind{}}\xspace}

\sspi Símbolo del semi-producto interior
1292 \NewDocumentCommand\sspi{0}{0}{\ensuremath{\RidxE{\eta}{\scriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}

\SPI Símbolo del semi-producto interior
1293 \NewDocumentCommand\SPI{s0}{0}{mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1294   {\Ridx{\Angulos*{\left.#4 \right| #5}}{\!\sspi[#2][#3]}}
1295   {\Ridx{\angulos { #4 \big| #5}}{\!\sspi[#2][#3]}} } \xspace}

\seps Símbolo de la esperanza (integral de Lebesgue)
1296 \NewDocumentCommand\seps{0}{\ensuremath{\Ridx{\mathbb{S}}{\{#1\!}\}}\xspace}

\ESP Esperanza (integral de Lebesgue) de un objeto
\ESP* 1297 \NewDocumentCommand\ESP{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1298   {\seps[#2\!]\Parenthesis*{#3}} {\seps[#2]\parenthesis{#3}}
1299   } \xspace}

\domesp Dominio de la esperanza (integral de Lebesgue)
1300 \NewDocumentCommand\domesp{m}{\ensuremath{\Ridx{L}{\scriptstyle#1}}\xspace}

\spro Símbolo de la probabilidad
1301 \NewDocumentCommand\spro{0}{\ensuremath{\Ridx{\mathbb{P}}{\{#1\}}}\xspace}

\PRO Probabilidad de un suceso
\PRO* 1302 \NewDocumentCommand\PRO{s0}{m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1303   {\spro[#2]\Parenthesis*{#3}} {\spro[#2]\parenthesis{#3}}
1304   } \xspace}

\pindep Símbolo de independencia probabilística
1305 \newcommand{\pindep}{\mathbin{\mathpalette\PindeP@t\relax}}
1306 \newcommand{\PindeP@t}[2]{%
1307   \vcenter{\hbox{%
1308     \sbox\z@{\$m@th#1-$}%
1309     \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
1310     \begin{picture}(.7,1)
1311       \roundcap
1312       \put(0.1,0.2){\line(5,0){0.5}}
1313       \put(0.4,0.6){\line(5,0){0.3}}
1314       \put(0.1,0.2){\line(0,1){0.7}}
1315       \put(0.4,0.6){\line(0,1){0.5}}
1316       \put(0.1,0.2){\line(5,6.5){0.3}}
1317     \end{picture}}%
1318   }} }

```

`\dperp` Símbolo alternativo de independencia probabilística

```

1319 \newcommand{\dperp}{\mathbin{\mathpalette\Dperp@t\relax}}
1320 \newcommand{\Dperp@t}[2]{%
1321   \vcenter{\hbox{%
1322     \sbox\z@{\$ \m@th#1-$}%
1323     \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
1324     \begin{picture}(1,1)
1325       \roundcap
1326       \put(0.1,0.2){\line(1,0){0.8}}
1327       \put(0.40,0.2){\line(0,1){0.8}}
1328       \put(0.60,0.2){\line(0,1){0.8}}
1329     \end{picture}%
1330   }} }

```

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

```

\PSpan* 1331 \NewDocumentCommand\PSpan{sm}{\ensuremath{\,\,\,\IfBooleanTF#1
1332   {\EV{L{\!\!\!{\scriptstyle{}}^{\mathbb{P}}}}}\Parentesis*{#2}}
1333   {\EV{L{\!\!\!{\scriptstyle{}}^{\mathbb{P}}}}}\parentesis {#2}} }\xspace}

1334 \DeclareFontFamily{U}{matha}{\hyphenchar\font45}
1335 \DeclareFontShape{U}{matha}{m}{n}{<-6> matha5 <6-7> matha6 <7-8>
1336 matha7 <8-9> matha8 <9-10> matha9 <10-12> matha10 <12-> matha12 }{}
1337 \DeclareSymbolFont{matha}{U}{matha}{m}{n}
1338 %
1339 \DeclareFontFamily{U}{mathx}{\hyphenchar\font45}
1340 \DeclareFontShape{U}{mathx}{m}{n}{<-6> mathx5 <6-7> mathx6 <7-8>
1341 mathx7 <8-9> mathx8 <9-10> mathx9 <10-12> mathx10 <12-> mathx12 }{}
1342 \DeclareSymbolFont{mathx}{U}{mathx}{m}{n}
1343 %
1344 \DeclareMathDelimiter{\ldbrack} {4}{matha}{"76}{mathx}{"30}
1345 \DeclareMathDelimiter{\rdbrack} {5}{matha}{"77}{mathx}{"38}
1346 %
1347 \DeclareSymbolFont{mathx}{U}{mathx}{m}{n}
1348 \DeclareMathSymbol{\bigtimes}{\mathop}{mathx}{"91}

```

`\Clase` Clase de equivalencia

```

1349 \NewDocumentCommand\Clase {m}{\ensuremath{ \ldbrack #1 \rdbrack }\xspace}

```

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

```

\Media 1350 \NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{ \widebar{#1} }\xspace}
\MediaP 1351
1352 \NewDocumentCommand\MediaP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1353   {\Media{\parentesis*{#2}}}
1354   {\Media{\parentesis {#2}}} }\xspace}
1355
1356 \NewDocumentCommand\MediaP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1357   {\Media{\Parentesis*{#2}}}
1358   {\Media{\Parentesis {#2}}} }\xspace}

```

`\Smedia` Símbolo para el valor medio

```

1359 \NewDocumentCommand\Smedia {}{\mu}

```

`\SmediaM` Símbolo para la media muestral

```

1360 \NewDocumentCommand\SmediaM {}{m}

```

`\Scov` Símbolo para covarianza

```

1361 \NewDocumentCommand\Scov {}{\sigma}

```

`\ScovM` Símbolo para covarianza muestral  
1362 `\NewDocumentCommand\ScovM {}{s}`

`\Svar` Símbolo para varianza  
1363 `\NewDocumentCommand\Svar {}{\sigma^2}`

`\SvarM` Símbolo para varianza muestral  
1364 `\NewDocumentCommand\SvarM {}{s^2}`

`\ScvarM` Símbolo para cuasivarianza muestral  
1365 `\NewDocumentCommand\ScvarM {}{\mathfrak{s}^2}`

`\Scorr` Símbolo para correlación  
1366 `\NewDocumentCommand\Scorr {}{\rho}`

`\ScorrM` Símbolo para correlación muestral  
1367 `\NewDocumentCommand\ScorrM {}{r}`

`\media` Valor medio  
`\mediap` 1368 `\NewDocumentCommand\media {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%`  
`\mediaP` 1369 `{ \Smedia }`  
1370 `{ {\Smedia}_{#1} } }\xspace}`  
1371  
1372 `\NewDocumentCommand\mediap{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1373 `{\media{\parentesis*{#2}}}`  
1374 `{\media{\parentesis {#2}} } \xspace}`  
1375  
1376 `\NewDocumentCommand\mediaP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1377 `{\media{\Parentesis*{#2}}}`  
1378 `{\media{\Parentesis {#2}} } \xspace}`

`\mediaM` Media muestral  
`\mediaMp` 1379 `\NewDocumentCommand\mediaM {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%`  
`\mediaMP` 1380 `{ \SmediaM }`  
1381 `{ {\SmediaM}_{#1} } }\xspace}`  
1382  
1383 `\NewDocumentCommand\mediaMp{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1384 `{\mediaM{\parentesis*{#2}}}`  
1385 `{\mediaM{\parentesis {#2}} } \xspace}`  
1386  
1387 `\NewDocumentCommand\mediaMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1388 `{\mediaM{\Parentesis*{#2}}}`  
1389 `{\mediaM{\Parentesis {#2}} } \xspace}`

`\dt` Desviación típica  
`\dtp` 1390 `\NewDocumentCommand\dt {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%`  
`\dtp` 1391 `{ \Scov }`  
1392 `{ {\Scov}_{#1} } }\xspace}`  
1393  
1394 `\NewDocumentCommand\dtp{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1395 `{\dt{\parentesis*{#2}}}`  
1396 `{\dt{\parentesis {#2}} } \xspace}`  
1397  
1398 `\NewDocumentCommand\dtp{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1399 `{\dt{\Parentesis*{#2}}}`  
1400 `{\dt{\Parentesis {#2}} } \xspace}`

```

\dtM Desviación típica muestral
\dtMP 1401 \NewDocumentCommand\dtM {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\dtMP 1402 { \ScovM }
1403 { {\ScovM_{#1}} } }\xspace}
1404
1405 \NewDocumentCommand\dtMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1406 {\dtM{\parentesis*{#2}}}}
1407 {\dtM{\parentesis {#2}} } }\xspace}
1408
1409 \NewDocumentCommand\dtMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1410 {\dtM{\Parentesis*{#2}}}}
1411 {\dtM{\Parentesis {#2}} } }\xspace}

\var Varianza
\varP 1412 \NewDocumentCommand\var {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\varP 1413 { \Svar }
1414 { {\Svar_{#1}} } }\xspace}
1415
1416 \NewDocumentCommand\varP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1417 {\var{\parentesis*{#2}}}}
1418 {\var{\parentesis {#2}} } }\xspace}
1419
1420 \NewDocumentCommand\varP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1421 {\var{\Parentesis*{#2}}}}
1422 {\var{\Parentesis {#2}} } }\xspace}

\varM Varianza muestral
\varMP 1423 \NewDocumentCommand\varM {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\varMP 1424 { \SvarM }
1425 { {\SvarM_{#1}} } }\xspace}
1426
1427 \NewDocumentCommand\varMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1428 {\varM{\parentesis*{#2}}}}
1429 {\varM{\parentesis {#2}} } }\xspace}
1430
1431 \NewDocumentCommand\varMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1432 {\varM{\Parentesis*{#2}}}}
1433 {\varM{\Parentesis {#2}} } }\xspace}

\cvarM Cuasi-varianza muestral
\cvarMP 1434 \NewDocumentCommand\cvarM {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\cvarMP 1435 { \ScvarM }
1436 { {\ScvarM_{#1}} } }\xspace}
1437
1438 \NewDocumentCommand\cvarMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1439 {\cvarM{\parentesis*{#2}}}}
1440 {\cvarM{\parentesis {#2}} } }\xspace}
1441
1442 \NewDocumentCommand\cvarMP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1443 {\cvarM{\Parentesis*{#2}}}}
1444 {\cvarM{\Parentesis {#2}} } }\xspace}

\cov Covarianza
\covP 1445 \NewDocumentCommand\cov {mm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\covP 1446 { \Scov }
1447 { {\Scov_{#1#2}} } }\xspace}
1448
1449 \NewDocumentCommand\covP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1

```

```

1450          {\cov{\parentesis*{#2#3}}}
1451          {\cov{\parentesis {#2#3}}} }\xspace}
1452
1453 \NewDocumentCommand\covP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1454          {\cov{\Parentesis*{#2#3}}}
1455          {\cov{\Parentesis {#2#3}}} }\xspace}

\covM  Covarianza muestral
\covMp 1456 \NewDocumentCommand\covM {mm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\covMP 1457 { \ScovM }
1458 { {\ScovM_{#1#2}} } }\xspace}
1459
1460 \NewDocumentCommand\covMp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1461          {\covM{\parentesis*{#2#3}}}
1462          {\covM{\parentesis {#2#3}}} }\xspace}
1463
1464 \NewDocumentCommand\covMP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1465          {\covM{\Parentesis*{#2#3}}}
1466          {\covM{\Parentesis {#2#3}}} }\xspace}

\corr  Correlación
\corrP 1467 \NewDocumentCommand\corr {mm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\corrP 1468 { \Scorr }
1469 { {\Scorr_{#1#2}} } }\xspace}
1470
1471 \NewDocumentCommand\corrP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1472          {\corr{\parentesis*{#2#3}}}
1473          {\corr{\parentesis {#2#3}}} }\xspace}
1474
1475 \NewDocumentCommand\corrP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1476          {\corr{\Parentesis*{#2#3}}}
1477          {\corr{\Parentesis {#2#3}}} }\xspace}

\corrM  Correlación muestral
\corrMp 1478 \NewDocumentCommand\corrM {mm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
\corrMP 1479 { \ScorrM }
1480 { {\ScorrM_{#1#2}} } }\xspace}
1481
1482 \NewDocumentCommand\corrMp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1483          {\corrM{\parentesis*{#2#3}}}
1484          {\corrM{\parentesis {#2#3}}} }\xspace}
1485
1486 \NewDocumentCommand\corrMP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1487          {\corrM{\Parentesis*{#2#3}}}
1488          {\corrM{\Parentesis {#2#3}}} }\xspace}

```

## 2.15. Econometría

```

\TM  Tamaño muestral
1489 \NewDocumentCommand\TM{} {\ensuremath{N}\xspace}

\Serror  Símbolo del error de ajuste
1490 \NewDocumentCommand\Serror{} {\ensuremath{e}\xspace}

\resi  Error de ajuste MCO
1491 \NewDocumentCommand\resi{m} {\ensuremath{ \Estmc{\Serror}_{#1} }\xspace}

\res  Vector de errores de ajuste MCO
1492 \NewDocumentCommand\res{} {\ensuremath{ \Estmc{\Vect{\Serror}} }\xspace}

```

`\SRC` Suma de residuos al cuadrado

```
1493 \NewDocumentCommand\SRC{} {\ensuremath{ \dotprod{\res}{\res} }\xspace}
```

`\ColorA` Color objeto aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)

```
1494 \NewDocumentCommand\ColorA {m}{\ensuremath{ {\color{violet}{\#1}} }\xspace}
```

`\VColorA` Vector de aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)

```
1495 \NewDocumentCommand\VColorA {m}{\ensuremath{ \Vect{\ColorA{\#1}} }\xspace}
```

`\VAn` Variable aleatoria con subíndice

```
1496 \NewDocumentCommand\VAn{mm}{\ensuremath{ \ColorA{\MakeUppercase{\#1}_{\#2}} }\xspace}
```

`\VAi` Variable aleatoria (con subíndice opcional)

```
1497 \NewDocumentCommand\VAi{O{m}}{\ensuremath{ \VAn{\#2}{\#1} }\xspace}
```

`\VA` Variable aleatoria

```
1498 \NewDocumentCommand\VA{O{m}}{\ensuremath{ \VAn{\#2}{\#1} }\xspace}
```

`\VAind` Variable aleatoria

```
1499 \NewDocumentCommand\VAind{m}{\ensuremath{ \VA{\ind{\#1}} }\xspace}
```

`\VAindCero` Variable aleatoria

```
1500 \NewDocumentCommand\VAindCero{}{\ensuremath{ \VA{\indCero} }\xspace}
```

`\VAindUno` Variable aleatoria

```
1501 \NewDocumentCommand\VAindUno{}{\ensuremath{ \VA{\indUno} }\xspace}
```

`\cteVA` Variable aleatoria

```
1502 \NewDocumentCommand\cteVA{m}{\ensuremath{ \VA{{\mathit{\#1}}}} }\xspace}
```

`\VVA` Vector aleatorio

```
1503 \NewDocumentCommand\VVA{O{m}}{\ensuremath{ \Vect[\ColorA{\#1}]{\VA{\#2}} }\xspace}
```

`\MVA` Matriz

`\MVAp` 1504 `\NewDocumentCommand\MVA {O{m}}{\ensuremath{ %`

`\MVAp*` 1505 `\ColorA{\Ridx{\mathbf{\MakeUppercase{\#2}}}{\#1}} }\xspace}`

`\MVAP` 1506

`\MVAp*` 1507 `\NewDocumentCommand\MVAp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF{\#1`

1508 `{\parentesis*{\IfNoValueTF{\#2}{\MVA{\#3}}{\MVA[\#2]{\#3}}}}`

1509 `{\parentesis {\IfNoValueTF{\#2}{\MVA{\#3}}{\MVA[\#2]{\#3}}}} }\xspace}`

1510

1511 `\NewDocumentCommand\MVAP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF{\#1`

1512 `{\Parentesis*{\IfNoValueTF{\#2}{\MVA{\#3}}{\MVA[\#2]{\#3}}}}`

1513 `{\Parentesis {\IfNoValueTF{\#2}{\MVA{\#3}}{\MVA[\#2]{\#3}}}} }\xspace}`

`\MVAT` Matriz transpuesta

`\MVATp` 1514 `\NewDocumentCommand\MVAT{O{\vphantom{k}}m}{\ensuremath{\RidxE{\MVA{\#2}}{\ColorA{\#1}}{\T}}\xspace}`

`\MVATp*` 1515

`\MVATP` 1516 `\NewDocumentCommand\MVATp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF{\#1`

`\MVATp*` 1517 `{\Transp* {\MVA[\#2]{\#3}}}`

`\MVATpE` 1518 `{\Transp {\MVA[\#2]{\#3}}} }\xspace}`

`\MVATpE*` 1519

`\MVATPE` 1520 `\NewDocumentCommand\MVATP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF{\#1`

`\MVATPE*` 1521 `{\Transp* {\MVA[\#2]{\#3}}}`

1522 `{\TransP {\MVA[\#2]{\#3}}} }\xspace}`

1523

1524 `\NewDocumentCommand\MVATpE {sO{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF{\#1`

```

1525      {\RidxEpE*{\MVA{#3}}{\ColorA{#2}}{\T}}
1526      {\RidxEpE*{\MVA{#3}}{\ColorA{#2}}{\T}}      }\xspace}
1527
1528 \NewDocumentCommand\MVATPE {s0{m}}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1529      {\RidxEpE*{\MVA{#3}}{\ColorA{#2}}{\T}}
1530      {\RidxEpE*{\MVA{#3}}{\ColorA{#2}}{\T}}      }\xspace}

\VVAKK  Vector aleatorio
1531 \NewDocumentCommand\VVAKK{0{ } m}{\ensuremath{ \VA{\Vect[{\MakeLowercase {#1}}]{#2}} }\xspace}

\MVAKK  Matriz aleatoria
1532 \NewDocumentCommand\MVAKK{0{ } m}{\ensuremath{ \VA{\Mat[{\MakeLowercase {#1}}]{#2}} }\xspace}

\SVA  Sistema de variables aleatorias
1533 \NewDocumentCommand\SVA{0{m}}{\ensuremath{ \ColorA{\MakeUppercase{\mathsf{#2}}}_{#1}} }\xspace}

\SVAT  Sistema de variables aleatorias transpuesto
1534 \NewDocumentCommand\SVAT{0{m}}{\ensuremath{ \Trans{\SVA[#1]{#2}} }\xspace}

\perturbacion  Símbolo para el término de perturbación
1535 \def\perturbacion{\MakeUppercase{u}}

\per  Perturbación de un modelo
1536 \NewDocumentCommand\per{}{\ensuremath{\VA{\perturbacion}}\xspace}

\peri  Perturbación con subíndice de un modelo
1537 \NewDocumentCommand\peri{0{n}}{\ensuremath{\VAi[#1]{\perturbacion}}\xspace}

\Vper  Vector de perturbaciones
1538 \NewDocumentCommand\Vper{}{\ensuremath{\VVA{\perturbacion}}\xspace}

\esperanza  Símbolo de la esperanza matemática
1539 \DeclareMathOperator{\esperanza}{E}

\E  Esperanza de una variable aleatoria
\E* 1540 \NewDocumentCommand\E{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1541      {\esperanza\Parentesis*{#2}} {\esperanza\parentesis{#2}}
1542      } \xspace}

desviaciontipica  Símbolo de la desviación típica
1543 \DeclareMathOperator{\desviaciontipica}{Dt}

\Dt  Desviación típica de una variable aleatoria
\Dt* 1544 \NewDocumentCommand\Dt{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1545      {\desviaciontipica\Parentesis*{#2}} {\desviaciontipica\parentesis{#2}}
1546      } \xspace}

\varianza  Símbolo de la varianza
1547 \DeclareMathOperator{\varianza}{Var}

\Var  Varianza de una variable aleatoria
\Var* 1548 \NewDocumentCommand\Var{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1549      {\varianza\Parentesis*{#2}} {\varianza\parentesis{#2}}
1550      } \xspace}

\covarianza  Símbolo de la covarianza
1551 \DeclareMathOperator{\covarianza}{Cov}

```

`\Cov` Covarianza de dos variables aleatorias

```

\Cov* 1552 \NewDocumentCommand\Cov{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1553             {\covarianza\Parentesis*{#2,#3}} {\covarianza\parentesis{#2,#3}}
1554             } \xspace}

```

`\correlacion` Símbolo de la correlacion

```

1555 \DeclareMathOperator{\correlacion}{Corr}

```

`\Corr` Correlación ente dos variables aleatorias

```

\Corr* 1556 \NewDocumentCommand\Corr{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1557             {\correlacion\Parentesis*{#2,#3}} {\correlacion\parentesis{#2,#3}}
1558             } \xspace}

```

`\ECond` Esperanza condicionada

```

\ECond* 1559 \NewDocumentCommand\ECond{smm}{\ensuremath{ \ColorA{\mathbb{E}} \IfBooleanTF#1
1560             {\Parentesis*{\left.#2\,,\right|#3}}
1561             {\parentesis {#2 \mid #3      }} } \xspace}

```

`\ECondYX` Esperanza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```

\ECondYX* 1562 \NewDocumentCommand\ECondYX{smm}{\ensuremath{ \IfBooleanTF#1
1563             {\ECond*{#2}{\SVA{#3}}}
1564             {\ECond {#2}{\SVA{#3}}} } \xspace}

```

`\DtCond` Desviación típica condicionada

```

\DtCond* 1565 \NewDocumentCommand\DtCond{smm}{\ensuremath{ \ColorA{\mathbb{D}}t} \IfBooleanTF#1
1566             {\Parentesis*{#2\left|\,,#3\right.}}
1567             {\parentesis {#2 \mid #3      }} } \xspace}

```

`\VarCond` Varianza condicionada

```

\VarCond* 1568 \NewDocumentCommand\VarCond{smm}{\ensuremath{ \ColorA{\mathbb{V}}\!ar} \IfBooleanTF#1
1569             {\Parentesis*{#2\left|\,,#3\right.}}
1570             {\parentesis {#2 \mid #3      }} } \xspace}

```

`\VarCondYX` Varianza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```

\VarCondYX* 1571 \NewDocumentCommand\VarCondYX{smm}{\ensuremath{ \IfBooleanTF#1
1572             {\VarCond*{#2}{\SVA{#3}}}
1573             {\VarCond {#2}{\SVA{#3}}} } \xspace}

```

`\CovCond` Covarianza condicionada

```

\CovCond* 1574 \NewDocumentCommand\CovCond{smmm}{\ensuremath{ \ColorA{\mathbb{C}}\!ov} \IfBooleanTF#1
1575             {\Parentesis*{#2,#3\left|\,,#4\right.}}
1576             {\parentesis {#2,#3 \mid #4      }} } \xspace}

```

`\CovCondXYZ` Covarianza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```

\CovCondXYZ* 1577 \NewDocumentCommand\CovCondXYZ{smmm}{\ensuremath{ \IfBooleanTF#1
1578             {\CovCond*{#2}{#3}{\SVA{#4}}}
1579             {\CovCond {#2}{#3}{\SVA{#4}}} } \xspace}

```

`\Estmc` Ajuste por MCO

```

\VEstmc 1580 \NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{ \widehat{#1}      } \xspace}
1581 \NewDocumentCommand\VEstmc{m}{\ensuremath{ \Vect{\Estmc{#1}} } \xspace}

```

`\Estmd` Estimador MCO

```

\VEstmd 1582 \NewDocumentCommand\Estmd {m}{\ensuremath{ \ColorA{\Estmc{#1}} } \xspace}
1583 \NewDocumentCommand\VEstmd{m}{\ensuremath{ \Vect{\Estmd{#1}} } \xspace}

```

`\MCO` Ajuste por MCO

```

1584 \NewDocumentCommand\MCO{mm}{\ensuremath{ \InvMTM*{#2}\MTV{#2}{#1} } \xspace}

```



`\MCOc`    Parametros del ajuste por MCO del regresor de  $R_n$  y sobre  $X$   
1585 `\NewDocumentCommand\MCOc{}{\ensuremath{ \MCO{y}{X} }\xspace}`

`\MCOd`    Estimador parámetros ajuste por MCO con muestra  $Y$  y  $X$   
1586 `\NewDocumentCommand\MCOd{}{\ensuremath{ \MCO{VVA{y}}{MVA{X}} }\xspace}`

`\MLT`    Modelo lineal trivial, simple y general

`\MLS` 1587 `\NewDocumentCommand\MLT{}{\ensuremath{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \VA{U} }\xspace}`  
`\MLG` 1588 `\NewDocumentCommand\MLS{}{\ensuremath{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \beta_2\VA{X} + \VA{U} }\xspace}`  
1589 `\NewDocumentCommand\MLG{}{\ensuremath{ \VA{Y} = \SVA{X}\Vect{\beta} + \VA{U} }\xspace}`

`\masMLT`    Modelos muestrales lineal trivial, simple y general

`\masMLS` 1590 `\NewDocumentCommand\masMLT{}{\ensuremath{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \VVA{U} }\xspace}`  
`\masMLG` 1591 `\NewDocumentCommand\masMLS{}{\ensuremath{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \beta_2\VVA{X} + \VVA{U} }\xspace}`  
1592 `\NewDocumentCommand\masMLG{}{\ensuremath{ \VVA{Y} = \MVA{X}\Vect{\beta} + \VVA{U} }\xspace}`

`\ajusteMLT`    Ajuste modelos lineal trivial, simple y general

`\ajusteMLS` 1593 `\NewDocumentCommand\ajusteMLT{}{\ensuremath{ \Vect{y} = \Estmc{\beta_1}\Vect{1} + \res }\xspace}`  
`\ajusteMLG` 1594 `\NewDocumentCommand\ajusteMLS{}{\ensuremath{ \Vect{y} = \Estmc{\beta_1}\Vect{1} + \Estmc{\beta_2}\Vect{x} +`  
1595 `\NewDocumentCommand\ajusteMLG{}{\ensuremath{ \Vect{y} = \MV{x}\Estmc{\beta} + \res }\xspace}`

`\SupI`    Primer supuesto del Modelo Lineal General  
1596 `\NewDocumentCommand\SupI{}{\ensuremath{ \MLG }\xspace}`

`\SupII`    Segundo supuesto del Modelo Lineal General  
1597 `\NewDocumentCommand\SupII{}{\ensuremath{ \ECondYX*{\per}{X}=\VAindCero }\xspace}`

`\SupIII`    Tercer supuesto del Modelo Lineal General  
1598 `\NewDocumentCommand\SupIII{}{\ensuremath{ \ECondYX*{\per^2}{X}=\sigma^2\VAindUno }\xspace}`

`\SupIV`    Cuarto supuesto del Modelo Lineal General  
1599 `\NewDocumentCommand\SupIV{}{\ensuremath{ \E*{\SVAT{X}\SVA{X}} \textrm{ es invertible} }\xspace}`

`\SupIImas`    Segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General  
1600 `\NewDocumentCommand\SupIImas{}{\ensuremath{ \ECondYX*{\VVA{\per}}{MVA{X}}=\VVA{0} }\xspace}`

`\SupIIImas`    Tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General  
1601 `\NewDocumentCommand\SupIIImas{}{\ensuremath{ \VarCondYX*{\VVA{\per}}{MVA{X}}=\sigma^2\MVA{I} }\xspace}`

`\SupIVmas`    Cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General  
1602 `\NewDocumentCommand\SupIVmas{}{\ensuremath{ \E*{\MVAT{X}\MVA{X}} \textrm{ es invertible} }\xspace}`

`\SupVmas`    Quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General  
1603 `\NewDocumentCommand\SupVmas{}{\ensuremath{ \VVA{\per}\sim\Normal{\Vect{0}}{\sigma^2\Mat{I}} }\xspace}`

`\MVAR`    Matriz de varianzas y covarianzas  
1604 `\NewDocumentCommand\MVAR{m}{\ensuremath{ {\pmb{\Sigma}}_{\scriptscriptstyle\Mat{#1#1}} }\xspace}`

`\VCOV`    Vector de covarianzas  
1605 `\NewDocumentCommand\VCOV{mm}{\ensuremath{ {\pmb{\Sigma}}_{\scriptscriptstyle\MV{#1}{#2}} }\xspace}`

`\MVARM`    Matriz de varianzas y covarianzas muestrales  
1606 `\NewDocumentCommand\MVARM{m}{\ensuremath{ \Mat[_{\Mat{#1#1}}]{S} }\xspace}`

`\VCOVM`    Vector de covarianzas muestrales  
1607 `\NewDocumentCommand\VCOVM{mm}{\ensuremath{ \Vect[_{\MV{#1}{#2}}]{s} }\xspace}`

`\normal` Símbolo de la distribución normal  
1608 `\DeclareMathOperator{\normal}{\it N\}`

`\tstudent` Símbolo de la distribución t de student  
1609 `\DeclareMathOperator{\tstudent}{\it t\}`

`\fsnedecor` Símbolo de la distribución F de Snedecor  
1610 `\DeclareMathOperator{\fsnedecor}{\it F\}`

`\Normal` Distribución Normal  
1611 `\NewDocumentCommand\Normal{mm}{\ensuremath{ \normal\left(\#1,\,#2\right) }\xspace}`

`\TStudent` Distribución t de Student  
1612 `\NewDocumentCommand\TStudent{m}{\ensuremath{ \tstudent_{\left\{\#1\right\}} }\xspace}`

`\FSnedecor` Distribución t de FSnedecor  
1613 `\NewDocumentCommand\FSnedecor{mm}{\ensuremath{ \fsnedecor_{\!\left\{\#1,\#2\right\}} }\xspace}`

`\ChiCuadrado` Distribución Chi cuadrado  
1614 `\NewDocumentCommand\ChiCuadrado{m}{\ensuremath{ {\chi^2}_{\left\{ \#1\right\}}} }\xspace}`

`\EstmcE` Estimación de la esperanza  
1615 `\NewDocumentCommand\EstmcE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1616 `{\Estmc{\esperanza}\Parentesis*{\#2}}`  
1617 `{\Estmc{\esperanza}\parentesis {\#2}} \xspace}`

`\EstmdE` Estimador de la esperanza  
1618 `\NewDocumentCommand\EstmdE {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1619 `{\Estmd{\esperanza}\Parentesis*{\#2}}`  
1620 `{\Estmd{\esperanza}\parentesis {\#2}} \xspace}`

`\EstmcECond` Estimación de la esperanza condicionada  
1621 `\NewDocumentCommand\EstmcECond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1622 `{\Estmc{\esperanza}\Parentesis*{\#2\left|\,,\#3\right.}}`  
1623 `{\Estmc{\esperanza}\parentesis {\#2 \mid \#3 }} \xspace}`

`\EstmdECond` Estimador de la esperanza condicionada  
1624 `\NewDocumentCommand\EstmdECond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1625 `{\Estmd{\esperanza}\Parentesis*{\#2\left|\,,\#3\right.}}`  
1626 `{\Estmd{\esperanza}\parentesis {\#2 \mid \#3 }} \xspace}`

`\EstmcDt` Estimación de la desviación típica  
1627 `\NewDocumentCommand\EstmcDt {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1628 `{\Estmc{\desviaciontipica}\Parentesis*{\#2}}`  
1629 `{\Estmc{\desviaciontipica}\parentesis {\#2}} \xspace}`

`\EstmdDt` Estimador de la desviación típica  
1630 `\NewDocumentCommand\EstmdDt {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1631 `{\Estmd{\desviaciontipica}\Parentesis*{\#2}}`  
1632 `{\Estmd{\desviaciontipica}\parentesis {\#2}} \xspace}`

`\EstmcDtCond` Estimación de la desviación típica condicionada  
1633 `\NewDocumentCommand\EstmcDtCond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1`  
1634 `{\Estmc{\desviaciontipica}\Parentesis*{\#2\left|\,,\#3\right.}}`  
1635 `{\Estmc{\desviaciontipica}\parentesis {\#2 \mid \#3 }} \xspace}`

`\EstmdDtCond` Estimador de la desviación típica condicionada

```
1636 \NewDocumentCommand\EstmdDtCond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1637     {\Estmd{\desviaciontipica}\Parentesis*{#2\left|\,,#3\right.}}
1638     {\Estmd{\desviaciontipica}\parentesis {#2 \mid #3      }}}      }\xspace}
```

`\EstmcVar` Estimación de la varianza

```
1639 \NewDocumentCommand\EstmcVar {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1640     {\Estmc{\varianza}\Parentesis*{#2}}
1641     {\Estmc{\varianza}\parentesis {#2}}}      }\xspace}
```

`\EstmdVar` Estimador de la varianza

```
1642 \NewDocumentCommand\EstmdVar {sm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1643     {\Estmd{\varianza}\Parentesis*{#2}}
1644     {\Estmd{\varianza}\parentesis {#2}}}      }\xspace}
```

`\EstmcVarCond` Estimación de la varianza condicionada

```
1645 \NewDocumentCommand\EstmcVarCond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1646     {\Estmc{\varianza}\Parentesis*{#2\left|\,,#3\right.}}
1647     {\Estmc{\varianza}\parentesis {#2 \mid #3      }}}      }\xspace}
```

`\EstmdVarCond` Estimador de la varianza condicionada

```
1648 \NewDocumentCommand\EstmdVarCond {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1649     {\Estmd{\varianza}\Parentesis*{#2\left|\,,#3\right.}}
1650     {\Estmd{\varianza}\parentesis {#2 \mid #3      }}}      }\xspace}
```

`\EstmcCov` Estimación de la covarianza

```
1651 \NewDocumentCommand\EstmcCov {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1652     {\Estmc{\covarianza}\Parentesis*{#2,#3}}
1653     {\Estmc{\covarianza}\parentesis {#2,#3}}}      }\xspace}
```

`\EstmdCov` Estimador de la covarianza

```
1654 \NewDocumentCommand\EstmdCov {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1655     {\Estmd{\covarianza}\Parentesis*{#2,#3}}
1656     {\Estmd{\covarianza}\parentesis {#2,#3}}}      }\xspace}
```

`\EstmcCovCond` Estimación de la covarianza condicionada

```
1657 \NewDocumentCommand\EstmcCovCond {smmm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1658     {\Estmc{\covarianza}\Parentesis*{#2,#3\left|\,,#4\right.}}
1659     {\Estmc{\covarianza}\parentesis {#2,#3 \mid #4      }}}      }\xspace}
```

`\EstmdCovCond` Estimador de la covarianza condicionada

```
1660 \NewDocumentCommand\EstmdCovCond {smmm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1661     {\Estmd{\covarianza}\Parentesis*{#2,#3\left|\,,#4\right.}}
1662     {\Estmd{\covarianza}\parentesis {#2,#3 \mid #4      }}}      }\xspace}
```

`\EstmcCorr` Estimación de la correlación

```
1663 \NewDocumentCommand\EstmcCorr {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1664     {\Estmc{\correlacion}\Parentesis*{#2,#3}}
1665     {\Estmc{\correlacion}\parentesis {#2,#3}}}      }\xspace}
```

`\EstmdCorr` Estimador de la correlación

```
1666 \NewDocumentCommand\EstmdCorr {smm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1667     {\Estmd{\correlacion}\Parentesis*{#2,#3}}
1668     {\Estmd{\correlacion}\parentesis {#2,#3}}}      }\xspace}
```

`\EstmcCorrCond` Estimación de la correlación condicionada

```
1669 \NewDocumentCommand\EstmcCorrCond {smmm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1670     {\Estmc{\correlacion}\Parentesis*{#2,#3\left|\,,#4\right.}}
1671     {\Estmc{\correlacion}\parentesis {#2,#3 \mid #4      }}}      }\xspace}
```

```

\EstmdCorrCond  Estimador de la correlación condicionada
1672 \NewDocumentCommand\EstmdCorrCond {smmm }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1673      {\Estmd{\correlacion}\Parentesis*{#2,#3\left|\,,#4\right.}}
1674      {\Estmd{\correlacion}\parentesis {#2,#3 \mid #4 }}}} \xspace}

\estimEcond  Estimación de la esperanza condicionada
1675 \NewDocumentCommand\estimEcond{mm}{\ensuremath{ \EstmcE{#1 \mid #2} }}\xspace}

\Hnula  Hipótesis nula, hipótesis alternativa, región crítica y región de aceptación
\Halt 1676 \NewDocumentCommand\Hnula {}{\ensuremath{ H_0 }}\xspace}
\Rcritica 1677 \NewDocumentCommand\Halt {}{\ensuremath{ H_1 }}\xspace}
\Rcept 1678 \NewDocumentCommand\Rcritica{}{\ensuremath{ RC }}\xspace}
1679 \NewDocumentCommand\Rcept {}{\ensuremath{ RA }}\xspace}

\fdppar  Función de densidad paramétrica
1680 \NewDocumentCommand\fdppar{0{\theta}m}{\ensuremath{ f_{\VA{#2}}(\MakeLowercase{#2};\Vect{#1}) }}\xspace}

\testad  Estadístico t de student
\testadistico 1681 \NewDocumentCommand\testad{}{\ensuremath{ \mathcal{T} }}\xspace}
\Testadistico 1682 \NewDocumentCommand\testadistico{}{\ensuremath{ \Estmc{\testad} }}\xspace}
1683 \NewDocumentCommand\Testadistico{}{\ensuremath{ \ColorA{\testad} }}\xspace}

\festad  Estadístico t de student
\festadistico 1684 \NewDocumentCommand\festad{}{\ensuremath{ \mathcal{F} }}\xspace}
\Festadistico 1685 \NewDocumentCommand\festadistico{}{\ensuremath{ \Estmc{\festad} }}\xspace}
1686 \NewDocumentCommand\Festadistico{}{\ensuremath{ \ColorA{\festad} }}\xspace}

\simBajoCond  Distribución bajo hipótesis nula
\simnula 1687 \NewDocumentCommand\simBajoCond{m}{\ensuremath{ \mathop{\sim}\limits_{#1}}}\xspace}
\simNula 1688 \NewDocumentCommand\simnula{ }{\ensuremath{ \simBajoCond{\Hnula} }}\xspace}
1689 \NewDocumentCommand\simNula{m}{\ensuremath{ \simBajoCond{\Hnula:\, #1} }}\xspace}

\IConfc  Intervalo de confianza
\IConfd 1690 \NewDocumentCommand\IConfc{mm}{\ensuremath{ \Estmc{\text{IC}}_{#1}^{#2} }}\xspace}
1691 \NewDocumentCommand\IConfd{mm}{\ensuremath{ \Estmd{\text{IC}}_{#1}^{#2} }}\xspace}

```

2.16. Sucesiones

```

\suc  Sucesión
\suc* 1692 \NewDocumentCommand\suc {s0{n}0{\N}m }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1693      {\{\esuc*{#2}{#4}\}_{#2\in#3}} {\boldsymbol{\ddot{#4}}}}
1694      }\xspace}

\esuc  Elemento de una sucesión
\esuc* 1695 \NewDocumentCommand\esuc{s0{n}m }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1696      {\{#3}_{#2}} {\elemR{\boldsymbol{\ddot{#3}}}{#2}}
1697      }\xspace}

```

Change History

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

# Index

Numbers written in *italic* refer to the page where the corresponding entry is described; numbers underlined refer to the code line of the definition; numbers in roman refer to the code lines where the entry is used.

Symbols			D
\, . . . . . 660, 663, 666, 669, 1254, 1275, 1331, 1560, 1566, 1569, 1575, 1611, 1622, 1625, 1634, 1637, 1646, 1649, 1658, 1661, 1670, 1673, 1689		\ColorA . . . . . 1494, 1495, 1496, 1503, 1505, 1514, 1525, 1526, 1529, 1530, 1533, 1559, 1565, 1568, 1574, 1582, 1683, 1686	\ddot . . . . . 1693, 1696
\/ . . . . . 1608–1610	\Cols . . . . . 1245, 1249, 1250		\DeclareFontFamily 1334, 1339
\{ . . . . . 1612–1614, 1693	\cols . . . . . 1248		\DeclareFontShape 1335, 1340
\} . . . . . 1612–1614, 1693	\cols* . . . . . 1245		\DeclareMathAlphabet . . . . . 1286, 1287
	\cols* . . . . . 1248		\DeclareMathDelimiter . . . . . 1344, 1345
\sqcup . . . . . 935	\conc@t . . . . . 127, 128		\DeclareMathOperator . . . . . 455, 930, 931, 939, 940, 1237, 1238, 1267, 1282, 1539, 1543, 1547, 1551, 1555, 1608–1610
	\concat . . . . . 127, 844		\DeclareMathSymbol . . . . . 1348
	\concatSV . . . . . 844		\DeclareSymbolFont . . . . . 1337, 1342, 1347
	\conj . . . . . 126		\def . . . . . 1006, 1535
	\coord . . . . . 1257		\deffun . . . . . 1271
	\coordP . . . . . 1257		\dEInvOEg 481, 782–786, 807–811
	\coordP* . . . . . 1257		\dEInvTEC . . . . . 807
	\coordPE . . . . . 1257		\dEInvTECP . . . . . 807
	\coordPE* . . . . . 1257		\dEInvTECp . . . . . 807
\ajusteMLG . . . . . 1593	\Corchetes . . . . . 20		\dEInvTECPE . . . . . 807
\ajusteMLS . . . . . 1593	\corchetes . . . . . 17		\dEInvTECpE . . . . . 807
\ajusteMLT . . . . . 1593	\Corchetes* . . . . . 20		\dEInvTEF . . . . . 782
\Angulos . . . . . 26, 1014, 1294	\corchetes* . . . . . 17		\dEInvTEFP . . . . . 782
\angulos . . . . . 23, 1015, 1295	\Corr . . . . . 1556		\dEInvTEFp . . . . . 782
\Angulos* . . . . . 26	\corr . . . . . 1467		\dEInvTEFPE . . . . . 782
\angulos* . . . . . 23	\Corr* . . . . . 1556		\dEOEg . . 478, 772–776, 797–801
\arraycolsep . . . . . 1274	\correlacion . . 1555, 1557, 1664, 1665, 1667, 1668, 1670, 1671, 1673, 1674		\dEOEgE . . . . . 478
			\desviaciontipica . . . . . 1543, 1545, 1628, 1629, 1631, 1632, 1634, 1635, 1637, 1638
	\corrM . . . . . 1478		\det . . . . . 947
	\corrMP . . . . . 1478		\dETEC . . . . . 797
	\corrMp . . . . . 1478		\dETECp . . . . . 797
	\corrP . . . . . 1467		\dETECp . . . . . 797
	\corrp . . . . . 1467		\dETECPE . . . . . 797
	\Cov . . . . . 1552		\dETECpE . . . . . 797
	\cov . . . . . 1445		\dETEF . . . . . 772
	\Cov* . . . . . 1552		\dETEFp . . . . . 772
	\covarianza . . . 1551, 1553, 1652, 1653, 1655, 1656, 1658, 1659, 1661, 1662		\dETEFPE . . . . . 772
	\CovCond . . . . 1574, 1578, 1579		\determinante . . . . . 941
	\CovCond* . . . . . 1574		\determinante* . . . . . 941
	\CovCondXYZ . . . . . 1577		\Dim . . . . . 954, 972, 989
	\CovCondXYZ* . . . . . 1577		\DimP . . 954, 979, 980, 996, 997
\cdot 1022, 1025, 1026, 1029, 1030	\covM . . . . . 1456		\Dimp . . 954, 975, 976, 992, 993
\cdots . . . . . 475, 482, 483	\covMP . . . . . 1456		\Dimp* . . . . . 954
\chi . . . . . 1614	\covMp . . . . . 1456		\Dimp* . . . . . 954
\ChiCuadrado . . . . . 1614	\covP . . . . . 1445		
\Clase . . . . . 1349	\covp . . . . . 1445		
\Cof . . . . . 951	\cteVA . . . . . 1502		
\cof . . . . . 939, 952, 953	\cvarM . . . . . 1434		
\colon . . . . . 1270, 1276	\cvarMP . . . . . 1434		
\color . . . . . 1494	\cvarMp . . . . . 1434		



\eleVLpE*	241	\EstmdCovCond	1660	\Ind	1290, 1291
\eleVR	268	\EstmdDt	1630	\ind	1288, 1290, 1291, 1499
\eleVRP	268	\EstmdDtCond	1636	\indCero	1289, 1500
\eleVRp	268	\EstmdE	1618	\indUno	1290, 1501
\eleVRP*	268	\EstmdECond	1624	\intercal	148
\eleVRp*	268	\EstmdVar	1642	\Inv	169
\eleVRPE	268	\EstmdVarCond	1648	\InvMat	1150
\eleVRpE	268	\esuc	1693, 1695	\InvMatGC	1011
\eleVRPE*	268	\esuc*	1695	\InvMatP	1150
\eleVRpE*	268	\eta	1292	\InvMatp	1150
\eleVV	838	\ETEC	697	\InvMatP*	1150
\eleVVV	838	\ETECp	697	\InvMatp*	1150
\end	137, 1278, 1317, 1329	\ETECp*	697	\InvMatPE	1150
\endgroup	1279	\ETECPE	697	\InvMatPE*	1150, 1180, 1181
\eng	836, 837	\ETECpE	697	\InvMatPE*	1150
\EOEg	471, 684, 687, 690, 693, 696, 697, 700, 703, 706, 709	\ETECPE*	697	\InvMatT	1168
\EOEpr	469	\ETECPE*	697	\InvMatT*	1168
\EOEsu	468	\ETEF	684	\InvMatTPE	1168
\eSc	1013, 1020, 1021	\ETEFp	684	\InvMatTpE	1168
\esc	1019	\ETEFp*	684	\InvMatTPE*	1168
\eSc*	1013	\ETEFp*	684	\InvMTM	1219, 1222, 1225, 1227, 1584
\esc*	1019	\ETEFPE	684	\InvMTM*	1219
\eSckk	1016	\ETEFpE	684	\InvOEg	472, 473, 710, 713, 716, 719, 722, 723, 726, 729, 732, 735
\ESP	1297	\ETEFPE*	684	\InvP	169, 1157, 1158, 1169, 1173, 1177, 1220
\ESP*	1297	\EV	1236, 1237, 1238, 1252, 1253, 1255, 1256, 1332, 1333	\Invp	169, 1153, 1154, 1170, 1174, 1178, 1221, 1224
\EspacioCol	1238, 1246, 1247			\InvP*	169
\EspacioNul	1237, 1240, 1241			\Invp*	169
\esperanza	1539, 1541, 1616, 1617, 1619, 1620, 1622, 1623, 1625, 1626			\InvPE	169
\estimEcond	1675			\InvpE	169
\Estmc	1491, 1492, 1580, 1582, 1593– 1595, 1616, 1617, 1622, 1623, 1628, 1629, 1634, 1635, 1640, 1641, 1646, 1647, 1652, 1653, 1658, 1659, 1664, 1665, 1670, 1671, 1682, 1685, 1690	<b>F</b>		\InvPE*	169
\EstmcCorr	1663	\fdppar	1680	\InvTEC	723
\EstmcCorrCond	1669	\festad	1684	\InvTECP	723
\EstmcCov	1651	\Festadistico	1684	\InvTECP*	723
\EstmcCovCond	1657	\festadistico	1684	\InvTECP*	723
\EstmcDt	1627	\font	1334, 1339	\InvTECPE	723
\EstmcDtCond	1633	\FSnedecor	1613	\InvTECpE	723
\EstmcE	1615, 1675	\fsnedecor	1610, 1613	\InvTECPE*	723
\EstmcECond	1621	\fueraitemL	827, 830, 831	\InvTEF	710
\EstmcVar	1639	\fueraitemR	827, 830, 832	\InvTEFP	710
\EstmcVarCond	1645			\InvTEFP*	710
\Estmd	1582, 1619, 1620, 1625, 1626, 1631, 1632, 1637, 1638, 1643, 1644, 1649, 1650, 1655, 1656, 1661, 1662, 1667, 1668, 1673, 1674, 1691	<b>G</b>		\InvTEFP*	710
\EstmdCorr	1666	\getItem	186, 187, 188	\InvTEFpE	710
\EstmdCorrCond	1672	\getitemL	187, 189, 224	\InvTEFPE*	710
\EstmdCov	1654	\getitemR	188, 206, 224	\InvTEFPE*	710
				\InvTEFpE*	710
		<b>H</b>		\InvUMat	1008
		\Halt	1676	\InvUmat	1008
		\hbox	129, 168, 1307, 1321	\InvXTX	1222
		\Hnula	1676, 1688, 1689		
		\hyphenchar	1334, 1339		
		<b>I</b>			
		\IConfc	1690		
		\IConfd	1690		
		\imrec	1280		
		\in	1693		

<code>\irvec</code> .....	874	<code>\LRidxEpE</code> .....	29	<code>\mathbin</code> .	127, 1258, 1305, 1319
<code>\irvecC</code> .....	875	<code>\LRidxEPE*</code> .....	29	<code>\mathcal</code> ....	1236, 1681, 1684
<code>\it</code> .....	1608–1610	<code>\LRidxEpE*</code> .....	29	<code>\mathfrak</code> .....	462, 1365
<b>K</b>					
<code>\K</code> .....	6	<code>\LRidxP</code> .....	81	<code>\mathit</code> .....	1502
<code>\Kk</code> .....	1, 10	<code>\LRidxp</code> .....	81	<code>\mathop</code> ..	125, 955, 1348, 1687
<b>L</b>					
<code>\langle</code> ...	24, 25, 27, 28, 1018	<code>\LRidxP*</code> .....	81	<code>\mathpalette</code> ..	127, 1305, 1319
<code>\ldbrack</code> .....	1344, 1349	<code>\LRidxp*</code> .....	81	<code>\mathsf</code> .....	843, 877, 1533
<code>\ldots</code> .....	874, 875	<code>\LRidxPE</code> .....	88	<code>\MatP</code> 310, 318, 321, 364, 372,	
<code>\leftidx</code> .....	29,	<code>\LRidxpE</code> .....	88	375, 405, 834, 836, 840, 876	
46, 63, 827, 828, 830–832		<code>\LRidxPE*</code> .....	88	<code>\Matp</code> .....	313, 367, 876
<code>\lfloor</code> .....	1281	<code>\LRidxpE*</code> .....	88	<code>\MatP*</code> .....	876
<code>\Lidx</code> ..	95, 97, 98, 101, 102,	<code>\Lsh</code> .....	827	<code>\Matp*</code> .....	876
104, 105, 108, 109, 189,		<code>\lVert</code> .....	140, 141	<code>\MatT</code> .....	324, 327, 328,
484, 502, 520, 540, 544,		<b>M</b>			
604, 658, 684, 710, 736,		<code>\m@th</code> .....	130, 1308, 1322	331, 332, 378, 381, 382,	
762, 767, 772, 777, 782, 812		<code>\MakeLowercase</code>	839, 842, 846,	385, 386, 430, 886, 904,	
<code>\LidxE</code> .....	46, 95	847, 857, 1531, 1532, 1680		905, 989, 992, 993, 996,	
<code>\LidxEP</code> .....	46	<code>\MakeUppercase</code> .....	843,	997, 1000, 1001, 1077,	
<code>\LidxEp</code> .....	46	877, 1496, 1505, 1533, 1535		1086, 1096, 1105, 1132,	
<code>\LidxEp*</code> .....	46	<code>\masMLG</code> .....	1590	1169, 1170, 1173, 1174,	
<code>\LidxEPE</code> .....	46	<code>\masMLS</code> .....	1590	1177, 1178, 1225, 1227	
<code>\LidxEpE</code> .....	46	<code>\masMLT</code> .....	1590	<code>\MatTdim</code> .....	989
<code>\LidxEPE*</code> .....	46	<code>\Mat</code> .....	296, 297, 300,	<code>\MatTdimP</code> .....	989
<code>\LidxEpE*</code> .....	46	301, 304, 305, 309, 312,		<code>\MatTdimP*</code> .....	989
<code>\LidxP</code> .....	96, 488,	317, 320, 350, 351, 354,		<code>\MatTdimPE</code> .....	989
506, 524, 664, 690, 716,		355, 358, 359, 363, 366,		<code>\MatTdimPE*</code> .....	989
742, 764, 769, 774, 779, 784		371, 374, 404, 408, 409,		<code>\MatTdimPE*</code> .....	989
<code>\Lidxp</code> .....	96, 486,	412, 413, 433, 434, 437,		<code>\MatTP</code> .....	886
504, 522, 661, 687, 713,		438, 538, 539, 542, 543,		<code>\MatTp</code> .....	886
739, 763, 768, 773, 778, 783		876, 886, 889, 890, 893,		<code>\MatTP*</code> .....	886
<code>\LidxP*</code> .....	96	894, 897, 898, 901, 902,		<code>\MatTp*</code> .....	886
<code>\Lidxp*</code> .....	96	945, 952, 953, 972, 975,		<code>\MatTp*</code> .....	886
<code>\LidxPE</code> .....	103, 492,	976, 979, 980, 983, 984,		<code>\MatTPE</code> ...	337, 345, 348,
510, 528, 670, 696, 722,		987, 988, 1007, 1008,		391, 399, 402, 835, 837,	
748, 766, 771, 776, 781, 786		1010, 1059, 1068, 1095,		841, 886, 1084, 1085,	
<code>\LidxpE</code> .....	103, 490,	1096, 1099, 1100, 1103–		1093, 1094, 1103, 1104,	
508, 526, 667, 693, 719,		1105, 1108, 1109, 1112,		1112, 1113, 1139, 1140	
745, 765, 770, 775, 780, 785		1113, 1141, 1144, 1145,		<code>\MatTpE</code> ...	323, 336, 339,
<code>\LidxPE*</code> .....	103	1148–1150, 1153, 1154,		340, 344, 347, 377, 390,	
<code>\LidxpE*</code> .....	103	1157, 1158, 1161, 1162,		393, 394, 398, 401, 886,	
<code>\limits</code> .....	955, 1687	1165, 1166, 1225, 1227,		1004, 1005, 1080, 1081,	
<code>\line</code> .....	134–	1243, 1244, 1249, 1250,		1089, 1090, 1099, 1100,	
136, 1312–1316, 1326–1328		1532, 1603, 1604, 1606		1108, 1109, 1135, 1136	
<code>\longmapsto</code> .....	1277	<code>\Matdim</code> .....	972	<code>\MatTPE*</code> .....	886
<code>\longrightarrow</code> .....	1276	<code>\MatdimP</code> .....	972	<code>\MatTpE*</code> .....	886
<code>\LRidx</code> .....	80, 82,	<code>\Matdimp</code> .....	972	<code>\MatTT</code> .....	903
83, 86, 87, 89, 90, 93,		<code>\Matdimp*</code> .....	972	<code>\MatTT*</code> .....	903
94, 224, 579, 592, 640, 822		<code>\MatdimpP*</code> .....	972	<code>\MatTTPE</code> .....	903
<code>\LRidxE</code> .....	29, 80	<code>\MatdimpPE</code> .....	972	<code>\MatTTPE*</code> .....	903
<code>\LRidxEP</code> .....	29	<code>\MatdimpE</code> .....	972	<code>\MCO</code> .....	1584, 1585, 1586
<code>\LRidxEp</code> .....	29	<code>\MatdimpE*</code> .....	972	<code>\MCOc</code> .....	1585
<code>\LRidxEP*</code> .....	29	<code>\MatdimpE*</code> .....	972	<code>\MCOd</code> .....	1586
<code>\LRidxEp*</code> .....	29	<code>\MatGC</code> .....	1011	<code>\MDaV</code> .....	1006
<code>\LRidxEPE</code> .....	29	<code>\mathbb</code> .....	1–5,	<code>\Media</code> .....	1350
		1296, 1301, 1332, 1333,		<code>\media</code> .....	1368
		1559, 1565, 1568, 1574		<code>\mediaM</code> .....	1379
		<code>\mathbbmsl</code> .....	1286	<code>\mediaMP</code> .....	1379
		<code>\mathbf</code> .....	1505	<code>\mediaMp</code> .....	1379



\MediaP	1350	\MTNmp*	1141	\nulls	1242
\Mediap	1350	\MTNP	1096, 1121, 1122, 1148, 1149, 1197, 1198	\Nulls*	1239
\mediap	1368	\MTNp	1096, 1117, 1118, 1144, 1145, 1193, 1194	\nulls*	1242
\mediap	1368			<b>O</b>	
\MenoR	949	\MTNP*	1096	\odot	1040
\Menor	946	\MTNP*	1096	\OEg	470, 471, 472, 475, 658, 661, 664, 667, 670, 671, 674, 677, 680, 683
\MenorR	946	\MTV	1077, 1233, 1584	\OEin	466, 520, 522, 524, 526, 528, 529, 531, 533, 535, 537
\mid	186, 1561, 1567, 1570, 1576, 1623, 1626, 1635, 1638, 1647, 1650, 1659, 1662, 1671, 1674, 1675	\MTVP	1077, 1234	\OEper	467, 540, 541
\mifun	1268	\MTVP*	1077	\OEpr	465, 469, 502, 504, 506, 508, 510, 511, 513, 515, 517, 519
\mifun*	1268	\MTVP*	1077	\OEsu	464, 468, 484, 486, 488, 490, 492, 493, 495, 497, 499, 501
\Mint	538	\mu	1359	\OpE	463, 464–467
\MintT	538	\MV	1059, 1232, 1595, 1605, 1607	\overline	125
\minus	168, 169, 472, 480, 1008, 1012, 1150, 1161, 1162, 1165, 1166	\MVA	1504, 1514, 1517, 1518, 1521, 1522, 1525, 1526, 1529, 1530, 1586, 1592, 1600–1602	<b>P</b>	
\MInvMTMMT	1223	\MVAkk	1532	\Parenthesis	14, 36, 37, 44, 45, 53, 54, 61, 62, 70, 71, 78, 79, 86, 87, 93, 94, 101, 102, 108, 109, 116, 117, 123, 124, 158, 159, 166, 167, 176, 177, 184, 185, 196, 197, 204, 205, 213, 214, 221, 222, 235, 236, 239, 240, 424, 427, 449, 452, 551, 552, 559, 560, 568, 569, 576, 577, 583, 584, 589, 590, 596, 597, 602, 603, 611, 612, 619, 620, 629, 630, 637, 638, 647, 648, 655, 656, 814, 816, 819, 821, 824, 826, 833, 854, 855, 864, 865, 872, 873, 884, 885, 908, 909, 933, 937, 952, 962, 963, 970, 971, 1029, 1030, 1038, 1039, 1047, 1048, 1057, 1058, 1066, 1067, 1075, 1076, 1177, 1178, 1188, 1189, 1240, 1246, 1252, 1255, 1261, 1265, 1284, 1298, 1303, 1332, 1357, 1358, 1377, 1378, 1388, 1389, 1399, 1400, 1410, 1411, 1421, 1422, 1432, 1433, 1443, 1444, 1454, 1455, 1465, 1466, 1476, 1477, 1487, 1488, 1512, 1513, 1541, 1545, 1549, 1553, 1557, 1560, 1566, 1569, 1575, 1616, 1619, 1622, 1625,
\MInvMTMMTkk	1227	\MVAP	1504		
\MLG	1587, 1596	\MVAp	1504		
\MLS	1587	\MVAP*	1504		
\MLT	1587	\MVAp*	1504		
\MMT	1123	\MVAR	1604		
\MMTP	1123	\MVARm	1606		
\MMTp	1123	\MVAT	1514, 1602		
\MMTP*	1123	\MVATP	1514		
\MMTp*	1123	\MVATp	1514		
\MN	1095, 1132, 1135, 1136, 1139, 1140	\MVATP*	1514		
\MNMT	1132	\MVATp*	1514		
\MNMTp	1132	\MVATPE	1514		
\MNMTp	1132	\MVATpE	1514		
\MNMTp*	1132	\MVATPE*	1514		
\MNMTp*	1132	\MVATpE*	1514		
\MNT	1105, 1123	\MVect	910, 914, 915, 1224, 1228–1231		
\MNTP	1105, 1130, 1131	\MVect*	910		
\MNTP	1105, 1126, 1127	\MVectC	919		
\MNTP*	1105	\MVectCT	926		
\MNTP*	1105	\MVectF	916		
\modulus	142, 942, 943	\MVectFT	922		
\modulus*	142	\MVectT	913, 1224, 1228–1231		
\MP	542	\MVectT*	913		
\MPT	542	\MVPE	1059		
\MTM	1114, 1220, 1221	\MVpE	1059		
\MTMP	1114	\MVPE*	1059		
\MTMp	1114	\MVpE*	1059		
\MTMP*	1114	\mymathbb	1287–1289		
\MTMp*	1114			<b>N</b>	
\MTMV	1190			\N	6, 1692
\MTMVP	1190	\newcommand	127, 128, 1305, 1306, 1319, 1320		
\MTMVP	1190	\Nn	1, 6		
\MTMVP*	1190	\norma	139		
\MTMVP*	1190	\norma*	139		
\MTN	1096, 1114, 1141, 1190	\Normal	1603, 1611		
\MTNM	1141	\normal	1608, 1611		
\MTNMP	1141	\Nulls	1239, 1243, 1244		
\MTNmp	1141				
\MTNMP*	1141				

1628, 1631, 1634, 1637, 1640, 1643, 1646, 1649, 1652, 1655, 1658, 1661, 1664, 1667, 1670, 1673	\parentesis . . . . . 11, 32, 33, 40, 41, 49, 50, 57, 58, 66, 67, 74, 75, 82, 83, 89, 90, 97, 98, 104, 105, 112, 113, 119, 120, 154, 155, 162, 163, 172, 173, 180, 181, 192, 193, 200, 201, 209, 210, 217, 218, 227, 228, 231, 232, 416, 419, 433, 434, 437, 438, 441, 444, 547, 548, 555, 556, 564, 565, 572, 573, 580, 581, 586, 587, 593, 594, 599, 600, 607, 608, 615, 616, 625, 626, 633, 634, 643, 644, 651, 652, 813, 815, 818, 820, 823, 825, 850, 851, 860, 861, 868, 869, 880, 881, 934, 938, 947, 953, 958, 959, 966, 967, 1025, 1026, 1034, 1035, 1043, 1044, 1053, 1054, 1062, 1063, 1071, 1072, 1173, 1174, 1184, 1185, 1241, 1247, 1253, 1256, 1262, 1266, 1284, 1298, 1303, 1333, 1353, 1354, 1373, 1374, 1384, 1385, 1395, 1396, 1406, 1407, 1417, 1418, 1428, 1429, 1439, 1440, 1450, 1451, 1461, 1462, 1472, 1473, 1483, 1484, 1508, 1509, 1541, 1545, 1549, 1553, 1557, 1561, 1567, 1570, 1576, 1617, 1620, 1623, 1626, 1629, 1632, 1635, 1638, 1641, 1644, 1647, 1650, 1653, 1656, 1659, 1662, 1665, 1668, 1671, 1674	\PRO . . . . . 1302 \PRO* . . . . . 1302 \prodH . . . . . 1040, 1050 \prodh . . . . . 1049 \prodHP . . . . . 1040 \prodHp . . . . . 1040 \prodhP . . . . . 1049 \prodhp . . . . . 1049 \prodHP* . . . . . 1040 \prodHp* . . . . . 1040 \prodhP* . . . . . 1049 \prodhp* . . . . . 1049 \proy . . . . . 1283 \proy* . . . . . 1283 \PSpan . . . . . 1331 \PSpan* . . . . . 1331 \PSpanNew . . . . . 1254 \PSpanNew* . . . . . 1254 \put . . . . . 134– 136, 1312–1316, 1326–1328	\RidxEPE* . . . . . 63 \RidxEpE* . . . . . 63 \RidxP . . . . . 111, 497, 515, 533, 677, 703, 729, 755, 789, 794, 799, 804, 809 \Ridxp . . . . . 111, 495, 513, 531, 674, 700, 726, 752, 788, 793, 798, 803, 808 \RidxP* . . . . . 111 \Ridxp* . . . . . 111 \RidxPE . . . . . 118, 501, 519, 537, 683, 709, 735, 761, 791, 796, 801, 806, 811 \RidxpE . . . . . 118, 499, 517, 535, 680, 706, 732, 758, 790, 795, 800, 805, 810 \RidxPE* . . . . . 118 \RidxpE* . . . . . 118 \right . . . . . 15, 21, 27, 140, 143, 146, 457, 459, 463, 911, 917, 920, 924, 928, 1014, 1017, 1180, 1294, 1560, 1566, 1569, 1575, 1611–1614, 1622, 1625, 1634, 1637, 1646, 1649, 1658, 1661, 1670, 1673
	<b>Q</b>		
	\quitaL . . . . . 829 \quitaLR . . . . . 829, 945 \quitaR . . . . . 829		
	<b>R</b>		
	\R . . . . . 6 \Racept . . . . . 1676 \rangle . . . . . 24, 25, 27, 28, 1018 \rango . . . . . 935 \rango* . . . . . 935 \Rcritica . . . . . 1676 \rdbbrack . . . . . 1345, 1349 \relax . . . . . 127, 1305, 1319 \res . . . . . 1492, 1493, 1593–1595 \resi . . . . . 1491 \rg . . . . . 931, 937, 938 \rho . . . . . 1366 \Ridx . . . . . 110, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 123, 124, 206, 493, 511, 529, 541, 561, 622, 671, 697, 723, 749, 787, 792, 797, 802, 807, 817, 877, 1014, 1015, 1258, 1284, 1294– 1296, 1300, 1301, 1505 \RidxE . . . . . 63, 110, 150, 151, 169, 470, 476, 857, 886, 1008, 1010, 1012, 1150, 1236, 1281, 1292, 1514 \RidxEP . . . . . 63 \RidxEp . . . . . 63 \RidxEP* . . . . . 63 \RidxEp* . . . . . 63 \RidxEPE . . . . . 63, 901, 902, 1165, 1166, 1529, 1530 \RidxEpE . . . . . 63, 897, 898, 1161, 1162, 1525, 1526	\rightleftharpoons . . . . . 461 \roundcap . . . . . 133, 1311, 1325 \Rr . . . . . 1, 8 \Rsh . . . . . 828 \rVert . . . . . 140, 141	
		<b>S</b>	
\Parentesis* . . . . . 14 \parentesis* . . . . . 11 \PC . . . . . 540, 542 \pe . . . . . 460, 466 \per . . . . . 1536, 1597, 1598, 1600, 1601, 1603 \peri . . . . . 1537 \perm . . . . . 462, 467 \perturbacion 1535, 1536–1538 \PF . . . . . 540, 543 \pindep . . . . . 1305 \PindeP0t . . . . . 1305, 1306 \pmb . . . . . 186, 1604, 1605 \pr . . . . . 458, 465	\sbox . . . . . 130, 1308, 1322 \Scorr . . . . . 1366, 1468, 1469 \ScorrM . . . . . 1367, 1479, 1480 \Scov 1361, 1391, 1392, 1446, 1447 \ScovM . . . . . 1362, 1402, 1403, 1457, 1458 \scriptstyle 140, 141, 1236, 1292, 1300, 1332, 1333 \ScvarM . . . . . 1365, 1435, 1436 \SEL . . . . . 1232 \SELF . . . . . 1235 \SELT . . . . . 1233 \SELTP . . . . . 1233 \Serror . . . . . 1490, 1491, 1492 \sesp . . . . . 1296, 1298 \setlength 131, 1274, 1309, 1323 \Sigma . . . . . 1604 \sigma . . . . . 1361, 1363, 1598, 1601, 1603, 1605 \sim . . . . . 1603, 1687 \simBajoCond . . . . . 1687 \simNula . . . . . 1687 \simnula . . . . . 1687 \SITEC . . . . . 561 \SITECP . . . . . 561 \SITECP . . . . . 561		

\SITECPE	561	\TECP*	671	\TM	1489
\SITECPe	561	\TECP*	671	\to	1270
\SITEF	544	\TECPE	671	\topinset	1255, 1256
\SITEFC	578, 593, 594, 596, 597, 599, 600, 602, 603	\TECpE	671	\Trans	149, 914, 915, 924, 925, 928, 929, 1180, 1181, 1534
\SITEFCP	578	\TECPE*	671	\TransP	149, 893, 894, 904, 1521, 1522
\SITEFCp	578	\TEF	658	\Transp	149, 889, 890, 905, 1517, 1518
\SITEFCPE	578	\TEFP	658	\TransP*	149
\SITEFCpE	578	\TEFP*	658	\Transp*	149
\SITEFCR	591	\TEFP*	658	\TransPE	149
\SITEFCRP	591	\TEFPE	658	\TranspE	149
\SITEFCRp	591	\TEFpE	658	\TransPE*	149
\SITEFCRPE	591	\TEFPE*	658	\TranspE*	149
\SITEFCRpE	591	\TEFP*	658	\Traza	930, 933, 934
\SITEFP	544	\TEIC	529, 538	\traza	932
\SITEFPp	544	\TEICP	529	\traza*	932
\SITEFPPE	544	\TEICp	529	\TrC	622
\SITEFPpE	544	\TEICPE	529	\TrCP	622
\Smedia	1359, 1369, 1370	\TEICpE	529	\TrCp	622
\SmediaM	1360, 1380, 1381	\TEIF	520, 539	\TrCP*	622
\SOEg	474, 604, 606, 610, 614, 618, 622, 624, 628, 632, 636, 640, 642, 646, 650, 654	\TEIFP	520	\TrCP*	622
\Span	1251	\TEIFP	520	\TrCPE	622
\Span*	1251	\TEIFPE	520	\TrCpE	622
\SPI	1293	\TEIFpE	520	\TrCPE*	622
\spro	1301, 1303	\TEPC	511	\TrCpE*	622
\sproy	1282, 1284	\TEPCP	511	\TrEl	455, 463, 470, 476
\SRC	1493	\TEPCp	511	\TrF	604
\sspi	1292, 1294, 1295	\TEPCPE	511	\TrFC	640
\su	456, 464	\TEPCpE	511	\TrFCP	640
\subMat	944, 947, 950	\TEPF	502	\TrFCp	640
\suc	1692	\TEFP	502	\TrFCP*	640
\suc*	1692	\TEFPp	502	\TrFCp*	640
\SupI	1596	\TEFPPE	502	\TrFCPE	640
\SupII	1597	\TEFPpE	502	\TrFCpE	640
\SupIII	1598	\TESC	493	\TrFCPE*	640
\SupIIImas	1601	\TESCP	496	\TrFCpE*	640
\SupIIImas	1600	\TESCp	494	\TrFP	604
\SupIV	1599	\TESCPE	500	\TrFp	604
\SupIVmas	1602	\TESCpE	498	\TrFP*	604
\SupVmas	1603	\TESF	484	\TrFP*	604
\SV	843	\TESFP	484	\TrFpE	604
\SVA	1533, 1534, 1563, 1564, 1572, 1573, 1578, 1579, 1589, 1599	\TESFp	484	\TrFPE	604
\Svar	1363, 1413, 1414	\TESFPE	484	\TrFpE*	604
\SvarM	1364, 1424, 1425	\TESFpE	484	\TrFpE*	604
\SVAT	1534, 1599	\testad	1681	\triangleright	1011, 1012
T		\Testadistico	1681	\TStudent	1612
\T	148, 150, 151, 433, 434, 437, 438, 886, 897, 898, 901, 902, 1010, 1514, 1525, 1526, 1529, 1530	\testadistico	1681	\tstudent	1609, 1612
\tau	455	\text	1690, 1691	U	
\TEC	671	\textrm	833– 838, 840, 841, 1599, 1602	\UMat	1007, 1011, 1012
\TECP	671	\theta	1680	\Umat	1007
\TECP	671	\TInvMat	1179	\UMatT	1010
\TECP	671	\TInvMat*	1179	\UmatT	1010
\TECP	671	\TInvMatPE	1179	\underset	463
\TECP	671	\TInvMatpE	1179	\unitlength	131, 1309, 1323
\TECP	671	\TInvMatPE*	1179		
\TECP	671	\TInvMatpE*	1179		
\TECP	671	\tiny	1255, 1256		

<b>V</b>		
\VA	1498, 1499–1503, 1531, 1532, 1536, 1587–1589, 1680	
\VAi	1497, 1537	
\VAind	1499	
\VAindCero	1500, 1597	
\VAindUno	1501, 1587, 1588, 1598	
\VAn	1496, 1497, 1498	
\Var	1548	
\var	1412	
\Var*	1548	
\VarCond	1568, 1572, 1573	
\VarCond*	1568	
\VarCondYX	1571, 1601	
\VarCondYX*	1571	
\varianza	1547, 1549, 1640, 1641, 1643, 1644, 1646, 1647, 1649, 1650	
\varM	1423	
\varMP	1423	
\varMp	1423	
\varP	1412	
\varp	1412	
\vcenter	129, 1307, 1321	
\VColorA	1495	
\VCOV	1605	
\VCOVM	1607	
\Vect	242, 243, 246, 247, 250, 251, 255, 258, 263, 266, 269, 270, 273, 274, 277, 278, 282, 285, 290, 293, 856, 874, 911, 912, 1031, 1050, 1059, 1068, 1077, 1080, 1081, 1084–1086, 1089, 1090, 1093, 1094, 1190, 1193, 1194, 1197–1199, 1201, 1204, 1205, 1208, 1209, 1213, 1214, 1217, 1218, 1232–1235, 1492, 1495, 1503, 1531, 1581, 1583, 1589, 1592–1595, 1603, 1607, 1680	
\vect	845, 1020, 1021	
\VectC	349, 875, 920, 921, 928, 929	
\VectCCC	834	
\VectCCCT	834	
\VectCP	349	
\VectCp	349	
\VectCP*	349	
\VectCp*	349	
\VectCPE	349	
\VectCpE	349	
\VectCPE*	349	
\VectCpE*	349	
\VectF	295, 917, 918, 924, 925	
\VectFFF	836	
\VectFFFT	836	
\VectFP	295	
\VectFp	295	
\VectFP*	295	
\VectFp*	295	
\VectFPE	295	
\VectFpE	295	
\VectFPE*	295	
\VectFpE*	295	
\VectP	264, 267, 291, 294, 838, 856	
\Vectp	256, 259, 283, 286, 856	
\vectp	845	
\vectp	845	
\VectPKK	871	
\VectpKK	867	
\VectTC	376	
\VectTCP	376	
\VectTCp	376	
\VectTCP*	376	
\VectTCp*	376	
\VectTCPE	376	
\VectTCpE	376	
\VectTCPE*	376	
\VectTCpE*	376	
\VectTF	322	
\VectTFP	322	
\VectTFp	322	
\VectTFP*	322	
\VectTFp*	322	
\VectTFPE	322	
\VectTFpE	322	
\VectTFPE*	322	
\VectTFpE*	322	
\VEstmc	1580	
\VEstmd	1582	
\VM	1068, 1199, 1235	
\VMPE	1068	
\VMpE	1068	
\VMPE*	1068	
\VMpE*	1068	
\VMT	1086, 1201	
\VMTp	1086, 1208, 1209, 1217, 1218	
\VMTp	1086, 1204, 1205, 1213, 1214	
\VMTp*	1086	
\VMTp*	1086	
\VMTp*	1086	
\VMTV	1210	
\VMTVP	1210	
\VMTVP	1210	
\VMTVP*	1210	
\VMTVP*	1210	
\VMTW	1201, 1210	
\VMTWP	1201	
\VMTWp	1201	
\VMTWp*	1201	
\VMTWp*	1201	
\VMV	1200	
\VMW	1199, 1200	
\Vper	1538	
\vphantom	911, 917, 920, 924, 928, 1514	
\VTV	1224, 1229	
\VTW	1228	
\vv	846, 847	
\VVA	1503, 1538, 1586, 1590–1592, 1600, 1601, 1603	
\VVAKK	1531	
\VVT	1231	
\VWT	1230	
<b>W</b>		
\wd	131, 1309, 1323	
\widebar	125, 126, 1350	
\widehat	1580	
<b>X</b>		
\xrightarrow	1269	
<b>Z</b>		
\Z	6	
\z@	130, 131, 1308, 1309, 1322, 1323	
\Zz	1, 7	