

# El paquete nacal-moodle\*

Marcos Bujosa  
mbujosab@ucm.es

22 de septiembre de 2023

## Resumen

Paquete para utilizar los comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X del Curso de Álgebra Lineal con Notación Asociativa (NAcAL) con el paquete moodle.sty y así poder generar bancos de preguntas en formato xml con el paquete moodle (<https://ctan.org/pkg/moodle>) que tengan una notación aproximadamente igual a la del libro Un Curso de Álgebra Lineal (<https://github.com/mbujosab/CursoDeAlgebraLineal>).

## Índice

<b>1. Uso</b>	<b>3</b>
1.1. Conjuntos de números	3
1.2. Paréntesis y corchetes	3
1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis	4
1.3. Subíndices	4
1.3.1. Subíndices y exponente	4
1.3.2. Solo subíndices	5
1.4. Operadores	5
1.4.1. Conjugación y concatenación	5
1.4.2. Norma y valor absoluto	6
1.4.3. Transposición	6
1.4.4. Inversa	6
1.4.5. Operador selector	6
por la izquierda de un objeto	7
por la derecha de un objeto	7
por ambos lados de un objeto	7
por la izquierda de un vector	7
por la derecha de un vector	7
de filas de una matriz	8
de columnas de una matriz	8
de elementos de una matriz	8
de elementos de una matriz transpuesta	8
1.4.6. Operaciones elementales	9
Operaciones elementales generales	10
1.4.7. Transformaciones elementales	11
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto	11
Sucesiones indicadas de Transf. elementales	12
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales.	13
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales.	15

---

\*Este documento corresponde a nacal-moodle v1.1, fecha 2023/09/22.

Transformaciones elementales particulares . . . . .	16
1.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	18
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	18
1.5. Sistemas genéricos . . . . .	18
1.6. Vectores y matrices . . . . .	19
1.6.1. Vectores genéricos . . . . .	19
1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	19
1.6.3. Matrices . . . . .	19
Matrices transpuestas . . . . .	19
Matrices columna . . . . .	19
Matrices fila . . . . .	19
Matriz inversa . . . . .	20
1.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	20
Determinante de una matriz . . . . .	20
Orden de las matrices . . . . .	21
Matriz de autovalores . . . . .	21
1.7. Productos entre vectores . . . . .	21
1.7.1. Producto escalar . . . . .	21
1.7.2. Producto punto . . . . .	22
1.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	22
1.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	22
1.9. Matriz por matriz . . . . .	23
1.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	23
1.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	24
1.12. Espacios vectoriales . . . . .	24
1.13. Notación funcional . . . . .	25
1.14. Estadística . . . . .	25
<b>2. Implementación</b>	<b>32</b>
2.1. Conjuntos de números . . . . .	32
2.2. Paréntesis y corchetes . . . . .	33
2.3. Subíndices . . . . .	33
2.4. Operadores . . . . .	33
2.4.1. Conjugación y concatenación . . . . .	33
2.4.2. Norma y valor absoluto . . . . .	34
2.4.3. Transposición . . . . .	34
2.4.4. Inversa . . . . .	34
2.4.5. Operador selector . . . . .	34
2.4.6. Operaciones elementales . . . . .	36
Transformaciones elementales generales . . . . .	36
2.4.7. Transformaciones elementales . . . . .	37
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . . .	37
Sucesiones indicadas de Transf. elementales . . . . .	38
Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto . . . . .	38
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto . . . . .	39
Transformaciones elementales particulares . . . . .	40
2.4.8. Operador que quita un elemento . . . . .	40
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . . .	40
2.5. Sistemas genéricos . . . . .	41
2.6. Vectores y matrices . . . . .	41
2.6.1. Vectores . . . . .	41
2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . . .	41
2.6.3. Matrices . . . . .	41
2.6.4. Miscelánea matrices . . . . .	42

2.7. Productos entre vectores . . . . .	43
2.7.1. Producto escalar . . . . .	43
2.7.2. Producto punto . . . . .	43
2.7.3. Producto punto a punto o <i>Hadamard</i> . . . . .	43
2.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . . .	43
2.9. Matriz por matriz . . . . .	44
Matriz inversa . . . . .	44
2.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . . .	45
2.11. Sistemas de ecuaciones . . . . .	45
2.12. Espacios vectoriales . . . . .	45
2.13. Notación funcional . . . . .	46
2.14. Estadística . . . . .	46

## 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, notebooks o vídeos). Fijar la notación en los bancos de preguntas de Moodle no es sencillo (hay que convertir el código  $\text{\LaTeX}$  a  $\text{\xml}$ ). Este paquete es un intento de aproximar la notación de banco de preguntas al resto del material.

La idea la obtuve al encontrar el paquete `aleph-comandos` ([https://github.com/alephsub0/LaTeX\\_aleph-moodle/blob/main/aleph-moodle.pdf](https://github.com/alephsub0/LaTeX_aleph-moodle/blob/main/aleph-moodle.pdf)) de Jonathan Ortiz y Andrés Merino y que hace uso la macro `\html@def` del paquete `moodle` de Anders Hendrickson y Matthieu Guerquin-Kern.

Este método tiene una importante limitación. No es posible implementar todas la macros que definí al escribir el libro, pues al convertir el código  $\text{\LaTeX}$  a  $\text{\xml}$  con `\html@def` no podemos usar ni las versiones con asterisco de los comandos, ni tampoco comandos con argumentos opcionales. Así pues, la redefinición de las macros en este paquete no usa ni comandos con asterisco ni argumentos opcionales.

## 1. Uso

### 1.1. Conjuntos de números

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

$\backslash\text{Nn}$  Los comandos  $\backslash\text{Nn}$ ,  $\backslash\text{Zz}$ ,  $\backslash\text{Rr}$ ,  $\backslash\text{Cc}$  y  $\backslash\text{Kk}$  no tienen argumentos y denotan el conjunto de números naturales, de números enteros, de números reales, números complejos y números de un cuerpo arbitrario respectivamente

$\backslash\text{Cc}$   $\backslash\text{Nn}$   $\backslash\text{Zz}$   $\backslash\text{Rr}$   $\backslash\text{Cc}$   $\backslash\text{Kk}$   $\boxed{\text{N Z R C K}}$

$\backslash\text{N}$  Los comandos  $\backslash\text{N}$ ,  $\backslash\text{Z}$ ,  $\backslash\text{R}$ ,  $\backslash\text{CC}$  y  $\backslash\text{K}$  no tienen argumentos y denotan el conjunto de números naturales, de números enteros, de números reales, números complejos y números de un cuerpo arbitrario respectivamente

$\backslash\text{CC}$   $\backslash\text{N}$   $\backslash\text{Z}$   $\backslash\text{R}$   $\backslash\text{CC}$   $\backslash\text{K}$   $\boxed{\text{N Z R C K}}$

### 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 un poco mayores que aquello que encierran. Pero prefiero paréntesis pequeños en las expresiones entre líneas dentro de los párrafos.

La conversión de comandos  $\text{\LaTeX}$  a  $\text{\xml}$  no permite ni comandos con estrella ni con argumentos opcionales, así que estamos muy limitados. Tan solo he podido definir dos comandos en este caso.

Con `\parentesis` (con la primera letra en minúsculas) escribiremos paréntesis pequeños y con `\Parentesis` (con la primera letra en mayúsculas) el tamaño del paréntesis se ajusta al objeto encerrado (desgraciadamente parece que no puedo hacer más al convertir a xml). Seguiré idéntico convenio con los *corchetes*.

El comando `\parentesis` tiene 1 argumento, `\parentesis{<contenido>}`, y pone un paréntesis con ( y ) alrededor del `{<contenido>}`

$$\text{\parentesis{A}} \quad (A)$$

El comando `\Parentesis` tiene 1 argumento, `\Parentesis{<contenido>}`, y pone un paréntesis con `\left(` y `\right)` alrededor del `{<contenido>}`, por lo que el paréntesis se ajusta al tamaño del `{<contenido>}`.

$$\text{\Parentesis{A}} \quad (A)$$

$$\text{\Parentesis{ \int\limits_a^b h(x) dx }} \quad \left( \int_a^b h(x) dx \right)$$

El comando `\corchetes` tiene 1 argumento, `\corchetes{<contenido>}`, y pone un corchete con [ y ] alrededor del `{<contenido>}`

$$\text{\corchetes{A}} \quad [A]$$

El comando `\Corchetes` tiene 1 argumento, `\Corchetes{<contenido>}`, y pone un corchete con `\left[` y `\right]` alrededor del `{<contenido>}`, por lo que el corchete se ajusta al tamaño del `{<contenido>}`.

$$\text{\Corchetes{ \int\limits_a^b h(x) dx }} \quad \left[ \int_a^b h(x) dx \right]$$

### 1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis

Seguiré la siguiente regla con la nomenclatura de algunos comandos.

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

*Es decir, en Moodle se pintan las versiones con estrella del paquete original.*

## 1.3. Subíndices

### 1.3.1. Subíndices y exponente

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

$$\text{\LRidxE{A}{1}{7}{*}} \quad {}_1A_7^*$$

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

$$\backslash\mathrm{LidxE}\{A\}\{1\}\{*\}\quad \boxed{{}_1A^*}$$

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

$$\backslash\mathrm{RidxE}\{A\}\{7\}\{*\}\quad \boxed{A_7^*}$$

### 1.3.2. Solo subíndices

`\LRidx` El comando `\LRidx` tiene 3 argumentos, `\LRidx{\langle objeto \rangle}\{\langle indIzda \rangle\}\{\langle indDcha \rangle\}`, y pone un subíndice a cada lado del objeto

$$\backslash\mathrm{LRidxP}\quad \backslash\mathrm{LRidx}\{A\}\{1\}\{7\}\quad \boxed{{}_1A_7}$$

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

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

`\Lidx` El comando `\Lidx` tiene 2 argumentos, `\LidxE{\langle objeto \rangle}\{\langle indIzda \rangle\}`, y pone un subíndice a la izquierda del objeto

$$\backslash\mathrm{LidxP}\quad \backslash\mathrm{Lidx}\{A\}\{1\}\quad \boxed{{}_1A}$$

$$\backslash\mathrm{Lidxp}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\quad \backslash\mathrm{LidxP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\quad \boxed{{}_1(\mathbf{A})}\quad \boxed{{}_1\left(\mathbf{A}\right)}$$

$$\backslash\mathrm{LidxpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\quad \backslash\mathrm{LidxPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{1\}\quad \boxed{({}_1\mathbf{A})}\quad \boxed{\left({}_1\mathbf{A}\right)}$$

`\Ridx` El comando `\Ridx` tiene 2 argumentos, `\RidxE{\langle objeto \rangle}\{\langle indIzda \rangle\}`, y pone un subíndice a la derecha del objeto

$$\backslash\mathrm{RidxP}\quad \backslash\mathrm{Ridx}\{A\}\{7\}\quad \boxed{A_7}$$

$$\backslash\mathrm{Ridxp}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\quad \backslash\mathrm{RidxP}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\quad \boxed{(\mathbf{A})_7}\quad \boxed{\left(\mathbf{A}\right)_7}$$

$$\backslash\mathrm{RidxpE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\quad \backslash\mathrm{RidxPE}\{\backslash\mathrm{Mat}\{A\}\}\{7\}\quad \boxed{(\mathbf{A}_7)}\quad \boxed{\left(\mathbf{A}_7\right)}$$

## 1.4. Operadores

### 1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

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

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

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

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

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

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

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

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

### 1.4.2. Norma y valor absoluto

El comando `\norma` tiene 1 argumento, `\norma{\langle objeto \rangle}`, y denota la norma del  $\{\langle objeto \rangle\}$ . Las dobles barras verticales se ajustan al tamaño del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

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

El comando `\modulus` tiene 1 argumento, `\modulus{\langle objeto \rangle}`, y denota el valor absoluto del  $\{\langle objeto \rangle\}$ . Las barras verticales se ajustan al tamaño del  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$$\text{\modulus{ \int\limits_a^b h(x) dx }} \quad \left| \int_a^b h(x) dx \right|$$

### 1.4.3. Transposición

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

$$\text{\T} \quad \boxed{\text{T}}$$

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

$$\text{\Trans{\Mat{A}}} \quad \boxed{\mathbf{A}^{\text{T}}}$$

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

$$\text{\TranspE{\Mat{A}}} \quad \text{\TransPE{\Mat{A}}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\text{T}})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\text{T}})}$$

### 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

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

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

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

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

$$\text{\InvpE{x}} \quad \text{\InvPE{x}} \quad \boxed{(x^{-1})} \quad \boxed{(x^{-1})}$$

### 1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

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

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

$$\text{\getitemL{i}} \quad \boxed{i |}$$

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

$$\text{\getitemR{j}} \quad \boxed{| j}$$

`\elemL` **por la izquierda de un objeto** El comando `\elemL` tiene 2 argumentos, `\elemL{\langle objeto \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de elementos por la izquierda.

$$\begin{array}{l} \text{\code{\elemL}} \\ \text{\code{\elemLp}} \\ \text{\code{\elemLP}} \\ \text{\code{\elemLPe}} \\ \text{\code{\elemLPE}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\code{\elemL}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}} \\ \text{\code{\elemLp}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}} \text{\code{\elemLP}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}} \\ \text{\code{\elemLPe}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}} \text{\code{\elemLPE}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{i|\mathbf{A}} \\ \boxed{i|(\mathbf{A})} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})} \\ \boxed{(i|\mathbf{A})} \quad \boxed{\left(i|\mathbf{A}\right)} \end{array}$$

`\elemR` **por la derecha de un objeto** El comando `\elemR` tiene 2 argumentos, `\elemR{\langle objeto \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de elementos por la derecha.

$$\begin{array}{l} \text{\code{\elemR}} \\ \text{\code{\elemRp}} \\ \text{\code{\elemRP}} \\ \text{\code{\elemRpE}} \\ \text{\code{\elemRPE}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\code{\elemR}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{j\}}} \\ \text{\code{\elemRp}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{j\}} \text{\code{\elemRP}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{j\}}} \\ \text{\code{\elemRpE}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{j\}} \text{\code{\elemRPE}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{j\}}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\mathbf{A}_{|j}} \\ \boxed{(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{|j}} \\ \boxed{(\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{|j}\right)} \end{array}$$

`\elemLR` **por ambos lados de un objeto** El comando `\elemLR` tiene 3 argumentos, `\elemLR{\langle objeto \rangle}{\langle indice(s)Izda \rangle}{\langle indice(s)Dcha \rangle}`, y denota la selección de elementos por ambos lados.

$$\begin{array}{l} \text{\code{\elemLR}} \\ \text{\code{\elemLRp}} \\ \text{\code{\elemLRP}} \\ \text{\code{\elemLRpE}} \\ \text{\code{\elemLRPE}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\code{\elemLR}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}\{j\}}} \\ \text{\code{\elemLRp}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}\{j\}} \text{\code{\elemLRP}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}\{j\}}} \\ \text{\code{\elemLRpE}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}\{j\}} \text{\code{\elemLRPE}\{\text{\code{\Mat\{A\}}}\{i\}}\{j\}}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{i|\mathbf{A}_{|j}} \\ \boxed{i|(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{i|(\mathbf{A})_{|j}} \\ \boxed{(i|\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{\left(i|\mathbf{A}_{|j}\right)} \end{array}$$

`\eleVL` **por la izquierda de un vector** El comando `\eleVL` tiene 2 argumentos, `\eleVL{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de elementos por la izquierda de un vector.

$$\begin{array}{l} \text{\code{\eleVL}} \\ \text{\code{\eleVLP}} \\ \text{\code{\eleVLP}} \\ \text{\code{\eleVLPe}} \\ \text{\code{\eleVLPE}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\code{\eleVL}\{\mathbf{a}\}\{i\}}} \\ \text{\code{\eleVLP}\{\mathbf{a}\}\{i\}} \text{\code{\eleVLP}\{\mathbf{a}\}\{i\}}} \\ \text{\code{\eleVLPe}\{\mathbf{a}\}\{i\}} \text{\code{\eleVLPE}\{\mathbf{a}\}\{i\}}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{i|\mathbf{a}} \\ \boxed{i|(\mathbf{a})} \quad \boxed{i|(\mathbf{a})} \\ \boxed{(i|\mathbf{a})} \quad \boxed{\left(i|\mathbf{a}\right)} \end{array}$$

`\eleVR` **por la derecha de un vector** El comando `\eleVR` tiene 2 argumentos, `\eleVL{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de elementos por la derecha de un vector.

$$\begin{array}{l} \text{\code{\eleVR}} \\ \text{\code{\eleVRp}} \\ \text{\code{\eleVRP}} \\ \text{\code{\eleVRpE}} \\ \text{\code{\eleVRPE}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{\code{\eleVR}\{\mathbf{a}\}\{j\}}} \\ \text{\code{\eleVRp}\{\mathbf{a}\}\{j\}} \text{\code{\eleVRP}\{\mathbf{a}\}\{j\}}} \\ \text{\code{\eleVRpE}\{\mathbf{a}\}\{j\}} \text{\code{\eleVRPE}\{\mathbf{a}\}\{j\}}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\mathbf{a}_{|j}} \\ \boxed{(\mathbf{a})_{|j}} \quad \boxed{(\mathbf{a})_{|j}} \\ \boxed{(\mathbf{a}_{|j})} \quad \boxed{\left(\mathbf{a}_{|j}\right)} \end{array}$$

**de filas de una matriz** El comando `\VectF` tiene 2 argumentos, `\VectF{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de filas de una matriz

`\VectF`  
`\VectFp`  
`\VectFP`  
`\VectFpE`  
`\VectFPE`

$$\begin{array}{l} \text{\code{\VectF\{A\}\{i\}}} \quad \boxed{_{i|}\mathbf{A}} \\ \text{\code{\VectFp\{A\}\{i\}} \code{\VectFP\{A\}\{i\}}} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A})} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A})} \\ \text{\code{\VectFpE\{A\}\{i\}} \code{\VectFPE\{A\}\{i\}}} \quad \boxed{(_{i|}\mathbf{A})} \quad \boxed{\left(_{i|}\mathbf{A}\right)} \end{array}$$

**de columnas de una matriz** El comando `\VectC` tiene 2 argumentos, `\VectC{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s) \rangle}`, y denota la selección de columnas de una matriz

$$\begin{array}{l} \text{\code{\VectC\{A\}\{j\}}} \quad \boxed{\mathbf{A}_{|j}} \\ \text{\code{\VectCp\{A\}\{j\}} \code{\VectCP\{A\}\{j\}}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{(\mathbf{A})_{|j}} \\ \text{\code{\VectCpE\{A\}\{j\}} \code{\VectCPE\{A\}\{j\}}} \quad \boxed{(\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{\left(\mathbf{A}_{|j}\right)} \end{array}$$

**de elementos de una matriz** El comando `\eleM` tiene 3 argumentos, `\eleM{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\begin{array}{l} \text{\code{\eleM\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{_{i|}\mathbf{A}_{|j}} \\ \text{\code{\eleMp\{A\}\{i\}\{j\}} \code{\eleMP\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A})_{|j}} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A})_{|j}} \\ \text{\code{\eleMpE\{A\}\{i\}\{j\}} \code{\eleMpE\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{(_{i|}\mathbf{A}_{|j})} \quad \boxed{\left(_{i|}\mathbf{A}_{|j}\right)} \end{array}$$

**de elementos de una matriz transpuesta** El comando `\eleMT` tiene 3 argumentos, `\eleMT{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\text{\code{\eleMT\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{_{i|}(\mathbf{A}^{\top})_{|j}}$$

El comando `\eleMTp` tiene 3 argumentos, `\eleMTp{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\text{\code{\eleMTp\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{_{i|}((\mathbf{A})^{\top})_{|j}}$$

El comando `\eleMTP` tiene 3 argumentos, `\eleMTP{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\text{\code{\eleMTP\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{_{i|}((\mathbf{A}^{\top}))_{|j}}$$

El comando `\eleMTpE` tiene 3 argumentos, `\eleMTpE{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\text{\code{\eleMTpE\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{(_{i|}(\mathbf{A}^{\top}))_{|j}}$$

El comando `\eleMTPE` tiene 3 argumentos, `\eleMTPE{\langle nombre \rangle}{\langle indice(s)Fil \rangle}{\langle indice(s)Col \rangle}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

$$\text{\code{\eleMTPE\{A\}\{i\}\{j\}}} \quad \boxed{\left(_{i|}(\mathbf{A}^{\top})_{|j}\right)}$$



### 1.4.6. Operaciones elementales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Operaciones elementales generales** Desgraciadamente para el propósito de este paquete, las macros que definí para escribir el libro usan mayoritariamente argumentos opcionales, que aquí 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) creamos 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 debemos usar al escribir 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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\dSOEg` tiene 2 argumentos, `\dSOEg{⟨índiceInic⟩}{⟨índiceFin⟩}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

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

#### 1.4.7. Transformaciones elementales

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

$$\begin{array}{l} \backslash \text{TESF} \\ \backslash \text{TESFp} \\ \backslash \text{TESFP} \\ \backslash \text{TESFpE} \\ \backslash \text{TESFPE} \end{array} \quad \backslash \text{TESF}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau \\ [(\lambda)^i+j] \end{matrix} A}$$

$$\backslash \text{TESFp}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash \text{TESFP}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (A) \\ [(\lambda)^i+j] & \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (A) \\ [(\lambda)^i+j] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TESFpE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash \text{TESFPE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau & A \\ [(\lambda)^i+j] & \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau & A \\ [(\lambda)^i+j] & \end{pmatrix}}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash \text{TESC} \\ \backslash \text{TESCp} \\ \backslash \text{TESCP} \\ \backslash \text{TESCpE} \\ \backslash \text{TESCPE} \end{array} \quad \backslash \text{TESC}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} A \\ [(\lambda)^i+j] \end{matrix} \tau}$$

$$\backslash \text{TESCp}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash \text{TESCP}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} (A) & \tau \\ [(\lambda)^i+j] & \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} (A) & \tau \\ [(\lambda)^i+j] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TESCpE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \backslash \text{TESCPE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{j\}\{\text{SV}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} A & \tau \\ [(\lambda)^i+j] & \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} A & \tau \\ [(\lambda)^i+j] & \end{pmatrix}}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash \text{TEPF} \\ \backslash \text{TEPFp} \\ \backslash \text{TEFPF} \\ \backslash \text{TEPFpE} \\ \backslash \text{TEPFPE} \end{array} \quad \backslash \text{TEPF}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & A \\ [(\lambda)^i] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TEPFp}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TEFPF}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (A) \\ [(\lambda)^i] & \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & (A) \\ [(\lambda)^i] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TEPFpE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TEPFPE}\{\backslash \text{lambda}\}\{i\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau & A \\ [(\lambda)^i] & \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \tau & A \\ [(\lambda)^i] & \end{pmatrix}}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash \text{TEPC} \\ \backslash \text{TEPCp} \\ \backslash \text{TEPCP} \\ \backslash \text{TEPCpE} \\ \backslash \text{TEPCPE} \end{array} \quad \backslash \text{TEPC}\{\backslash \text{lambda}\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} A & \tau \\ [(\lambda)^j] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TEPCp}\{\backslash \text{lambda}\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TEPCP}\{\backslash \text{lambda}\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} (A) & \tau \\ [(\lambda)^j] & \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} (A) & \tau \\ [(\lambda)^j] & \end{matrix}}$$

$$\backslash \text{TEPCpE}\{\backslash \text{lambda}\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \backslash \text{TEPCPE}\{\backslash \text{lambda}\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{pmatrix} A & \tau \\ [(\lambda)^j] & \end{pmatrix}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} A & \tau \\ [(\lambda)^j] & \end{pmatrix}}$$

**\TEIF** El comando **\TEIF** tiene 3 argumentos, **\TEIF{<índice>}{<índice>}{<objeto>}**, e indica un intercambio por la izquierda del objeto.

$$\begin{array}{l} \backslash \text{TEIF} \\ \backslash \text{TEIFp} \\ \backslash \text{TEIFP} \\ \backslash \text{TEIFpE} \\ \backslash \text{TEIFPE} \end{array} \quad \backslash \text{TEIF}\{i\}\{j\}\{\text{Mat}\{A\}\} \quad \boxed{\begin{matrix} \tau & A \\ [i \rightleftharpoons j] & \end{matrix}}$$

$\backslash\text{TEIFp}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$   $\backslash\text{TEIFP}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}} \boldsymbol{A}$$

$\backslash\text{TEIFpE}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$   $\backslash\text{TEIFPE}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \boldsymbol{A}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \boldsymbol{A}}$$

El comando  $\backslash\text{TEIC}$  tiene 3 argumentos,  $\backslash\text{TEIC}\{\langle indice \rangle\}\{\langle indice \rangle\}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica un intercambio por la derecha del objeto.

$\backslash\text{TEIC}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\boldsymbol{A} \begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

$\backslash\text{TEICp}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$   $\backslash\text{TEICP}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\boldsymbol{A} \begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}} \quad \boxed{\boldsymbol{A} \begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{matrix}}$$

$\backslash\text{TEICpE}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$   $\backslash\text{TEICPE}\{i\}\{j\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\begin{pmatrix} \boldsymbol{A} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \boldsymbol{\tau}} \quad \boxed{\begin{pmatrix} \boldsymbol{A} \\ [i \rightleftharpoons j] \end{pmatrix} \boldsymbol{\tau}}$$

El comando  $\backslash\text{Mint}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{Mint}\{\langle indice \rangle\}\{\langle indice \rangle\}$ , e indica una matriz intercambio.

$\backslash\text{Mint}\{i\}\{j\}$

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

El comando  $\backslash\text{MintT}$  tiene 2 argumentos,  $\backslash\text{MintT}\{\langle indice \rangle\}\{\langle indice \rangle\}$ , e indica una matriz intercambio (filas).

$\backslash\text{MintT}\{i\}\{j\}$

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

El comando  $\backslash\text{PF}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\text{PF}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica una permutación de los elementos de un objeto por la izquierda.

$\backslash\text{PF}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [\S] \end{matrix} \boldsymbol{A}}$$

El comando  $\backslash\text{PC}$  tiene 1 argumento,  $\backslash\text{PC}\{\langle objeto \rangle\}$ , e indica una permutación de los elementos de un objeto por la derecha.

$\backslash\text{PC}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\boldsymbol{A} \begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [\S] \end{matrix}}$$

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

$\backslash\text{MP}$

$$\boxed{\begin{matrix} \boldsymbol{I} \\ [\S] \end{matrix} \boldsymbol{\tau}}$$

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

$\backslash\text{MPT}$

$$\boxed{\begin{matrix} \boldsymbol{\tau} \\ [\S] \end{matrix} \boldsymbol{I}}$$

**Sucesiones indicadas de Transf. elementales** por la izquierda, o por 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  $\{\langle objeto \rangle\}$ .

$\backslash\text{SITEF}\{j\}\{k\}\{\backslash\text{Mat}\{A\}\}$

$$\boxed{\boldsymbol{\tau}_j \cdots \boldsymbol{\tau}_k \boldsymbol{A}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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

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

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

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

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

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

`\dTEEFPE{}{}{A}` `\dTEEFPE{2}{}{A}` `\dTEEFPE{2}{*}{A}`

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

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

`\dTEF`  
`\dTEFp`  
`\dTEFP`  
`\dTEFpE`  
`\dTEFPPE`

`\dTEF{}{}{\Mat{A}}` `\dTEF{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dTEFpE{}{}{\Mat{A}}` `\dTEFpE{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dTEFPPE{}{}{\Mat{A}}` `\dTEFPPE{2}{}{\Mat{A}}`

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

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

`\dETEF{}{}{\Mat{A}}` `\dETEF{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dETEFp{}{}{\Mat{A}}` `\dETEFp{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dETEFPP{}{}{\Mat{A}}` `\dETEFPP{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dETEFpE{}{}{\Mat{A}}` `\dETEFpE{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dETEFPE{}{}{\Mat{A}}` `\dETEFPE{2}{}{\Mat{A}}`

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

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

`\dInvTEF{}{}{\Mat{A}}` `\dInvTEF{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dInvTEFp{}{}{\Mat{A}}` `\dInvTEFp{2}{}{\Mat{A}}`

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

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

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

`\dInvTEFpE{}{}{\Mat{A}}` `\dInvTEFpE{2}{}{\Mat{A}}`

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

`\dInvTEFPPE{}{}{\Mat{A}}` `\dInvTEFPPE{2}{}{\Mat{A}}`

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\dEInvTEFPPE{}{}{\Mat{A}}` `\dEInvTEFPPE{2}{}{\Mat{A}}`

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

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

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

`\dTEEC{}{}{\SV{A}}` `\dTEEC{2}{}{\SV{A}}` `\dTEEC{2}{*}{\SV{A}}`  $A_{\tau}$   $A_{\tau_2}$   $A_{\tau_2^*}$

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

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

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

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

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

`\dTEC{}{\Mat{A}}` `\dTEC{2}{\Mat{A}}`  $A_{\tau}$   $A_{\tau_2}$

`\dTECpE{}{\Mat{A}}` `\dTECpE{2}{\Mat{A}}`  $(A_{\tau})$   $(A_{\tau_2})$

`\dTECPE{}{\Mat{A}}` `\dTECPE{2}{\Mat{A}}`  $(A_{\tau})$   $(A_{\tau_2})$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

`\dInvTECP{\Mat{A}} \dInvTECP{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}} \quad \left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}$$

`\dInvTECPe{\Mat{A}} \dInvTECPe{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right) \quad \left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)$$

`\dInvTECPE{\Mat{A}} \dInvTECPE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right) \quad \left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)$$

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

`\dEInvTEC{\Mat{A}} \dEInvTEC{2}{\Mat{A}}`

$$\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})} \quad \mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$$

`\dEInvTECP{\Mat{A}} \dEInvTECP{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})} \quad \left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$$

`\dEInvTECP{\Mat{A}} \dEInvTECP{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})} \quad \left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$$

`\dEInvTECPe{\Mat{A}} \dEInvTECPe{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right) \quad \left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)$$

`\dEInvTECPE{\Mat{A}} \dEInvTECPE{2}{\Mat{A}}`

$$\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right) \quad \left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)$$

**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}}`

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

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

$$\left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (5)\mathbf{i}+j \end{smallmatrix}\right] \left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (-7)\mathbf{j} \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}$$

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

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

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

$$\left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (5)\mathbf{i}+j \end{smallmatrix}\right] \left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (-7)\mathbf{j} \end{smallmatrix}\right] (\mathbf{A})$$

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

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

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

$$\left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (5)\mathbf{i}+j \end{smallmatrix}\right] \left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (-7)\mathbf{j} \end{smallmatrix}\right] (\mathbf{A})$$

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

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

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

$$\left(\left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (5)\mathbf{i}+j \end{smallmatrix}\right] \left[\begin{smallmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ (-7)\mathbf{j} \end{smallmatrix}\right] \mathbf{A}\right)$$



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

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

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

$$\left( \begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix} \mathbf{A} \right)$$

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

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

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

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

$$\mathbf{A}_{\begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}}$$

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

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

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

$$(\mathbf{A})_{\begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}}$$

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

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

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

$$(\mathbf{A})_{\begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}}$$

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

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

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

$$(\mathbf{A}_{\begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}})$$

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

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

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

$$(\mathbf{A}_{\begin{matrix} \tau & \\ [(5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}})$$

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

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

$$\begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}$$

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

$$\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}$$

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

$$\begin{matrix} \tau & (\mathbf{A}) \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix}$$

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

$$\left( \begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix} \right)$$

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

$$\left( \begin{matrix} \tau & \mathbf{A} \\ [(-5)i+j] & [(-7)j] \end{matrix} \right)$$

#### 1.4.8. Operador que quita un elemento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\elemUUU` tiene 2 argumentos, `\elemUUU{\langle sistema \rangle}\{\langle indice \rangle\}`, y denota la selección del elemento correspondiente al  $\{\langle indice \rangle\}$

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

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

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

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

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

tiene 3 argumentos,  $\{\langle nombre \rangle\}\{\langle indiceFil \rangle\}\{\langle indiceCol \rangle\}$ , y denota la selección del elemento correspondiente a los índices indicados

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

### 1.5. Sistemas genéricos

El comando `\SV` tiene 1 argumento, `\SV{\langle nombre \rangle}`

$$\text{\SV}\{A\} \quad \boxed{A}$$

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

$$\text{\concatSV}\{\text{\Mat}\{A\}\}\{\text{\Mat}\{B\}\} \quad \boxed{A \uplus B}$$

## 1.6. Vectores y matrices

### 1.6.1. Vectores genéricos

`\vect` tiene 1 argumento, `\vect{<nombre>}`, y denota un vector genérico.

`\vectp`  
`\vectP`  $\text{\texttt{\textbackslash vect}\{a\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash vectp}\{a\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash vectP}\{a\}}$   $\vec{a}$   $(\vec{a})$   $(\vec{a})$

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

`\Vect` tiene 1 argumento, `\Vect{<nombre>}`, y denota un vector de  $\mathbb{R}^n$

`\Vectp`  
`\VectP`  $\text{\texttt{\textbackslash Vect}\{a\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash Vectp}\{a\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash VectP}\{a\}}$   $\mathbf{a}$   $(\mathbf{a})$   $(\mathbf{a})$

### 1.6.3. Matrices

`\Mat` tiene 1 argumento, `\Mat{<nombre>}`, y denota una matriz

`\Matp`  
`\MatP`  $\text{\texttt{\textbackslash Mat}\{A\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash Matp}\{A\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash MatP}\{A\}}$   $\mathbf{A}$   $(\mathbf{A})$   $(\mathbf{A})$

#### Matrices transpuestas

`\MatT` El comando `\MatT` tiene 1 argumento, `\MatT{<nombre>}`

`\MatTp`  
`\MatTP`  $\text{\texttt{\textbackslash MatT}\{A\}}$   $\mathbf{A}^T$   
`\MatTpE`  $\text{\texttt{\textbackslash MatTp}\{A\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash MatTP}\{A\}}$   $(\mathbf{A})^T$   $(\mathbf{A})^T$   
`\MatTPE`  $\text{\texttt{\textbackslash MatTpE}\{A\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash MatTPE}\{A\}}$   $(\mathbf{A}^T)$   $(\mathbf{A}^T)$

#### Matriz transpuesta de la transpuesta

`\MatTT` El comando `\MatTT` tiene 1 argumento, `\MatTT{<nombre>}`

`\MatTTPE`  $\text{\texttt{\textbackslash MatTT}\{A\}}$   $\text{\texttt{\textbackslash MatTTPE}\{A\}}$   $(\mathbf{A}^T)^T$   $((\mathbf{A}^T)^T)$

#### Matrices columna

`\MVectF` El comando `\MVectF` tiene 2 argumentos, `\MVectF{<nombre>}{<índice>}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *fila* de una matriz

El comando `\MVectF` tiene 2 argumentos, `\MVectF{<nombre>}{<índice>}`

$\text{\texttt{\textbackslash MVectF}\{A\}\{i\}}$   $[_i \mathbf{A}]$

`\MVectC` El comando `\MVectC` tiene 2 argumentos, `\MVectC{<nombre>}{<índice>}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *columna* de una matriz

$\text{\texttt{\textbackslash MVectC}\{A\}\{j\}}$   $[\mathbf{A}]_j$

#### Matrices fila

`\MVectFT` El comando `\MVectFT` tiene 2 argumentos, `\MVectFT{<nombre>}{<índice>}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *fila* de una matriz

$\text{\texttt{\textbackslash MVectFT}\{A\}\{i\}}$   $[_i \mathbf{A}]^T$

`\MVectCT` El comando `\MVectCT` tiene 2 argumentos, `\MVectCT{<nombre>}{<índice>}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *columna* de una matriz

$\text{\texttt{\textbackslash MVectCT}\{A\}\{j\}}$   $[\mathbf{A}]_j^T$

**Matriz inversa** Notación para las matrices inversas

El comando `\InvMat` tiene 1 argumento, `\InvMat{\langle nombre \rangle}`, y denota la inversa de una matriz

$$\text{\texttt{\textbackslash InvMat}\{A\}} \quad \boxed{\mathbf{A}^{-1}}$$

$$\text{\texttt{\textbackslash InvMatp}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash InvMatP}\{A\}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}} \quad \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$$

$$\text{\texttt{\textbackslash InvMatpE}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash InvMatPE}\{A\}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$$

El comando `\InvMatT` tiene 1 argumento, `\InvMatT{\langle nombre \rangle}`, y denota la inversa de una matriz transpuesta

$$\text{\texttt{\textbackslash InvMatT}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash InvMatTpE}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash InvMatTPE}\{A\}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{\top})^{-1}} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{\top})^{-1})} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}^{\top})^{-1}\right)}$$

El comando `\TInvMat` tiene 1 argumento, `\TInvMat{\langle nombre \rangle}`, y denota la transpuesta de la inversa de una matriz

$$\text{\texttt{\textbackslash TInvMat}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash TInvMatpE}\{A\}} \quad \text{\texttt{\textbackslash TInvMatPE}\{A\}} \quad \boxed{(\mathbf{A}^{-1})^{\top}} \quad \boxed{((\mathbf{A}^{-1})^{\top})} \quad \boxed{\left((\mathbf{A}^{-1})^{\top}\right)}$$

#### 1.6.4. Miscelánea matrices

El comando `\Traza` no tiene argumentos

$$\text{\texttt{\textbackslash Traza}} \quad \boxed{\text{tr}}$$

El comando `\rg` no tiene argumentos

$$\text{\texttt{\textbackslash rg}} \quad \boxed{\text{rg}}$$

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

$$\text{\texttt{\textbackslash traza}\{\text{\texttt{\textbackslash Mat}\{A\}}\}} \quad \boxed{\text{tr}(\mathbf{A})}$$

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

$$\text{\texttt{\textbackslash rango}\{\text{\texttt{\textbackslash Mat}\{A\}}\}} \quad \boxed{\text{rg}(\mathbf{A})}$$

**Determinante de una matriz** El comando `\cof` no tiene argumentos

$$\text{\texttt{\textbackslash cof}} \quad \boxed{\text{cof}}$$

El comando `\adj` no tiene argumentos

$$\text{\texttt{\textbackslash adj}} \quad \boxed{\text{Adj}}$$

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

$$\text{\texttt{\textbackslash determinante}\{\text{\texttt{\textbackslash Mat}\{A\}}\}} \quad \boxed{|\mathbf{A}|}$$

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

$$\text{\texttt{\textbackslash subMat}\{A\}\{i\}\{j\}} \quad \boxed{i^{\text{r}}_j \mathbf{A}^{\text{r}}_j}$$

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

$$\text{\Menor{A}{i}{j}} \quad \text{\MenoR{A}{i}{j}} \quad \boxed{\det \left( \begin{smallmatrix} i^i & r_j \end{smallmatrix} \mathbf{A} \right)} \quad \boxed{\left| \begin{smallmatrix} i^i & r_j \end{smallmatrix} \mathbf{A} \right|}$$

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

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

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

`\Dim`  
`\Dimp`  
`\DimP`  
`\DimpE`  
`\DimPE`

$$\text{\Dim{xxx}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} xxx \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

$$\text{\Dimp{x}{n}{m}} \quad \text{\DimP{x}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (x) \\ n \times m \end{smallmatrix}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (x) \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

$$\text{\DimpE{x}{n}{m}} \quad \text{\DimPE{x}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (x) \\ n \times m \end{smallmatrix}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (x) \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

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

`\Matdim`  
`\Matdimp`  
`\MatdimP`  
`\MatdimpE`  
`\MatdimPE`

$$\text{\Matdim{A}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} \mathbf{A} \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

$$\text{\Matdimp{A}{n}{m}} \quad \text{\MatdimP{A}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) \\ n \times m \end{smallmatrix}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

$$\text{\MatdimpE{A}{n}{m}} \quad \text{\MatdimPE{A}{n}{m}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) \\ n \times m \end{smallmatrix}} \quad \boxed{\begin{smallmatrix} (\mathbf{A}) \\ n \times m \end{smallmatrix}}$$

## Matriz de autovalores

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

$$\text{\MDaV} \quad \boxed{D}$$

## 1.7. Productos entre vectores

### 1.7.1. Producto escalar

`\eSc` tiene 2 argumentos, `\eSc{<objeto>}{<objeto>}`, y denota el producto escalar entre dos objetos

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

`\esc` tiene 2 argumentos, `\esc{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto escalar entre dos vectores genéricos

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

### 1.7.2. Producto punto

`\dotProd` tiene 2 argumentos, `\dotProd{<objeto>}{<objeto>}`, y denota el producto punto entre dos objetos  
`\dotProdp`  
`\dotProdP`

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

*¡Ojo! en las versiones con paréntesis he me saltado en convenio y en lugar de terminar en  $pE$  o  $PE$ , sencillamente terminan en  $p$  o  $P$ .*

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

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

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

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

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

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

$$\prodHp{\widehat{\Vect{b}}}{\Vect{c}} \quad \prodHP{\widehat{\Vect{b}}}{\Vect{c}} \\ \boxed{(\widehat{b} \odot c)} \quad \boxed{(\widehat{b} \odot c)}$$

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

$$\prodh{a}{b} \quad \prodhp{a}{b} \quad \prodhP{a}{b} \quad \boxed{a \odot b} \quad \boxed{(a \odot b)} \quad \boxed{(a \odot b)}$$

## 1.8. Matriz por vector y vector por matriz

tiene 2 argumentos, `\MV{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto de una matriz por un vector de  $\mathbb{R}^n$

$$\MV{A}{b} \quad \MVpE{A}{b} \quad \MVPE{A}{b} \quad \boxed{Ab} \quad \boxed{(Ab)} \quad \boxed{(Ab)}$$

tiene 2 argumentos, `\MV{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto de un vector de  $\mathbb{R}^n$  por una matriz

$$\VM{a}{B} \quad \VMpE{a}{B} \quad \boxed{aB} \quad \boxed{(aB)} \quad \boxed{(aB)}$$

tiene 2 argumentos, `\MTV{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto de una matriz transpuesta por un vector de  $\mathbb{R}^n$

$$\MTV{A}{b} \quad \MTVp{A}{b} \quad \MTVP{A}{b} \quad \boxed{A^T b} \quad \boxed{(A^T) b} \quad \boxed{(A^T) b}$$

tiene 2 argumentos, `\MTV{<nombre>}{<nombre>}`, y denota el producto de un vector de  $\mathbb{R}^n$  por una matriz transpuesta

$$\VMT{a}{B} \quad \VMTp{a}{B} \quad \VMTp{a}{B} \quad \boxed{aB^T} \quad \boxed{a(B^T)} \quad \boxed{a(B^T)}$$

## 1.9. Matriz por matriz

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

$$\backslash MN\{A\}\{B\} \quad \boxed{AB}$$

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

$$\backslash MTN\{A\}\{B\} \quad \backslash MTNp\{A\}\{B\} \quad \backslash MTNP\{A\}\{B\} \quad \boxed{A^T B} \quad \boxed{(A^T)B} \quad \boxed{(A^T)B}$$

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

$$\backslash MNTp \quad \backslash MNT\{A\}\{B\} \quad \backslash MNTp\{A\}\{B\} \quad \backslash MNTP\{A\}\{B\} \quad \boxed{AB^T} \quad \boxed{A(B^T)} \quad \boxed{A(B^T)}$$

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

$$\backslash MTMp \quad \backslash MTM\{A\} \quad \backslash MTMp\{A\} \quad \backslash MTMP\{A\} \quad \boxed{A^T A} \quad \boxed{(A^T)A} \quad \boxed{(A^T)A}$$

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

$$\backslash MMTp \quad \backslash MMT\{A\} \quad \backslash MMTp\{A\} \quad \backslash MMTP\{A\} \quad \boxed{AA^T} \quad \boxed{A(A^T)} \quad \boxed{A(A^T)}$$

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

$$\backslash MNMTp \quad \backslash MNMT\{A\}\{D\} \quad \backslash MNMTp\{A\}\{D\} \quad \backslash MNMTP\{A\}\{D\} \quad \boxed{ABA^T} \quad \boxed{AB(A^T)} \quad \boxed{AB(A^T)}$$

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

$$\backslash MTNMP \quad \backslash MTNM\{A\}\{D\} \quad \backslash MTNMP\{A\}\{D\} \quad \backslash MTNMP\{A\}\{D\} \quad \boxed{A^T BA} \quad \boxed{(A^T)BA} \quad \boxed{(A^T)BA}$$

## 1.10. Otros productos entre matrices y vectores

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

$$\backslash MTMVP \quad \backslash MTMV\{A\}\{b\} \quad \backslash MTMVp\{A\}\{b\} \quad \backslash MTMVP\{A\}\{b\} \quad \boxed{A^T Ab} \quad \boxed{(A^T)Ab} \quad \boxed{(A^T)Ab}$$

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

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

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

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

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

$$\backslash VMTWP \quad \backslash VMTW\{a\}\{B\}\{c\} \quad \backslash VMTWp\{a\}\{B\}\{c\} \quad \backslash VMTWP\{a\}\{B\}\{c\} \quad \boxed{aB^T c} \quad \boxed{a(B^T)c} \quad \boxed{a(B^T)c}$$

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

$$\backslash VMTVP \quad \backslash VMTV\{a\}\{B\} \quad \backslash VMTVp\{a\}\{B\} \quad \backslash VMTVP\{a\}\{B\} \quad \boxed{aB^T a} \quad \boxed{a(B^T)a} \quad \boxed{a(B^T)a}$$

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

$$\backslash InvMTM\{A\} \quad \boxed{(A^T A)^{-1}}$$

### 1.11. Sistemas de ecuaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.12. Espacios vectoriales

tiene 1 argumento,  $\text{\EV}\{\langle nombre \rangle\}$ , y denota un espacio vectorial

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

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

$$\text{\EspacioNul} \quad \boxed{\mathcal{N}}$$

no tiene argumentos y denota al espacio columna

$$\text{\EspacioCol} \quad \boxed{\mathcal{C}}$$

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

$$\text{\Nulls}\{\mathbf{f}\} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{f})}$$

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

$$\text{\nulls}\{\mathbf{A}\} \quad \boxed{\mathcal{N}(\mathbf{A})}$$

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

$$\backslash\text{coordP}\{\backslash\text{vect}\{x\}+\backslash\text{vect}\{y\}\}\{\backslash\text{SV}\{Z\}\} \quad \backslash\text{coordPE}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}\{\backslash\text{Mat}\{B\}\} \quad \boxed{(\vec{x} + \vec{y})_{/Z}} \quad \boxed{\left(x_{/B}\right)}$$

### 1.13. Notación funcional

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

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

`\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*

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

`\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*

$$\backslash\text{deffun}\{[f \circ g]\}\{\backslash\text{R}\}\{\backslash\text{Rr}\{n\}\}\{x\}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\} \quad \boxed{\begin{array}{l} [f \circ g]: \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}^n \\ x \longmapsto \boldsymbol{x} \end{array}}$$

### 1.14. Estadística

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

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

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

$$\backslash\text{VEstmc}\{y\} \quad \boxed{\hat{y}}$$

`\Estmd` El comando `\Estmd{<objeto>}` tiene 1 argumento y denota el estimador por MCO del `{<objeto>}`

$$\backslash\text{Estmd}\{A\} \quad \boxed{\hat{A}}$$

`\VEstmd` El comando `\VEstmd{<vector>}` tiene 1 argumento y denota el estimador por MCO del `{<vector>}` de  $\mathbb{R}^n$

$$\backslash\text{VEstmd}\{\backslash\text{beta}\} \quad \boxed{\hat{\beta}}$$

`\MCO` El comando `\MCO` tiene 2 argumentos `\MCO{<regresando>}{<regresor>}` y escribe el cálculo de los parámetros del ajuste MCO

$$\backslash\text{MCO}\{Y\}\{X\} \quad \boxed{(\mathbf{X}^\top \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^\top \mathbf{y}}$$

`resi` El comando `\resi` tiene 1 argumento `\resi{<índice>}` y pinta error de ajuste MCO correspondiente al índice

$$\backslash\text{resi}\{j\} \quad \boxed{\widehat{e}_j}$$

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

$$\backslash\text{res} \quad \boxed{\widehat{e}}$$

`\ajusteMLT` El comando `\ajusteMLT` no tiene argumentos y denota el ajuste del modelo cuyo único regresor el vector constante

$$\backslash\text{ajusteMLT} \quad \boxed{\mathbf{y} = \widehat{\beta}\mathbf{1} + \widehat{e}}$$

El comando `\ajusteMLS` no tiene argumentos y denota el ajuste del modelo lineal simple

$$\backslash\text{ajusteMLS} \quad \boxed{\mathbf{y} = \widehat{\beta}_1\mathbf{1} + \widehat{\beta}_2\mathbf{x} + \widehat{e}}$$

El comando `\ajusteMLG` no tiene argumentos y escribe el ajuste del Modelo Lineal General

$$\backslash\text{ajusteMLG} \quad \boxed{\mathbf{y} = \mathbf{X}\widehat{\beta} + \widehat{e}}$$

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  $\{\langle objeto \rangle\}$

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

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

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

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

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

$$\backslash\text{mediap}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\} \quad \backslash\text{mediaP}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\} \quad \backslash\text{mediap}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\}^2$$

$$\boxed{\mu(x^2)} \quad \boxed{\mu(x^2)} \quad \boxed{\mu^2(x^2)}$$

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

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

El comando `\mediaM` tiene 1 argumento, `\mediaM{\langle muestra \rangle}`, y denota la media muestral.

$$\backslash\text{mediaM}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\} \quad \backslash\text{mediaM}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\}^2 \quad \backslash\text{mediaM}\{\} \quad \boxed{m_x} \quad \boxed{m_x^2} \quad \boxed{m}$$

$$\backslash\text{mediaMp}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\} \quad \backslash\text{mediaMP}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\} \quad \backslash\text{mediaMp}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\}^2$$

$$\boxed{m(x^2)} \quad \boxed{m(x^2)} \quad \boxed{m^2(x^2)}$$

El comando `\dt` tiene 1 argumento, `\dt{\langle objeto \rangle}`, y denota la desviación típica del objeto.

$$\backslash\text{dt}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\} \quad \boxed{\sigma_x}$$

$$\backslash\text{dtp}\{\backslash\text{Vect}\{x\}^2\} \quad \boxed{\sigma(x^2)}$$

El comando `\dtM` tiene 1 argumento, `\dtM{\langle muestra \rangle}`, y denota la desviación típica muestral.

$$\backslash\text{dtM}\{\backslash\text{Vect}\{x\}\} \quad \boxed{s_x}$$

$$\backslash dtMp{\backslash Vect{x}^2} \quad \boxed{s(x^2)}$$

El comando `\var` tiene 1 argumento, `\var{\langle objeto \rangle}`, y denota la varianza del objeto.

$$\backslash var{\backslash Vect{x}} \quad \boxed{\sigma_x^2}$$

$$\backslash varp{\backslash Vect{x}^2} \quad \boxed{\sigma^2(x^2)}$$

`\varM` El comando `\varM` tiene 1 argumento, `\varM{\langle muestra \rangle}`, y denota la varianza muestral.

$$\backslash varMp \quad \backslash varMP \quad \backslash varM{\backslash Vect{x}} \quad \boxed{s_x^2}$$

$$\backslash varMp{\backslash Vect{x}^2} \quad \boxed{s^2(x^2)}$$

`\cvarM` El comando `\cvarM` tiene 1 argumento, `\cvarM{\langle muestra \rangle}`, y denota la cuasi-varianza muestral.

$$\backslash cvarMp \quad \backslash cvarMP \quad \backslash cvarM{\backslash Vect{x}} \quad \boxed{s_x^2}$$

$$\backslash cvarMp{\backslash Vect{x}^2} \quad \boxed{s^2(x^2)}$$

`\cov` El comando `\cov` tiene 2 argumentos, `\cov{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}`, y denota la covarianza entre `\covp` `\langle objeto1 \rangle` y `\langle objeto2 \rangle`.

$$\backslash covP \quad \backslash cov{\backslash Vect{x}}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{\sigma_{xy}}$$

$$\backslash covp{\backslash Vect{x}^2}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{\sigma(x^2y)}$$

`\covM` El comando `\covM` tiene 2 argumentos, `\covM{\langle muestra1 \rangle}{\langle muestra2 \rangle}`, y denota la covarianza muestral.

$$\backslash covMp \quad \backslash covMP \quad \backslash covM{\backslash Vect{x}}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{s_{xy}}$$

$$\backslash covMp{\backslash Vect{x}^2}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{s(x^2y)}$$

`\corr` El comando `\corr` tiene 2 argumentos, `\corr{\langle objeto1 \rangle}{\langle objeto2 \rangle}`, y denota la correlación entre `\corrp` `\langle objeto1 \rangle` y `\langle objeto2 \rangle`.

$$\backslash corrp \quad \backslash corrP \quad \backslash corr{\backslash Vect{x}}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{\rho_{xy}}$$

$$\backslash corrp{\backslash Vect{x}^2}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{\rho(x^2y)}$$

`\corrM` El comando `\corrM` tiene 2 argumentos, `\corrM{\langle muestra1 \rangle}{\langle muestra2 \rangle}`, y denota la correlación muestral.

$$\backslash corrMp \quad \backslash corrMP \quad \backslash corrM{\backslash Vect{x}}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{r_{xy}}$$

$$\backslash corrMp{\backslash Vect{x}^2}{\backslash Vect{y}} \quad \boxed{r(x^2y)}$$

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

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

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

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

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

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

`\PRO` El comando `\PRO{\langle suceso \rangle}` tiene 1 argumento y denota la probabilidad de un  $\{\langle suceso \rangle\}$

$$\text{\PRO}\{A\} \quad \boxed{\mathbb{P}(A)}$$

El comando `\PRObh{\langle suceso \rangle}\{\langle hipótesis \rangle\}` tiene 2 argumentos y denota la probabilidad de un  $\{\langle suceso \rangle\}$  bajo cierta hipótesis

$$\text{\PRObh}\{A\}\{\text{\Hnula}\} \quad \boxed{\mathbb{P}_{H_0}(A)}$$

El comando `\VAn` tiene 2 argumentos, `\VAn{\langle nombre \rangle}\{\langle índice \rangle\}`, y denota una variable aleatoria con subíndice

$$\text{\VAn}\{X\}\{k\} \quad \boxed{X_k}$$

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

$$\text{\VA}\{X\} \quad \boxed{X}$$

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

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

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

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

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

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

El comando `\VVA` tiene 1 argumento, `\VVA{\langle nombre \rangle\}`, y denota un vector aleatorio

$$\text{\VVA}\{y\} \quad \boxed{Y}$$

El comando `\MVA` tiene 1 argumentos, `\MVA{\langle nombre \rangle\}`, y denota una matriz aleatoria

$$\text{\MVA}\{X\} \quad \text{\MVAp}\{X\} \quad \boxed{X} \quad \boxed{(X)}$$

El comando `\MVAT` tiene 1 argumento, `\MVAT{\langle nombre \rangle\}`, y denota una matriz aleatoria traspuesta

$$\text{\MVAT}\{X\} \quad \text{\MVATp}\{X\} \quad \text{\MVATpE}\{X\} \quad \boxed{X^T} \quad \boxed{X^T} \quad \boxed{(X)^T} \quad \boxed{(X^T)}$$

El comando `\SVA` tiene 1 argumento, `\SVA{\langle nombre \rangle\}`, y denota un sistema de variables aleatorias

$$\text{\SVA}\{X\} \quad \boxed{X}$$

El comando `\SVAT` tiene 1 argumento, `\SVAT{\langle nombre \rangle\}`, y denota un sistema de variables aleatorias traspuesto

$$\text{\SVAT}\{X\} \quad \boxed{X^T}$$

El comando `\per` no tiene argumentos y denota el término de perturbación de un modelo

$$\text{\texttt{\textbackslash per}} \quad \boxed{U}$$

El comando `\peri` no tiene argumentos y denota el término de perturbación  $n$ -ésimo

$$\text{\texttt{\textbackslash peri}} \quad \boxed{U_n}$$

El comando `\Vper` no tiene argumento y denota un vector de perturbaciones

$$\text{\texttt{\textbackslash Vper}} \quad \boxed{\mathbf{U}}$$

`\esperanza` El comando `\esperanza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para el operador esperanza

$$\text{\texttt{\textbackslash esperanza}} \quad \boxed{E}$$

`\E` El comando `\E{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la esperanza de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

$$\text{\texttt{\textbackslash E}\{\text{\textbackslash VA}\{X\}\}} \quad \boxed{E(X)}$$

`\desviaciontipica` El comando `\desviaciontipica` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la desviación típica

$$\text{\texttt{\textbackslash desviaciontipica}} \quad \boxed{Dt}$$

`\Dt` El comando `\Dt{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la desviación típica de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

$$\text{\texttt{\textbackslash Dt}\{\text{\textbackslash VA}\{X\}\}} \quad \boxed{Dt(X)}$$

`\varianza` El comando `\varianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la varianza

$$\text{\texttt{\textbackslash varianza}} \quad \boxed{Var}$$

`\Var` El comando `\Var{\langle variable aleatoria \rangle}` tiene 1 argumento y denota la varianza de una  $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

$$\text{\texttt{\textbackslash Var}\{\text{\textbackslash VA}\{X\}\}} \quad \boxed{Var(X)}$$

`\covarianza` El comando `\covarianza` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la covarianza

$$\text{\texttt{\textbackslash covarianza}} \quad \boxed{Cov}$$

`\Cov` El comando `\Cov{\langle variable aleatoria \rangle}\{\langle variable aleatoria \rangle\}` tiene 2 argumentos y denota la covarianza entre dos variables aleatorias

$$\text{\texttt{\textbackslash Cov}\{\text{\textbackslash VA}\{X\}\}\{\text{\textbackslash VA}\{Y\}\}} \quad \boxed{Cov(X, Y)}$$

`\correlacion` El comando `\correlacion` no tiene argumentos y especifica el símbolo para la correlación

$$\text{\texttt{\textbackslash correlacion}} \quad \boxed{Corr}$$

`\Corr` El comando `\Corr{\langle variable aleatoria \rangle}\{\langle variable aleatoria \rangle\}` tiene 2 argumentos y denota la correlación entre dos variables aleatorias

$$\text{\texttt{\textbackslash Corr}\{\text{\textbackslash VA}\{X\}\}\{\text{\textbackslash VA}\{Y\}\}} \quad \boxed{Corr(X, Y)}$$

`\ECond` El comando `\ECond` tiene 2 argumentos, `\ECond{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle V. aleatoria o sistema \rangle\}` y denota la esperanza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{ECond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{VA}\{X\}\} \quad \boxed{\mathbb{E}(Y \mid X)}$$

`\ECondYX` El comando `\ECondYX` tiene 2 argumentos, `\ECondYX{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle Sist. VA \rangle\}` y denota la esperanza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{ECondYX}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{X\} \quad \boxed{\mathbb{E}(Y \mid X)}$$

`\DtCond` El comando `\DtCond` tiene 2 argumentos, `\DtCond{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle V. aleatoria o sistema \rangle\}` y denota la desviación típica de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{DtCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{VA}\{X\}\} \quad \boxed{\mathbb{D}t(Y \mid X)}$$

El comando `\VarCond` tiene 2 argumentos, `\VarCond{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle V. aleatoria o sistema \rangle\}` y denota la varianza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{VarCond}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{VA}\{X\}\} \quad \boxed{\mathbb{V}ar(Y \mid X)}$$

El comando `\VarCondYX` tiene 2 argumentos, `\VarCondYX{\langle V. aleatoria \rangle}\{\langle Sist. VA \rangle\}` y denota la varianza de  $\{\langle V. aleatoria \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{VarCondYX}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{X\} \quad \boxed{\mathbb{V}ar(Y \mid X)}$$

El comando `\CovCond` tiene 3 argumentos, `\CovCond{\langle V. aleatoria1 \rangle}\{\langle V. aleatoria2 \rangle\}\{\langle V. aleatoria o sistema \rangle\}` y denota la covarianza entre  $\{\langle V. aleatoria1 \rangle\}$  y  $\{\langle V. aleatoria2 \rangle\}$  condicionada a una VA o sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{CovCond}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{\backslash\text{SVA}\{Z\}\} \quad \boxed{\mathbb{C}ov(X, Y \mid Z)}$$

El comando `\CovCondXYZ` tiene 3 argumentos, `\CovCondXYZ{\langle V. aleatoria1 \rangle}\{\langle V. aleatoria2 \rangle\}\{\langle Sist. VA \rangle\}` y denota la covarianza entre  $\{\langle V. aleatoria1 \rangle\}$  y  $\{\langle V. aleatoria2 \rangle\}$  condicionada a un sistema de variables aleatorias

$$\backslash\text{CovCondXYZ}\{\backslash\text{VA}\{X\}\}\{\backslash\text{VA}\{Y\}\}\{Z\} \quad \boxed{\mathbb{C}ov(X, Y \mid Z)}$$

El comando `\MLT` no tiene argumentos y denota el modelo cuyo único regresor es **1**

$$\backslash\text{MLT} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + U}$$

El comando `\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 `\MLG` no tiene argumentos y escribe el Modelo Lineal General

$$\backslash\text{MLG} \quad \boxed{Y = X\beta + U}$$

El comando `\masMLT` no tiene argumentos y denota el modelo muestral cuyo único regresor es **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

$$\backslash\text{masMLS} \quad \boxed{Y = \beta_1 \mathbf{1} + \beta_2 X + U}$$

El comando `\masMLG` no tiene argumentos y escribe el Modelo muestral Lineal General

$$\backslash\text{masMLG} \quad \boxed{Y = X\beta + U}$$

El comando `\SupI` no tiene argumentos y escribe el primer supuesto del Modelo Lineal General

	<code>\SupI</code>	$Y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + U$
	El comando <code>\SupII</code> no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto del Modelo Lineal General	
	<code>\SupII</code>	$\mathbb{E}(U   \mathbf{X}) = \mathbf{0}$
	El comando <code>\SupIII</code> no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto del Modelo Lineal General	
	<code>\SupIII</code>	$\mathbb{E}(U^2   \mathbf{X}) = \sigma^2 \mathbf{1}$
<code>\SupIV</code>	El comando <code>\SupIV</code> no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto del Modelo Lineal General	
	<code>\SupIV</code>	$\mathbb{E}(\mathbf{X}^\top \mathbf{X}) \text{ es invertible}$
<code>\SupIIImas</code>	El comando <code>\SupIIImas</code> no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General	
	<code>\SupIIImas</code>	$\mathbb{E}(\mathbf{U}   \mathbf{X}) = \mathbf{0}$
<code>\SupIIIImas</code>	El comando <code>\SupIIIImas</code> no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General	
	<code>\SupIIIImas</code>	$\mathbb{V}ar(\mathbf{U}   \mathbf{X}) = \sigma^2 \mathbf{I}$
<code>\SupIVmas</code>	El comando <code>\SupIVmas</code> no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General	
	<code>\SupIVmas</code>	$\mathbb{E}(\mathbf{X}^\top \mathbf{X}) \text{ es invertible}$
<code>\SupVmas</code>	El comando <code>\SupVmas</code> no tiene argumentos y escribe el quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General	
	<code>\SupVmas</code>	$\mathbf{U} \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})$
<code>\Normal</code>	El comando <code>\Normal</code> tiene 2 argumentos <code>\Normal{\langle esperanza \rangle}{\langle varianza \rangle}</code> y denota la distribución de probabilidad Normal	
	<code>\Normal{\mu}{\sigma^2}</code>	$N(\mu, \sigma^2)$
<code>\TStudent</code>	El comando <code>\TStudent</code> tiene 1 argumento <code>\TStudent{\langle gl \rangle}</code> y denota la distribución de probabilidad t de Student	
	<code>\TStudent{N-k}</code>	$t_{N-k}$
<code>\FSnedecor</code>	El comando <code>\FSnedecor</code> tiene 2 argumentos <code>\FSnedecor{\langle gl \rangle}{\langle gl \rangle}</code> y denota la distribución de probabilidad F de Snedecor	
	<code>\FSnedecor{N-k}{r}</code>	$F_{N-k,r}$
<code>\ChiCuadrado</code>	El comando <code>\ChiCuadrado</code> tiene 1 argumento <code>\ChiCuadrado{\langle gl \rangle}</code> y denota la distribución de probabilidad Chi cuadrado	
	<code>\ChiCuadrado{k}</code>	$\chi_k^2$
<code>\ValorC</code>	El comando <code>\ValorCritico</code> tiene 3 argumentos <code>\ValorCritico{\langle dist \rangle}{\langle grados \rangle}{\langle prob \rangle}</code> y denota el valor crítico para una $\{\langle prob \rangle\}$ dada	
	<code>\ValorC{t}{N-k}{\alpha}</code> <code>\ValorC{F}{\! r, N-k}{1-\alpha}</code>	$t_{N-k}^{(\alpha)} \quad F_{r, N-k}^{(1-\alpha)}$

<code>\Hnula</code>	El comando <code>\Hnula</code> no tiene argumentos y denota una hipótesis nula
	$\text{\Hnula} \quad \boxed{H_0}$
<code>\Halt</code>	El comando <code>\Halt</code> no tiene argumentos y denota la hipótesis alternativa
	$\text{\Halt} \quad \boxed{H_1}$
<code>\Rcritica</code>	El comando <code>\Rcritica</code> no tiene argumentos y denota la región crítica
	$\text{\Rcritica} \quad \boxed{RC}$
	El comando <code>\Rcept</code> no tiene argumentos y denota la región complementaria a la región crítica
	$\text{\Rcept} \quad \boxed{RA}$
	El comando <code>\EstmcDt</code> tiene 1 argumento <code>\EstmcDt{&lt;objeto&gt;}</code> y denota la estimación de la desviación típica del $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$
	$\text{\EstmcDt}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y)}$
	El comando <code>\EstmdDt</code> tiene 1 argumento <code>\EstmdDt{&lt;objeto&gt;}</code> y denota un estimador de la desviación típica del $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$
	$\text{\EstmdDt}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Dt}(Y)}$
	El comando <code>\EstmcVar</code> tiene 1 argumento <code>\EstmcVar{&lt;objeto&gt;}</code> y denota la estimación de la varianza del $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$
	$\text{\EstmcVar}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Var}(Y)}$
	El comando <code>\EstmdVar</code> tiene 1 argumento <code>\EstmdVar{&lt;objeto&gt;}</code> y denota un estimador de la varianza del $\{\langle \text{objeto} \rangle\}$
	$\text{\EstmdVar}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Var}(Y)}$
	El comando <code>\EstmcCov</code> tiene 2 argumentos <code>\EstmcCov{&lt;objeto1&gt;}{&lt;objeto2&gt;}</code> y denota la estimación de la covarianza entre ambos objetos
	$\text{\EstmcCov}\{\backslash VA\{X\}\}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Cov}(X, Y)}$
	El comando <code>\EstmdCov</code> tiene 2 argumentos <code>\EstmdCov{&lt;objeto1&gt;}{&lt;objeto2&gt;}</code> y denota un estimador de la covarianza entre ambos objetos
	$\text{\EstmdCov}\{\backslash VA\{X\}\}\{\backslash VA\{Y\}\} \quad \boxed{\widehat{Cov}(X, Y)}$

## 2. Implementación

### 2.1. Conjuntos de números

<code>\Nn</code>	Números naturales, enteros, reales y complejos
<code>\Zz</code>	1 <code>\html@def\Nn{\mathbb{N}}</code>
<code>\Rr</code>	2 <code>\html@def\Zz{\mathbb{Z}}</code>
<code>\Cc</code>	3 <code>\html@def\Rr{\mathbb{R}}</code>
<code>\Kk</code>	4 <code>\html@def\Cc{\mathbb{C}}</code>
	5 <code>\html@def\Kk{\mathbb{K}}</code>
<code>\N</code>	Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional
<code>\Z</code>	6 <code>\html@def\N { \Nn }</code>
<code>\R</code>	7 <code>\html@def\Z { \Zz }</code>
<code>\CC</code>	8 <code>\html@def\R { \Rr }</code>
<code>\K</code>	9 <code>\html@def\CC{ \Cc }</code>
	10 <code>\html@def\K { \Kk }</code>



## 2.2. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` Paréntesis pequeños  
`\Parenthesis` 11 `\html@def\parentesis#1{(#1)}`  
 12 `\html@def\Parenthesis#1{\left(#1\right)}`

`\corchetes` Corchetes pequeños  
`\Corchetes` 13 `\html@def\corchetes#1{[#1]}`  
 14 `\html@def\Corchetes#1{\left[#1\right]}`

`\Corchetes` Corchetes de tamaño variable  
 15 `\html@def\Corchetes#1{\left[#1\right]}`

## 2.3. Subíndices

`\LRidxE` Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto (con exponente)  
`\LidxE` 16 `\html@def\LRidxE#1#2#3#4{_{#2}~{}}{_{#1}}{_{#3}~{#4}} }`  
`\RidxE` 17 `\html@def\LidxE #1#2#3{_{#2}~{}}{_{#1}}{_{#3}~{#3}} }`  
 18 `\html@def\RidxE #1#2#3{_{#1}}{_{#2}~{#3}} }`

`\LRidx` Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto  
`\LRidxp` 19 `\html@def\LRidx #1#2#3{ \LRidxE{#1}{#2}{#3}{ } }`  
`\LRidxP` 20 `\html@def\LRidxp #1#2#3{ \LRidxE{\parentesis{#1}}{#2}{#3}{ } }`  
`\LRidxpE` 21 `\html@def\LRidxP #1#2#3{ \LRidxE{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}{ } }`  
`\LRidxPE` 22 `\html@def\LRidxpE#1#2#3{ \parentesis{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{ } }`  
 23 `\html@def\LRidxPE#1#2#3{ \Parentesis{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{ } }`

`\Lidx` Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto  
`\Lidxp` 24 `\html@def\Lidx #1#2{ \LidxE{#1}{#2}{ } }`  
`\LidxP` 25 `\html@def\Lidxp #1#2{ \Lidx{\parentesis{#1}}{#2}{ } }`  
`\LidxpE` 26 `\html@def\LidxP #1#2{ \Lidx{\Parentesis{#1}}{#2}{ } }`  
`\LidxPE` 27 `\html@def\LidxpE#1#2{ \parentesis{\Lidx{#1}{#2}{ } }`  
 28 `\html@def\LidxPE#1#2{ \Parentesis{\Lidx{#1}{#2}{ } }`

`\Ridx` Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto  
`\Ridxp` 29 `\html@def\Ridx #1#2{ \RidxE{#1}{#2}{ } }`  
`\RidxP` 30 `\html@def\Ridxp #1#2{ \Ridx{\parentesis{#1}}{#2}{ } }`  
`\RidxpE` 31 `\html@def\RidxP #1#2{ \Ridx{\Parentesis{#1}}{#2}{ } }`  
`\RidxPE` 32 `\html@def\RidxpE#1#2{ \parentesis{\Ridx{#1}{#2}{ } }`  
 33 `\html@def\RidxPE#1#2{ \Parentesis{\Ridx{#1}{#2}{ } }`

## 2.4. Operadores

### 2.4.1. Conjugación y concatenación

`\widebar` Barra ancha para indicar media o conjugación  
 34 `\html@def\widebar#1{\mathop{\overline{#1}}}`

`\conj` Signo de conjugación  
 35 `\html@def\conj#1{\widebar{#1}}`

`\concat` Concatenación  
 36 `\html@def\concat{\large\&\#x29FA;}`

### 2.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` Norma de un objeto  
 37 `\html@def\norma#1{\left\lVert{#1}\right\rVert}`

`\modulus` Valor absoluto  
 38 `\html@def\modulus#1{\left|{#1}\right|}`

### 2.4.3. Transposición

`\T` Signo de transposición  
 39 `\html@def\T{\intercal}`

`\Trans` Transposición  
`\Transp` 40 `\html@def\Trans #1{#1^{\mathbin{\T}}}`  
`\TransP` 41 `\html@def\Transp #1{\Trans{\parenthesis{#1}}}`  
`\TransPE` 42 `\html@def\TransP #1{\Trans{\Parenthesis{#1}}}`  
`\TransPE` 43 `\html@def\TransPE#1{\parenthesis{\Trans{#1}}}`  
 44 `\html@def\TransPE#1{\Parenthesis{\Trans{#1}}}`

### 2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa  
 45 `\html@def\minus{\hbox{-}}`

`\Inv` Notación de la inversa  
`\Invp` 46 `\html@def\Inv #1{{#1}^{\minus1}}`  
`\InvP` 47 `\html@def\Invp #1{\Inv{\parenthesis{#1}}}`  
`\InvPE` 48 `\html@def\InvP #1{\Inv{\Parenthesis{#1}}}`  
`\InvPE` 49 `\html@def\InvPE#1{\parenthesis{\Inv{#1}}}`  
 50 `\html@def\InvPE#1{\Parenthesis{\Inv{#1}}}`

### 2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector  
 51 `\html@def\getItem{\mathbf{|}}`

`\getitemL` Operador selector por la izquierda y operador selector por la derecha  
`\getitemR` 52 `\html@def\getitemL#1{{#1}\mathbin{\getItem}}`  
 53 `\html@def\getitemR#1{\mathbin{\getItem}{#1}}`

#### por la izquierda de un objeto

`\elemL` Selector por la izquierda  
`\elemLp` 54 `\html@def\elemL #1#2{\Lidx{#1}{\getitemL{#2}}}`  
`\elemLP` 55 `\html@def\elemLp #1#2{\elemL{\parenthesis{#1}}{#2}}`  
`\elemLpE` 56 `\html@def\elemLP #1#2{\elemL{\Parenthesis{#1}}{#2}}`  
`\elemLPE` 57 `\html@def\elemLpE#1#2{\parenthesis{\elemL{#1}{#2}}}`  
 58 `\html@def\elemLPE#1#2{\Parenthesis{\elemL{#1}{#2}}}`

#### por la derecha de un objeto

`\elemR` Selector por la derecha  
`\elemRp` 59 `\html@def\elemR #1#2{\Ridx{#1}{\getitemR{#2}}}`  
`\elemRP` 60 `\html@def\elemRp #1#2{\elemR{\parenthesis{#1}}{#2}}`  
`\elemRpE` 61 `\html@def\elemRP #1#2{\elemR{\Parenthesis{#1}}{#2}}`  
`\elemRPE` 62 `\html@def\elemRpE#1#2{\parenthesis{\elemR{#1}{#2}}}`  
 63 `\html@def\elemRPE#1#2{\Parenthesis{\elemR{#1}{#2}}}`

### por ambos lados de un objeto

```
\elemLR Selector por ambos lados
\elemLRp 64 \html@def\elemLR #1#2#3{\LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}}}
\elemLRP 65 \html@def\elemLRp #1#2#3{\elemLR{\parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\elemLRpE 66 \html@def\elemLRP #1#2#3{\elemLR{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\elemLRPE 67 \html@def\elemLRpE#1#2#3{\parentesis{\elemLR{#1}{#2}{#3}}}
\elemLRPE 68 \html@def\elemLRPE#1#2#3{\Parentesis{\elemLR{#1}{#2}{#3}}}
```

### por la izquierda de un vector

```
\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda
\eleVLp 69 \html@def\eleVL #1#2{\elemL {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLP 70 \html@def\eleVLp #1#2{\elemLp {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLpE 71 \html@def\eleVLP #1#2{\elemLP {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLPE 72 \html@def\eleVLpE#1#2{\elemLpE{\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLPE 73 \html@def\eleVLPE#1#2{\elemLPE{\Vect{#1}}{#2}}
```

### por la derecha de un vector

```
\eleVR Selector de elementos de un vector por la derecha
\eleVRp 74 \html@def\eleVR #1#2{\elemR {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRP 75 \html@def\eleVRp #1#2{\elemRp {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRpE 76 \html@def\eleVRP #1#2{\elemRP {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRPE 77 \html@def\eleVRpE#1#2{\elemRpE{\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRPE 78 \html@def\eleVRPE#1#2{\elemRPE{\Vect{#1}}{#2}}
```

### de filas de una matriz

```
\VectF Selector de filas de una matriz
\VectFp 79 \html@def\VectF #1#2{\elemL {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFP 80 \html@def\VectFp #1#2{\elemLp {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFpE 81 \html@def\VectFP #1#2{\elemLP {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFPE 82 \html@def\VectFpE#1#2{\elemLpE{\Mat{#1}}{#2}}
\VectFPE 83 \html@def\VectFPE#1#2{\elemLPE{\Mat{#1}}{#2}}
```

### de columnas de una matriz

```
\VectC Selector de columnas de una matriz
\VectCp 84 \html@def\VectC #1#2{\elemR {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCP 85 \html@def\VectCp #1#2{\elemRp {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCpE 86 \html@def\VectCP #1#2{\elemRP {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCPE 87 \html@def\VectCpE#1#2{\elemRpE{\Mat{#1}}{#2}}
\VectCPE 88 \html@def\VectCPE#1#2{\elemRPE{\Mat{#1}}{#2}}
```

### de elementos de una matriz

```
\eleM Selector de elementos de una matriz
\eleMp 89 \html@def\eleM #1#2#3{\elemLR {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMP 90 \html@def\eleMp #1#2#3{\elemLRp {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMpE 91 \html@def\eleMP #1#2#3{\elemLRP {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMPE 92 \html@def\eleMpE#1#2#3{\elemLRpE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMPE 93 \html@def\eleMPE#1#2#3{\elemLRPE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
```

### de elementos de una matriz transpuesta

```
\eleMT Selector de elementos de una matriz transpuesta
\eleMTp 94 \html@def\eleMT #1#2#3{\elemLRP {\MatT {#1}}{#2}{#3}}
\eleMTP 95 \html@def\eleMTp #1#2#3{\elemLRp {\MatTpE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTpE 96 \html@def\eleMTP #1#2#3{\elemLRP {\MatTPE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTPE 97 \html@def\eleMTpE#1#2#3{\elemLRpE{\MatTpE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTPE 98 \html@def\eleMTPE#1#2#3{\elemLRPE{\MatTPE{#1}}{#2}{#3}}
```

### 2.4.6. Operaciones elementales

`\TrEl` Signo de transformación elemental  
99 `\html@def\TrEl{\boldsymbol{\tau}}`

`\su` Transformación elemental Tipo I  
100 `\html@def\su#1#2#3{\left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}}}`

`\pr` Transformación elemental Tipo II  
101 `\html@def\pr#1#2{\left(#1\right){\boldsymbol{#2}}}`

`\pe` Intercambio (permuta de dos elementos)  
102 `\html@def\pe#1#2{\boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}}`

`\perm` Reordenamiento de los elementos (permutación)  
103 `\html@def\perm{\mathfrak{S}}`

`\OpE` Operación elemental  
104 `\html@def\OpE#1{\underset{\left[{#1}\right]}{\TrEl}}`

`\OEsu` Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra  
105 `\html@def\OEsu#1#2#3{\OpE{ \su{#1}{#2}{#3} }}`

`\OEpr` Oper. elem. que multiplica una componente por un número  
106 `\html@def\OEpr#1#2{\OpE{ \pr{#1}{#2} }}`

`\OEin` Intercambio de posición entre componentes  
107 `\html@def\OEin#1#2{\OpE{ \pe{#1}{#2} }}`

`\OEper` Reordenamiento o permutación entre componentes  
108 `\html@def\OEper{\OpE{ \perm }}`

`\EOEsu` Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra  
109 `\html@def\EOEsu#1#2#3{esp\Big(\OEsu{#1}{#2}{#3}\Big)}`

`\EOEpr` Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número  
110 `\html@def\EOEpr#1#2{esp\Big(\OEpr{#1}{#2}\Big)}`

### Transformaciones elementales generales

`\dOEgE` Operación elemental genérica con exponente y sin exponente  
`\dOEg` 111 `\html@def\dOEgE#1#2{\RidxE{\TrEl}{#1}{#2}}`  
112 `\html@def\dOEg#1{\dOEgE{#1}{}}`

`\dEOEgE` Operación espejo de una elemental genérica con exponente y sin exponente  
`\dEOEg` 113 `\html@def\dEOEgE#1#2{esp(\dOEgE{#1}{#2})}`  
114 `\html@def\dEOEg#1{esp(\dOEg{#1})}`

`\dInvOEg` Operación inversa de una elemental genérica  
115 `\html@def\dInvOEg#1{\dOEgE{#1}{\minus1}}`

`\dEInvOEg` Operación espejo de la inversa de una elemental genérica  
116 `\html@def\dEInvOEg#1{esp(\dInvOEg{#1})}`

`\dSOEgE` Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente y sin exponente  
`\dSOEg` 117 `\html@def\dSOEgE#1#2#3{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}`  
118 `\html@def\dSOEg#1#2{\dOEg{#1}\cdots\dOEg{#2}}`

## 2.4.7. Transformaciones elementales

**Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto** Tipo I - Fil

\TESF Una transformación elemental Tipo I por la izquierda  
\TESFp 119 \html@def\TESF #1#2#3#4{ \Lidx {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\! } }  
\TESFP 120 \html@def\TESFp #1#2#3#4{ \Lidxp {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\! \! } }  
\TESFPe 121 \html@def\TESFP #1#2#3#4{ \LidxP {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\! \! } }  
\TESFPE 122 \html@def\TESFPe#1#2#3#4{ \LidxpE{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\! \! } }  
123 \html@def\TESFPE#1#2#3#4{ \LidxPE{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\! \! } }

Tipo I - Col

\TESC Una transformación elemental Tipo I por la derecha  
\TESCp 124 \html@def\TESC #1#2#3#4{ \Ridx {#4}{ \! \OEsu{#1}{#2}{#3} } }  
\TESCP 125 \html@def\TESCp #1#2#3#4{ \Ridxp {#4}{ \! \! \OEsu{#1}{#2}{#3} } }  
\TESCpE 126 \html@def\TESCP #1#2#3#4{ \RidxP {#4}{ \! \! \OEsu{#1}{#2}{#3} } }  
\TESCPE 127 \html@def\TESCpE#1#2#3#4{ \RidxpE{#4}{ \! \OEsu{#1}{#2}{#3} } }  
128 \html@def\TESCPE#1#2#3#4{ \RidxPE{#4}{ \! \OEsu{#1}{#2}{#3} } }

Tipo II - Fil

\TEPF Una transformación elemental Tipo II por la izquierda  
\TEFPp 129 \html@def\TEPF #1#2#3{ \Lidx {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! } }  
\TEFPF 130 \html@def\TEFPp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! \! } }  
\TEFPpE 131 \html@def\TEFPF #1#2#3{ \LidxP {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! \! } }  
\TEFPFE 132 \html@def\TEFPpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! } }  
133 \html@def\TEFPFE#1#2#3{ \LidxPE{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! } }

Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha  
\TEPCp 134 \html@def\TEPC #1#2#3{ \Ridx {#3}{ \! \OEpr{#1}{#2} } }  
\TEPCP 135 \html@def\TEPCp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{ \! \! \OEpr{#1}{#2} } }  
\TEPCpE 136 \html@def\TEPCP #1#2#3{ \RidxP {#3}{ \! \! \OEpr{#1}{#2} } }  
\TEPCPE 137 \html@def\TEPCpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{ \! \OEpr{#1}{#2} } }  
138 \html@def\TEPCPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{ \! \OEpr{#1}{#2} } }

Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda  
\TEIFp 139 \html@def\TEIF #1#2#3{ \Lidx {#3}{ \OEin{#1}{#2}\! } }  
\TEIFP 140 \html@def\TEIFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{ \OEin{#1}{#2}\! \! } }  
\TEIFpE 141 \html@def\TEIFP #1#2#3{ \LidxP {#3}{ \OEin{#1}{#2}\! \! } }  
\TEIFPE 142 \html@def\TEIFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{ \OEin{#1}{#2}\! } }  
143 \html@def\TEIFPE#1#2#3{ \LidxPE{#3}{ \OEin{#1}{#2}\! } }

Intercambio - Col

\TEIC Intercambio por la derecha  
\TEICp 144 \html@def\TEIC #1#2#3{ \Ridx {#3}{ \! \OEin{#1}{#2} } }  
\TEICP 145 \html@def\TEICp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{ \! \! \OEin{#1}{#2} } }  
\TEICpE 146 \html@def\TEICP #1#2#3{ \RidxP {#3}{ \! \! \OEin{#1}{#2} } }  
\TEICPE 147 \html@def\TEICpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{ \! \OEin{#1}{#2} } }  
148 \html@def\TEICPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{ \OEin{#1}{#2} } }

\Mint Matriz intercambio

149 \html@def\Mint#1#2{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} }

\MintT Matriz intercambio (filas)  
150 \html@def\MintT#1#2{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }

\PC Permutación por la derecha  
151 \html@def\PC#1{ \Ridx{#1}{\!\OEper} }

\PF Permutación por la izquierda  
152 \html@def\PC#1{ \Lidx{#1}{\!\OEper} }

\MP Matriz permutación  
153 \html@def\MP{ \PC{\Mat{I}} }

\MPT Matriz permutación  
154 \html@def\MPT{ \PF{\Mat{I}} }

### Sucesiones indicadas de Transf. elementales

\SITEF Sucesión de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)  
\SITEFP 155 \html@def\SITEF #1#2#3{\Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}}  
\SITEFP 156 \html@def\SITEFP #1#2#3{\SITEF{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}  
\SITEFPe 157 \html@def\SITEFP #1#2#3{\SITEF{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}  
\SITEFPE 158 \html@def\SITEFPe#1#2#3{\parentesis{\SITEF{#1}{#2}{#3}}}  
159 \html@def\SITEFPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEF{#1}{#2}{#3}}}

\SITEC Sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha (columnas)  
\SITECP 160 \html@def\SITEC #1#2#3{\Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}}  
\SITECP 161 \html@def\SITECP #1#2#3{\SITEC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}  
\SITECpE 162 \html@def\SITECP #1#2#3{\SITEC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}  
\SITECPE 163 \html@def\SITECPe#1#2#3{\parentesis{\SITEC{#1}{#2}{#3}}}  
164 \html@def\SITECPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEC{#1}{#2}{#3}}}

\SITEFC Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha  
\SITEFCp 165 \html@def\SITEFC #1#2#3{\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}}  
\SITEFCp 166 \html@def\SITEFCp #1#2#3{\SITEFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}  
\SITEFCpE 167 \html@def\SITEFCp #1#2#3{\SITEFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}  
\SITEFCPE 168 \html@def\SITEFCpE#1#2#3{\parentesis{\SITEFC{#1}{#2}{#3}}}  
169 \html@def\SITEFCPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEFC{#1}{#2}{#3}}}

\SITEFCR Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha  
\SITEFCRp 170 \html@def\SITEFCR #1#2#3{\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}}  
\SITEFCRp 171 \html@def\SITEFCRp #1#2#3{\SITEFCR{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}  
\SITEFCRpE 172 \html@def\SITEFCRp #1#2#3{\SITEFCR{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}  
\SITEFCRPE 173 \html@def\SITEFCRpE#1#2#3{\parentesis{\SITEFCR{#1}{#2}{#3}}}  
174 \html@def\SITEFCRPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEFCR{#1}{#2}{#3}}}

### Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

\dTEEF Una transformación elemental genérica con exponente por la izquierda  
\dTEEFp 175 \html@def\dTEEF #1#2#3{ \Lidx {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }  
\dTEEFp 176 \html@def\dTEEFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }  
\dTEEFpE 177 \html@def\dTEEFp #1#2#3{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }  
\dTEEFPE 178 \html@def\dTEEFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }  
179 \html@def\dTEEFPE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }

`\dTEF` Una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\dTEFp 180 \html@def\dTEF #1#2{ \Lidx {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTEFP 181 \html@def\dTEFP #1#2{ \Lidxp {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTEFPpE 182 \html@def\dTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTEFPPE 183 \html@def\dTEFPpE#1#2{ \LidxpE{#2}{\dOEg{#1}}} }
184 \html@def\dTEFPPE#1#2{ \LidxPE{#2}{\dOEg{#1}}} }
```

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

```
\dETEFp 185 \html@def\dETEF #1#2{ \Lidx {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETEFp 186 \html@def\dETEFp #1#2{ \Lidxp {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETEFpE 187 \html@def\dETEFp #1#2{ \LidxP {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETEFPE 188 \html@def\dETEFpE#1#2{ \LidxpE{#2}{\dEOEg{#1}}} }
189 \html@def\dETEFPE#1#2{ \LidxPE{#2}{\dEOEg{#1}}} }
```

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

```
\dInvTEFp 190 \html@def\dInvTEF #1#2{ \Lidx {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEFP 191 \html@def\dInvTEFP #1#2{ \Lidxp {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEFPpE 192 \html@def\dInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEFPPE 193 \html@def\dInvTEFPpE#1#2{ \LidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
194 \html@def\dInvTEFPPE#1#2{ \LidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
```

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

```
\dEInvTEFp 195 \html@def\dEInvTEF #1#2{ \Lidx {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEFP 196 \html@def\dEInvTEFP #1#2{ \Lidxp {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEFPpE 197 \html@def\dEInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEFPPE 198 \html@def\dEInvTEFPpE#1#2{ \LidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
199 \html@def\dEInvTEFPPE#1#2{ \LidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
```

### Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto

`\dTEEC` Una transformación elemental genérica con exponente por la derecha

```
\dTEECp 200 \html@def\dTEEC #1#2#3{ \Ridx {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}} }
\dTEECp 201 \html@def\dTEECp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}} }
\dTEECpE 202 \html@def\dTEECp #1#2#3{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}} }
\dTEECPE 203 \html@def\dTEECpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}} }
204 \html@def\dTEECPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}} }
```

`\dTEC` Una transformación elemental genérica por la derecha

```
\dTECp 205 \html@def\dTEC #1#2{ \Ridx {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTECP 206 \html@def\dTECP #1#2{ \Ridxp {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTECPpE 207 \html@def\dTECP #1#2{ \RidxP {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTECPPE 208 \html@def\dTECPpE#1#2{ \RidxpE{#2}{\dOEg{#1}}} }
209 \html@def\dTECPPE#1#2{ \RidxPE{#2}{\dOEg{#1}}} }
```

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

```
\dETECp 210 \html@def\dETEC #1#2{ \Ridx {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETECp 211 \html@def\dETECp #1#2{ \Ridxp {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETECpE 212 \html@def\dETECp #1#2{ \RidxP {#2}{\dEOEg{#1}}} }
\dETECPE 213 \html@def\dETECpE#1#2{ \RidxpE{#2}{\dEOEg{#1}}} }
214 \html@def\dETECPE#1#2{ \RidxPE{#2}{\dEOEg{#1}}} }
```

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

```
\dInvTEC 215 \html@def\dInvTEC #1#2{ \Ridx {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEC 216 \html@def\dInvTECp #1#2{ \Ridxp {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEC 217 \html@def\dInvTECP #1#2{ \RidxP {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEC 218 \html@def\dInvTECPpE#1#2{ \RidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
219 \html@def\dInvTECPPE#1#2{ \RidxPE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
```

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

```

\dEInvTEC 220 \html@def\dEInvTEC #1#2{ \Ridx {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEC 221 \html@def\dEInvTECp #1#2{ \Ridxp {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEC 222 \html@def\dEInvTECP #1#2{ \RidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEC 223 \html@def\dEInvTECPe#1#2{ \RidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEC 224 \html@def\dEInvTECPE#1#2{ \RidxPE{#2}{\dEInvOEg{#1}}} }

```

### Transformaciones elementales particulares

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

```

\dTrFp 225 \html@def\dTrF #1#2{ \Lidx{#2}{#1}}
\dTrFP 226 \html@def\dTrFp #1#2{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}}}
\dTrFpE 227 \html@def\dTrFP #1#2{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}}}
\dTrFPPE 228 \html@def\dTrFpE#1#2{ \parentesis{ \dTrF{#1}{#2}}}
\dTrFPPE 229 \html@def\dTrFPPE#1#2{ \Parentesis{ \dTrF{#1}{#2}}}

```

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

```

\dTrCp 230 \html@def\dTrC #1#2{ \Ridx{#2}{#1}}
\dTrCP 231 \html@def\dTrCp #1#2{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}}}
\dTrCpE 232 \html@def\dTrCP #1#2{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}}}
\dTrCPPE 233 \html@def\dTrCpE#1#2{ \parentesis{ \dTrC{#1}{#2}}}
\dTrCPPE 234 \html@def\dTrCPPE#1#2{ \Parentesis{ \dTrC{#1}{#2}}}

```

`\dTrFC` Transformación o sucesión de transformaciones elementales por ambos lados

```

\dTrFCp 235 \html@def\dTrFC #1#2#3{ \LRidx {#3}{#2}{#1}}
\dTrFCP 236 \html@def\dTrFCp #1#2#3{ \LRidxp {#3}{#2}{#1}}
\dTrFCpE 237 \html@def\dTrFCP #1#2#3{ \LRidxP {#3}{#2}{#1}}
\dTrFCPE 238 \html@def\dTrFCpE#1#2#3{ \LRidxpE{#3}{#2}{#1}}
\dTrFCPE 239 \html@def\dTrFCPE#1#2#3{ \LRidxPE{#3}{#2}{#1}}

```

### 2.4.8. Operador que quita un elemento

`\fueraitemL` Signo de operador que quita un elemento

```

240 \html@def\fueraitemL#1{_{#1}{\Lsh}}

```

`\fueraitemR` Signo de operador que quita un elemento

```

241 \html@def\fueraitemR#1{^{#1}{\Rsh\!}}

```

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

```

242 \html@def\quitaLR#1#2#3{^{#1}{\fueraitemL{#2}\!}}{_{#1}{\fueraitemR{#3}}}}

```

`\quitaL` Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda

```

243 \html@def\quitaL#1#2{^{#1}{\fueraitemL{#2}\!}}{_{#1}{}}

```

`\quitaR` Sistema resultante de quitar un elemento por la derecha

```

244 \html@def\quitaR#1#2{_{#1}{\fueraitemR{#2}\!}}{^{#1}{}}

```

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

`\elemUUU` Selección de un elemento de un sistema

```

245 \html@def\elemUUU#1#2{ \textrm{elem}_{#2}\Parentesis{#1}}

```

`\VectCCC` Selección de una columna de una matriz

```

\VectCCCT 246 \html@def\VectCCC #1#2{ \textrm{col}_{#2}\MatP {#1}}
247 \html@def\VectCCCT#1#2{ \textrm{col}_{#2}\MatTPE{#1}}

```



`\VectFFF` Selección de una columna de una matriz  
`\VectFFFT` 248 `\html@def\VectFFF #1#2{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP {#1}}`  
 249 `\html@def\VectFFFT#1#2{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE{#1}}`

`\eleMMM` Selección de un elemento de una matriz  
`\eleMMMT` 250 `\html@def\eleMMM #1#2#3{\textrm{elem}_{#2#3}\MatP {#1}} }`  
`\eleMM` 251 `\html@def\eleMMMT#1#2#3{\textrm{elem}_{#2#3}\MatTPE{#1}} }`  
 252 `\html@def\eleMM #1#2#3{\MakeLowercase{#1}_{#2}{#3}} }`

## 2.5. Sistemas genéricos

`\SV` Sistema de Vectores  
 253 `\html@def\SV#1{\mathsf{#1}}`  
`\concatSV` Concatenación de sistemas  
 254 `\html@def\concatSV#1#2{{#1}\mathbin{\concat}{#2}}`

## 2.6. Vectores y matrices

### 2.6.1. Vectores

`\vect` Vector genérico  
`\vectp` 255 `\html@def\vect #1{\vec{#1}}`  
`\vectP` 256 `\html@def\vectp#1{\parenthesis{\vect{#1}}}`  
 257 `\html@def\vectP#1{\Parentesis{\vect{#1}}}`

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

`\Vect` Vector de  $\mathbb{R}^n$   
`\Vectp` 258 `\html@def\Vect #1{\boldsymbol{#1}}`  
`\VectP` 259 `\html@def\Vectp#1{\parenthesis{\Vect{#1}}}`  
 260 `\html@def\VectP#1{\Parentesis{\Vect{#1}}}`

### 2.6.3. Matrices

`\Mat` Matriz  
`\Matp` 261 `\html@def\Mat #1{\boldsymbol{\mathsf{#1}}}`  
`\MatP` 262 `\html@def\Matp#1{\parenthesis{\Mat{#1}}}`  
 263 `\html@def\MatP#1{\Parentesis{\Mat{#1}}}`

#### Matrices transpuestas

`\MatT` Matriz transpuesta  
`\MatTp` 264 `\html@def\MatT #1{\Trans {\Mat{#1}}}`  
`\MatTP` 265 `\html@def\MatTp #1{\Transp {\Mat{#1}}}`  
`\MatTPE` 266 `\html@def\MatTP #1{\TransP {\Mat{#1}}}`  
`\MatTPE` 267 `\html@def\MatTpE#1{\TranspE{\Mat{#1}}}`  
 268 `\html@def\MatTPE#1{\TransPE{\Mat{#1}}}`

#### Matriz transpuesta de la transpuesta

`\MatTT` Matriz transpuesta  
`\MatTTPE` 269 `\html@def\MatTT #1{\TransP{\MatT{#1}}}`  
 270 `\html@def\MatTTPE#1{\Parentesis{\MatTT{#1}}}`

#### Matrices columna

`\MVectC` Matriz columna creada con una columna  
 271 `\html@def\MVectC#1#2{\left[\VectC{#1}{#2}\right]}`

`\MVectF` Matriz columna creada con una fila  
 272 `\html@def\MVectF#1#2{\left[\VectF{#1}{#2}\right]}`

### Matrices fila

`\MVectCT` Matriz fila creada con una columna  
 273 `\html@def\MVectCT#1#2{\Trans{\left[\VectC{#1}{#2}\right]}}`

`\MVectFT` Matriz fila creada con una fila  
 274 `\html@def\MVectFT#1#2{\Trans{\left[\VectF{#1}{#2}\right]}}`

## 2.6.4. Miscelánea matrices

### Características de las matrices

`\Traza` Operador traza  
 275 `\html@def\Traza{\mathrm{tr}}`

`\rg` Operador rango  
 276 `\html@def\Rango{\mathrm{rg}}`

`\traza` Traza  
 277 `\html@def\traza#1{\Traza{\Parenthesis{#1}}}`

`\rango` Rango  
 278 `\html@def\rango#1{\rg{\Parenthesis{#1}}}`

### Determinante de una matriz

`\cof` Cofactor  
 279 `\html@def\cof{\mathop{\mathrm{cof}}}`

`\adj` Adjunta  
 280 `\html@def\adj{\mathrm{Adj}}`

`\determinante` Determinante con barras  
 281 `\html@def\determinante#1{\modulus{#1}}`

`\subMat` Determinante con barras  
 282 `\html@def\subMat#1#2#3{\quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}}`

`\Menor` Menor de una matriz  
 283 `\html@def\Menor#1#2#3{\det\big(\subMat{#1}{#2}{#3}\big)}`  
 284 `\html@def\MenoR#1#2#3{\big|\subMat{#1}{#2}{#3}\big|}`

`\Cof` Cofactor de una matriz  
 285 `\html@def\Cof#1#2#3{\cof_{#2}{#3}\parenthesis{\Mat{#1}}}`

### Orden de las matrices

`\Dim` Orden del objeto  
 286 `\html@def\Dim #1#2#3{\mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}}`  
 287 `\html@def\DimP #1#2#3{\Dim{\parenthesis{#1}}{#2}{#3}}`  
 288 `\html@def\DimE #1#2#3{\Dim{\Parenthesis{#1}}{#2}{#3}}`  
 289 `\html@def\DimPE#1#2#3{\parenthesis{\Dim{#1}}{#2}{#3}}`  
 290 `\html@def\DimPE#1#2#3{\Parenthesis{\Dim{#1}}{#2}{#3}}`

`\Matdim` Matriz con el orden por debajo

```

\MatdimP 291 \html@def\Matdim #1#2#3{\Dim {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\MatdimP 292 \html@def\MatdimP #1#2#3{\DimP {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\MatdimPE 293 \html@def\MatdimP #1#2#3{\DimP {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\MatdimPE 294 \html@def\MatdimPE#1#2#3{\DimPE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\MatdimPE 295 \html@def\MatdimPE#1#2#3{\DimPE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}

```

### Matriz de autovalores

`\MDaV` Matriz de autovalores

```

296 \html@def\MDaV{D}

```

## 2.7. Productos entre vectores

### 2.7.1. Producto escalar

`\eSc` Producto escalar

```

297 \html@def\eSc#1#2{\left<{#1},{#2}\right>}

```

`\esc` Producto escalar entre vectores genéricos

```

298 \html@def\esc#1#2{\left<{\vect{#1}},{\vect{#2}}\right>}

```

### 2.7.2. Producto punto

`\dotProd` Producto punto

```

\dotProdP 299 \html@def\dotProd #1#2{{#1}\cdot{#2}}
\dotProdP 300 \html@def\dotProdP#1#2{\parenthesis{\dotProd{#1}{#2}}}
\dotProdP 301 \html@def\dotProdP#1#2{\Parenthesis{\dotProd{#1}{#2}}}

```

`\dotprod` Producto punto entre vectores de  $\mathbb{R}^n$

```

\dotprodP 302 \html@def\dotprod #1#2{\Vect{#1}\cdot\Vect{#2}}
\dotprodP 303 \html@def\dotprodP#1#2{\parenthesis{\dotprod{#1}{#2}}}
\dotprodP 304 \html@def\dotprodP#1#2{\Parenthesis{\dotprod{#1}{#2}}}

```

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

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

```

\prodHp 305 \html@def\prodH#1#2{{#1}\odot{#2}}
\prodHP 306 \html@def\prodHp#1#2{\parenthesis{\prodH{#1}{#2}}}
\prodHP 307 \html@def\prodHP#1#2{\Parenthesis{\prodH{#1}{#2}}}

```

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

```

\prodhP 308 \html@def\prodh #1#2{\Vect{#1}\odot\Vect{#2}}
\prodhP 309 \html@def\prodhP#1#2{\parenthesis{\prodh{#1}{#2}}}
\prodhP 310 \html@def\prodhP#1#2{\Parenthesis{\prodh{#1}{#2}}}

```

## 2.8. Matriz por vector y vector por matriz

`\MV` Producto de matriz por vector

```

\MvpE 311 \html@def\MV #1#2{\Mat{#1}\Vect{#2}}
\MVPE 312 \html@def\MvpE#1#2{\parenthesis{\Mat{#1}\Vect{#2}}}
\MVPE 313 \html@def\MVPE#1#2{\Parenthesis{\Mat{#1}\Vect{#2}}}

```

`\VM` Producto de vector por matriz

```

\VMpE 314 \html@def\VM #1#2{\Vect{#1}\Mat{#2}}
\VMPE 315 \html@def\VMpE#1#2{\parenthesis{\Vect{#1}\Mat{#2}}}
\VMPE 316 \html@def\VMPE#1#2{\Parenthesis{\Vect{#1}\Mat{#2}}}

```

\MTV Producto de matriz por vector  
\MTVp 317 \html@def\MTV #1#2{\MatT {#1}\Vect{#2}}  
\MTVP 318 \html@def\MTVp#1#2{\MatTpE{#1}\Vect{#2}}  
319 \html@def\MTVP#1#2{\MatTPE{#1}\Vect{#2}}

\VMT Producto de vector por matriz  
\VMTp 320 \html@def\VMT #1#2{\Vect{#1}\MatT {#2}}  
\VMTp 321 \html@def\VMTp#1#2{\Vect{#1}\MatTpE{#2}}  
322 \html@def\VMTp#1#2{\Vect{#1}\MatTPE{#2}}

## 2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz  
323 \html@def\MN#1#2{\Mat{#1}\Mat{#2}}

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz  
\MTNp 324 \html@def\MTN #1#2{\MatT {#1}\Mat{#2}}  
\MTNP 325 \html@def\MTNp#1#2{\MatTpE{#1}\Mat{#2}}  
326 \html@def\MTNP#1#2{\MatTPE{#1}\Mat{#2}}

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta  
\MNTp 327 \html@def\MNT #1#2{\Mat{#1}\MatT {#2}}  
\MNTP 328 \html@def\MNTp#1#2{\Mat{#1}\MatTpE{#2}}  
329 \html@def\MNTP#1#2{\Mat{#1}\MatTPE{#2}}

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz  
\MTMp 330 \html@def\MTM #1{\MatT {#1}\Mat{#1}}  
\MTMP 331 \html@def\MTMp#1{\MatTpE{#1}\Mat{#1}}  
332 \html@def\MTMP#1{\MatTPE{#1}\Mat{#1}}

\MMT Producto de matriz por su transpuesta  
\MMTp 333 \html@def\MMT #1{\Mat{#1}\MatT {#1}}  
\MMTP 334 \html@def\MMTp#1{\Mat{#1}\MatTpE{#1}}  
335 \html@def\MMTP#1{\Mat{#1}\MatTPE{#1}}

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta  
\MNMTp 336 \html@def\MNMT #1#2{\MN{#1}{#2}\MatT {#1}}  
\MNMTP 337 \html@def\MNMTp#1#2{\MN{#1}{#2}\MatTp{#1}}  
338 \html@def\MNMTP#1#2{\MN{#1}{#2}\MatTP{#1}}

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz  
\MTNMP 339 \html@def\MTNM #1#2{\MatT {#1}\MN{#2}{#1}}  
\MTNMP 340 \html@def\MTNMP#1#2{\MatTp{#1}\MN{#2}{#1}}  
341 \html@def\MTNMP#1#2{\MatTP{#1}\MN{#2}{#1}}

### Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz  
\InvMatp 342 \html@def\InvMat #1{\Inv {\Mat{#1}}}  
\InvMatP 343 \html@def\InvMatp #1{\Invp {\Mat{#1}}}  
\InvMatpE 344 \html@def\InvMatp #1{\InvP {\Mat{#1}}}  
\InvMatPE 345 \html@def\InvMatpE#1{\InvpE{\Mat{#1}}}  
346 \html@def\InvMatPE#1{\InvPE{\Mat{#1}}}

\InvMatT Inversa de una matriz transpuesta  
\InvMatTpE 347 \html@def\InvMatT#1{\InvP{\MatT{#1}}}  
\InvMatTPE 348 \html@def\InvMatTpE#1{\parentesis{\InvMatT{#1}}}  
349 \html@def\InvMatTPE#1{\Parentesis{\InvMatT{#1}}}

`\TInvMat` Transpuesta de la inversa de una matriz  
`\TInvMatPE` 350 `\html@def\TInvMat#1{\Trans{\InvMatPE{\MatT{#1}}}}`  
`\TInvMatPE` 351 `\html@def\TInvMatPE#1{\parentesis{\TInvMat{#1}}}`  
352 `\html@def\TInvMatPE#1{\Parentesis{\TInvMat{#1}}}`

## 2.10. Otros productos entre matrices y vectores

`\MTMV` Producto de matriz transpuesta por matriz por vector  
`\MTMVp` 353 `\html@def\MTMV #1#2{\MTM {#1}\Vect{#2}}`  
`\MTMVP` 354 `\html@def\MTMVP#1#2{\MTMp{#1}\Vect{#2}}`  
355 `\html@def\MTMVP#1#2{\MTMP{#1}\Vect{#2}}`

`\VMW` Producto de vector por matriz por vector  
356 `\html@def\VMW#1#2#3{\VMM{#1}{#2}\Vect{#3}}`

`\VMV` Producto de vector por matriz por vector  
357 `\html@def\VMV#1#2{\VMW{#1}{#2}{#1}}`

`\VMTW` Producto de vector por matriz transpuesta por vector  
`\VMTWp` 358 `\html@def\VMTW #1#2#3{\VMT {#1}{#2}\Vect{#3}}`  
`\VMTWP` 359 `\html@def\VMTWp#1#2#3{\VMTp{#1}{#2}\Vect{#3}}`  
360 `\html@def\VMTWP#1#2#3{\VMTp{#1}{#2}\Vect{#3}}`

`\VMTV` Producto de vector por matriz transpuesta por vector  
`\VMTVp` 361 `\html@def\VMTV #1#2{\VMTW {#1}{#2}{#1}}`  
`\VMTVP` 362 `\html@def\VMTVp#1#2{\VMTWp{#1}{#2}{#1}}`  
363 `\html@def\VMTVP#1#2{\VMTWP{#1}{#2}{#1}}`

`\InvMTM` Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma  
364 `\html@def\InvMTM#1{\InvP{\MTM{#1}}}`

## 2.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial  
365 `\html@def\SEL#1#2#3{\MV{#1}{#2}=\Vect{#3}}`

`\SELT` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)  
`\SELTp` 366 `\html@def\SELT#1#2#3{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}`  
367 `\html@def\SELT#1#2#3{\MTVP{#1}{#2}=\Vect{#3}}`

`\SELF` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)  
368 `\html@def\SELF#1#2#3{\VM{#1}{#2}=\Vect{#3}}`

## 2.12. Espacios vectoriales

`\EV` Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coef. transpuesta)  
369 `\html@def\EV#1{\mathcal{#1}}`

`\EspacioNul` Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)  
370 `\html@def\EspacioNul{\EV{N}}`

`\EspacioCol` Letra que denota al Espacio Columna  
371 `\html@def\EspacioCol{\EV{C}}`

`\Nulls` Espacio nulo (o núcleo) de un objeto  
372 `\html@def\Nulls#1{\EspacioNul\Parentesis{#1}}`

`\nulls` Espacio nulo (o núcleo) de una matriz  
373 `\html@def\nulls#1{\Nulls{\Mat{#1}}}`

`\Cols` Espacio columna de un objeto  
374 `\html@def\Cols#1{\EspacioCol\Parentesis{#1}}`

`\cols` Espacio columna de una matriz  
375 `\html@def\cols#1{\Cols{\Mat{#1}}}`

`\Span` Espacio generado por un sistema generador  
376 `\html@def\Span#1{\EV{L}\Parentesis{#1}}`

`\PSpan` Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema  
377 `\html@def\PSpan#1{\EV{L{\!\!\!\scriptstyle{\}\mathbb{P}}}}\Parentesis{#1}}`

`\coord` Coordenadas respecto de una base

`\coordP` 378 `\html@def\coord #1#2{\Ridx{#1}{\Ridx{\mathbin{/}}{#2}}`

`\coordPE` 379 `\html@def\coordP #1#2{\coord{\Parentesis{#2}}{#1}}`  
380 `\html@def\coordPE#1#2{\Parentesis{\coord{#2}{#1}}}`

## 2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función  
381 `\html@def\dom{\mathop{\mathrm{dom}}}`

`\mifun` Breve descripción de una función  
382 `\html@def\mifun#1#2#3{#1 \colon #2 \to #3}`

`\deffun` Breve descripción de una función  
383 `\html@def\deffun#1#2#3#4#5{%`  
384 `\begin{array}{r@{\,}ccl}`  
385 `#1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\cr`  
386 `& #4 & \longmapsto & \displaystyle#5`  
387 `\end{array}}`

## 2.14. Estadística

`\Estmc` Ajuste por MCO

`\VEstmc` 388 `\html@def\Estmc#1{ \widehat{#1} }`  
389 `\html@def\VEstmc#1{ \widehat{\Vect{#1}} }`

`\Estmd` Estimador MCO

`\VEstmd` 390 `\html@def\Estmd #1{ \ColorA{\Estmc{#1}} }`  
391 `\html@def\VEstmd#1{ \Vect{\Estmd{#1}} }`

`\MCO` Ajuste por MCO  
392 `\html@def\MCO#1#2{ \InvMTM*{#2}\MTV{#2}{#1} }`

`\Serror` Símbolo para el error de ajuste  
393 `\html@def\Serror{e}`

`\resi` Error de ajuste MCO  
394 `\html@def\resi#1{ \Estmc{\Serror}_{#1} }`

`\res` Vector de errores de ajuste MCO  
395 `\html@def\res{ \Estmc{\Vect{\Serror}} }`

`\ajusteMLT` Ajuste modelos lineal trivial, simple y general

`\ajusteMLS` 396 `\html@def\ajusteMLT{ \Vect{y} = \widehat{\beta}\Vect{1} + \res }`

`\ajusteMLG` 397 `\html@def\ajusteMLS{ \Vect{y} = \widehat{\beta}_1\Vect{1} + \widehat{\beta}_2\Vect{x} + \res }`  
398 `\html@def\ajusteMLG{ \Vect{y} = \Mat{X}{\widehat{\Vect{\beta}}}} + \res }`

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

399 `\html@def\Media#1{ \widebar{#1} }`

`\Smedia` Símbolo para el valor medio

400 `\html@def\Smedia{\mu}`

`\SmediaM` Símbolo para el valor medio muestral

401 `\html@def\SmediaM{m}`

`\media` Valor medio

`\mediap` 402 `\html@def\media #1{ {\Smedia}_{#1} }`

`\mediaP` 403 `\html@def\mediap#1{\media{\parentesis {#1}} }`  
404 `\html@def\mediaP#1{\media{\Parentesis {#1}} }`

`\mediaM` Media muestral

`\mediaMp` 405 `\html@def\mediaM #1{ {\SmediaM}_{#1} }`

`\mediaMP` 406 `\html@def\mediaMp#1{\media{\parentesis {#1}} }`  
407 `\html@def\mediaMP#1{\media{\Parentesis {#1}} }`

`\Scov` Símbolo para covarianza

408 `\html@def\Scov{\sigma}`

`\ScovM` Símbolo para covarianza muestral

409 `\html@def\ScovM{s}`

`\Svar` Símbolo para varianza

410 `\html@def\Svar{\Scov^2}`

`\SvarM` Símbolo para varianza muestral

411 `\html@def\SvarM{\ScovM^2}`

`\ScvarM` Símbolo para cuasivarianza muestral

412 `\html@def\ScvarM{\mathfrak{s}^2}`

`\dt` Desviación típica

`\dtp` 413 `\html@def\dt #1{ \Scov_{#1} }`

`\dtp` 414 `\html@def\dtp#1{ \dt{\parentesis{#1}} }`  
415 `\html@def\dtp#1{ \dt{\Parentesis{#1}} }`

`\dtM` Desviación típica muestral

`\dtMp` 416 `\html@def\dtM #1{ \ScovM_{#1} }`

`\dtMP` 417 `\html@def\dtMp#1{ \dtM{\parentesis{#1}} }`  
418 `\html@def\dtMP#1{ \dtM{\Parentesis{#1}} }`

`\var` Varianza

`\varp` 419 `\html@def\var #1{ \Svar_{#1} }`

`\varP` 420 `\html@def\varp#1{ \var{\parentesis {#1}} }`  
421 `\html@def\varP#1{ \var{\Parentesis {#1}} }`

`\varM` Varianza muestral

`\varMp` 422 `\html@def\varM #1{ \SvarM_{#1} }`

`\varMP` 423 `\html@def\varMp#1{ \varM{\parentesis {#1}} }`  
424 `\html@def\varMP#1{ \varM{\Parentesis {#1}} }`

`\cvarM` Cuasi-varianza muestral  
`\cvarMp` 425 `\html@def\cvarM #1{ \ScvarM_{#1} }`  
`\cvarMP` 426 `\html@def\cvarMp#1{ \cvarM{\parentesis {#1}} }`  
427 `\html@def\cvarMP#1{ \cvarM{\Parentesis {#1}} }`

`\cov` Covarianza  
`\covp` 428 `\html@def\cov #1#2{ \Scov_{#1#2} }`  
`\covP` 429 `\html@def\covp#1#2{ \cov{\parentesis {#1#2}} }`  
430 `\html@def\covP#1#2{ \cov{\Parentesis {#1#2}} }`

`\covM` Covarianza muestral  
`\covMp` 431 `\html@def\covM #1#2{ \ScovM_{#1#2} }`  
`\covMP` 432 `\html@def\covMp#1#2{ \covM{\parentesis {#1#2}} }`  
433 `\html@def\covMP#1#2{ \covM{\Parentesis {#1#2}} }`

`\Scorr` Símbolo para correlación  
434 `\html@def\Scorr{\rho}`

`\ScorrM` Símbolo para correlación muestral  
435 `\html@def\ScorrM{r}`

`\corr` Correlación  
`\corrp` 436 `\html@def\corr #1#2{ \Scorr_{#1#2} }`  
`\corrP` 437 `\html@def\corrp#1#2{ \corr{\parentesis {#1#2}} }`  
438 `\html@def\corrP#1#2{ \corr{\Parentesis {#1#2}} }`

`\corrM` Correlación muestral  
`\corrMp` 439 `\html@def\corrM #1#2{ \ScorrM_{#1#2} }`  
`\corrMP` 440 `\html@def\corrMp#1#2{ \corrM{\parentesis {#1#2}} }`  
441 `\html@def\corrMP#1#2{ \corrM{\Parentesis {#1#2}} }`

`\indUno` Función indicatriz nula  
442 `\html@def\indUno{\&\#x1D7D9;}`

`\indCero` Función indicatriz nula  
443 `\html@def\indCero{\&\#x1D7D8;}`

`\ind` Función indicatriz  
444 `\html@def\ind#1{ {\mathbb{1}}_{\{#1\}} }`

`\ind` Función indicatriz  
445 `\html@def\ind#1{ {\indUno}_{#1} }`

`\ColorA` Color objeto aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)  
446 `\html@def\ColorA#1{#1}`

`\VColorA` Vector de aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)  
447 `\html@def\VColorA#1{ \Vect{\ColorA{#1}} }`

`\VAn` Variable aleatoria con subíndice  
448 `\html@def\VAn#1#2{ \ColorA{#1}_{#2} }`

`\VA` Variable aleatoria  
449 `\html@def\VA#1{ \VAn{#1}{} }`

`\spro` Dimbolo de la Probabilidad  
450 `\html@def\spro{\mathbb{P}}`



$\backslash$ PRO Probabilidad de un suceso  
451 `\html@def\PRO#1{ \spro\parentesis{#1} }`

$\backslash$ PRObh Probabilidad de un suceso bajo hipótesis  
452 `\html@def\PRObh#1#2{ \spro_{_{#2}}\!}\parentesis{#1} }`

$\backslash$ VAind Variable aleatoria  
453 `\html@def\VAind#1{ \VA{\ind{#1}} }`

$\backslash$ VAindCero Variable aleatoria  
454 `\html@def\VAindCero{ \VA{\indCero} }`

$\backslash$ VAindUno Variable aleatoria  
455 `\html@def\VAindUno{ \VA{\indUno} }`

$\backslash$ VVA Vector aleatorio  
456 `\html@def\VVA#1{ \Vect{\VA{#1}} }`

$\backslash$ MVA Matriz aleatoria  
 $\backslash$ MVAp 457 `\html@def\MVA #1{ \Mat{\VA{#1}} }`  
 $\backslash$ MVAP 458 `\html@def\MVAp#1{ \parentesis{\Mat{\VA{#1}}}`  
459 `\html@def\MVAP#1{ \Parentesis{\Mat{\VA{#1}}}`

$\backslash$ MVAT Matriz transpuesta  
 $\backslash$ MVATp 460 `\html@def\MVAT #1{ \Trans {\MVA{#1}} }`  
 $\backslash$ MVATP 461 `\html@def\MVATp #1{ \Transp {\MVA{#1}} }`  
 $\backslash$ MVATpE 462 `\html@def\MVATP #1{ \TransP {\MVA{#1}} }`  
 $\backslash$ MVATPE 463 `\html@def\MVATpE#1{ \TranspE{\MVA{#1}} }`  
464 `\html@def\MVATPE#1{ \TransPe{\MVA{#1}} }`

$\backslash$ SVA Sistema de variables aleatorias  
465 `\html@def\SVA#1{ \ColorA{\mathsf{#1}} }`

$\backslash$ SVAT Sistema de variables aleatorias transpuesto  
466 `\html@def\SVAT#1{ \Trans{\SVA{#1}} }`

$\backslash$ perturbacion Símbolo para el término de perturbación  
467 `\html@def\perturbacion{U}`

$\backslash$ per Perturbación de un modelo  
468 `\html@def\per{\VA{\perturbacion}}`

$\backslash$ peri Perturbación con subíndice de un modelo  
469 `\html@def\peri{ \VAn{\perturbacion}{n} }`

$\backslash$ Vper Vector de perturbaciones  
470 `\html@def\Vper{\VVA{\perturbacion}}`

$\backslash$ esperanza Símbolo de la esperanza matemática  
471 `\html@def\esperanza{\text{E}}`

$\backslash$ E Esperanza de una variable aleatoria  
472 `\html@def\E#1{ \esperanza\parentesis{#1} }`

$\backslash$ desviaciontipica Símbolo de la desviación típica  
473 `\html@def\desviaciontipica{\text{Dt}}`

`\Dt` Desviación típica de una variable aleatoria  
474 `\html@def\Dt#1{ \desviaciontipica\Parentesis{#1} }`

`\varianza` Símbolo de la varianza  
475 `\html@def\varianza{\text{Var}}`

`\Var` Varianza de una variable aleatoria  
476 `\html@def\Var#1{ \varianza\parentesis{#1} }`

`\covarianza` Símbolo de la covarianza  
477 `\html@def\covarianza{\text{Cov}}`

`\Cov` Covarianza de dos variables aleatorias  
478 `\html@def\Cov#1#2{\covarianza\Parentesis{#1,#2}}`

`\correlacion` Símbolo de la correlacion  
479 `\html@def\correlacion{\text{Corr}}`

`\Corr` Correlación ente dos variables aleatorias  
480 `\html@def\Corr#1#2{\correlacion\Parentesis{#1,#2}}`

`\ECond` Esperanza condicionada  
481 `\html@def\ECond#1#2{ \ColorA{\mathbb{E}}{ } {\parentesis {#1 \mid #2 } } }`

`\ECondYX` Esperanza condicionada a un sistema de variables aleatorias  
482 `\html@def\ECondYX#1#2{ \ECond {#1} {\SVA{#2}} }`

`\DtCond` Desviación típica condicionada  
483 `\html@def\DtCond#1#2{ \ColorA{\mathbb{D}}{t} \parentesis {#1\mid #2} }`

`\VarCond` Varianza condicionada  
484 `\html@def\VarCond#1#2{ \ColorA{\mathbb{V}}{\!ar} \parentesis {#1\mid #2} }`

`\VarCondYX` Varianza condicionada a un sistema de variables aleatorias  
485 `\html@def\VarCondYX#1#2{ \VarCond {#1}{\SVA{#2}} }`

`\CovCond` Covarianza condicionada  
486 `\html@def\CovCond#1#2#3{ \ColorA{\mathbb{C}}{\!ov} \parentesis {#1,#2\mid#3} }`

`\CovCondXYZ` Covarianza condicionada a un sistema de variables aleatorias  
487 `\html@def\CovCondXYZ#1#2#3{ \CovCond {#1}{#2}{\SVA{#3}} }`

`\MLT` Modelo lineal trivial, simple y general  
`\MLS` 488 `\html@def\MLT{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \per }`  
`\MLG` 489 `\html@def\MLS{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \beta_2\VA{X} + \per }`  
490 `\html@def\MLG{ \VA{Y} = \SVA{X}\Vect{\beta} + \per }`

`\masMLT` Modelos muestrales lineal trivial, simple y general  
`\masMLS` 491 `\html@def\masMLT{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \Vper }`  
`\masMLG` 492 `\html@def\masMLS{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \beta_2\VVA{X} + \Vper }`  
493 `\html@def\masMLG{ \VVA{Y} = \MVA{X}\Vect{\beta} + \Vper }`

`\SupI` Primer supuesto del Modelo Lineal General  
494 `\html@def\SupI{ \MLG }`

`\SupII` Segundo supuesto del Modelo Lineal General  
495 `\html@def\SupII{ \ECondYX{\per}{X}=\VAindCero }`

`\SupIII` Tercer supuesto del Modelo Lineal General  
496 `\html@def\SupIII{ \ECondYX{\per^2}{X}=\sigma^2\VAindUno }`

`\SupIV` Cuarto supuesto del Modelo Lineal General  
497 `\html@def\SupIV{ \E{\SVAT{X}\SVA{X}} \textrm{ es invertible} }`

`\SupIIImas` Segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General  
498 `\html@def\SupIIImas{ \ECond{\VVA{\per}}{\MVA{X}}=\VVA{0} }`

`\SupIIIImas` Tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General  
499 `\html@def\SupIIIImas{ \VarCond{\VVA{\per}}{\MVA{X}}=\sigma^2\MVA{I} }`

`\SupIVmas` Cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General  
500 `\html@def\SupIVmas{ \E{\MVAT{X}\MVA{X}} \textrm{ es invertible} }`

`\SupVmas` Quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General  
501 `\html@def\SupVmas{ \VVA{\per}\sim\Normal{\Vect{0}}{\sigma^2\Mat{I}} }`

`\normal` Símbolo de la distribución normal  
502 `\html@def\normal{\mathit{N}}`

`\tstudent` Símbolo de la distribución t de student  
503 `\html@def\tstudent{\mathit{t}}`

`\fsnedecor` Símbolo de la distribución F de Snedecor  
504 `\html@def\tstudent{\mathit{F}}`

`\Normal` Distribución Normal  
505 `\html@def\Normal#1#2{ \normal\left(#1,\,#2\right) }`

`\TStudent` Distribución t de Student  
506 `\html@def\TStudent#1{ \tstudent_{\left(#1\right)} }`

`\FSnedecor` Distribución t de FSnedecor  
507 `\html@def\FSnedecor#1#2{ \fsnedecor_{!\left(#1,#2\right)} }`

`\ChiCuadrado` Distribución Chi cuadrado  
508 `\html@def\ChiCuadrado#1{ \chi^2_{\left( #1\right)} }`

`\ValorC` Valor Critico  
509 `\html@def\ValorC#1#2#3{ {\it #1}/_{_{\#2}}^{\langle#3\rangle} }`

`\Hnula` Hipótesis nula, hipótesis alternativa, región crítica y región de aceptación  
`\Halt` 510 `\html@def\Hnula { H_0 }`  
`\Rcritica` 511 `\html@def\Halt { H_1 }`  
`\Raccept` 512 `\html@def\Rcritica{ RC }`  
513 `\html@def\Raccept { RA }`

`\EstmcDt` Estimación de la desviación típica  
514 `\html@def\EstmcDt#1{ \Estmc{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }`

`\EstmdDt` Estimador de la desviación típica  
515 `\html@def\EstmdDt#1{ \Estmd{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }`

`\EstmcVar` Estimación de la varianza  
516 `\html@def\EstmcVar#1{ \Estmc{\varianza}\Parentesis{#1} }`

\EstmdVar    Estimador de la varianza  
517 \html@def\EstmdVar#1{ \Estmd{\varianza}\Parentesis{#1} }  
  
\EstmcCov    Estimación de la covarianza  
518 \html@def\EstmcCov#1#2{ \Estmc{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }  
  
\EstmdCov    Estimador de la covarianza  
519 \html@def\EstmdCov#1#2{ \Estmd{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }

## Change History

v1.0		v1.1	
	General: Versión inicial		General: Inclusión de notación para
	..... 1		Econometría ..... 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			
\#	36, 442, 443	\conj	35
\&	36, 442, 443	\coord	378
\%	509	\coordP	378
		\coordPE	378
		\Corchetes	13, 15
		\corchetes	13
		\Corr	480
\adj	280	\corr	436
\ajusteMLG	396	\correlacion	479, 480
\ajusteMLS	396	\corrM	439
\ajusteMLT	396	\corrMp	439
		\corrMP	439
		\corrP	436
		\corrp	436
		\Cov	478
		\cov	428
		\covarianza	477, 478, 518, 519
		\CovCond	486, 487
		\CovCondXYZ	487
		\covM	431
		\covMP	431
		\covMp	431
		\covP	428
		\covp	428
		\cr	385
		\cvarM	425
		\cvarMP	425
		\cvarMp	425
		D	
		\deffun	383
		\dEInvOEg	116, 195–199, 220–224
		\dEInvTEC	220
		\dEInvTECP	222
		\dEInvTECp	221
		\dEInvTECPE	224
		\dEInvTECpE	223
		\dEInvTEF	195
		\dEInvTEFP	195
		\dEInvTEFPp	195
		\dEInvTEFPPE	195
		\dEOEg	113, 185–189, 210–214
		\dEOEgE	113
		\desviaciontipica	473, 474, 514, 515
		\det	283
		\dETEC	210
		\dETECp	210
		\dETECpE	210
		\dETECPE	210
		\dETECpE	210
		\dETEF	185
		\dETEFp	185
		\dETEFpE	185
		\dETEFPE	185
		\dETEFpE	185
		\determinante	281
		\Dim	286, 291
		\DimP	286, 293
		\Dimp	286, 292
		\DimPE	286, 295
		\DimpE	286, 294
		\dInvOEg	115,
			116, 190–194, 215–219
		\dInvTEC	215
		\dInvTECp	217
		\dInvTECpE	216

$\backslash$ dInvTECPE	219	$\backslash$ dTrFCpE	235	$\backslash$ Estmc	388,
$\backslash$ dInvTECPe	218	$\backslash$ dTrFP	225		390, 394, 395, 514, 516, 518
$\backslash$ dInvTEF	190	$\backslash$ dTrFp	225	$\backslash$ EstmcCov	518
$\backslash$ dInvTEFP	190	$\backslash$ dTrFPE	225	$\backslash$ EstmcDt	514
$\backslash$ dInvTEFp	190	$\backslash$ dTrFpE	225	$\backslash$ EstmcVar	516
$\backslash$ dInvTEFPE	190			$\backslash$ Estmd	390, 515, 517, 519
$\backslash$ dInvTEFpE	190	<b>E</b>		$\backslash$ EstmdCov	519
$\backslash$ displaystyle	386	$\backslash$ E	472, 497, 500	$\backslash$ EstmdDt	515
$\backslash$ dOEg	111,	$\backslash$ ECond	481, 482, 498	$\backslash$ EstmdVar	517
	114, 118, 180–184, 205–209	$\backslash$ ECondYX	482, 495, 496	$\backslash$ EV	369, 370, 371, 376, 377
$\backslash$ dOEgE	111, 113,	$\backslash$ elem	89	<b>F</b>	
	115, 117, 175–179, 200–204	$\backslash$ elemL	54, 69, 79	$\backslash$ FSnedecor	507
$\backslash$ dom	381	$\backslash$ elemLP	54, 71, 81	$\backslash$ fsnedecor	504, 507
$\backslash$ dotProd	299	$\backslash$ elemLp	54, 70, 80	$\backslash$ fueraitemL	240, 242, 243
$\backslash$ dotprod	302	$\backslash$ elemLPE	54, 73, 83	$\backslash$ fueraitemR	241, 242, 244
$\backslash$ dotProdP	299	$\backslash$ elemLpE	54, 72, 82	<b>G</b>	
$\backslash$ dotProdp	299	$\backslash$ elemLR	64, 89	$\backslash$ getItem	51, 52, 53
$\backslash$ dotprodP	302	$\backslash$ elemLRP	64, 91, 94, 96	$\backslash$ getitemL	52, 54, 64
$\backslash$ dotprodp	302	$\backslash$ elemLRp	64, 90, 95	$\backslash$ getitemR	52, 59, 64
$\backslash$ dSOEg	117, 155, 160, 165, 170	$\backslash$ elemLRPE	64, 93, 98	<b>H</b>	
$\backslash$ dSOEgE	117	$\backslash$ elemLRpE	64, 92, 97	$\backslash$ Halt	510
$\backslash$ Dt	474	$\backslash$ elemMM	250	$\backslash$ hbox	45
$\backslash$ dt	413	$\backslash$ elemMMM	250	$\backslash$ Hnula	510
$\backslash$ DtCond	483	$\backslash$ elemMMT	250	<b>I</b>	
$\backslash$ dTEC	205	$\backslash$ elemMP	89	$\backslash$ ind	444, 445, 453
$\backslash$ dTECP	205	$\backslash$ elemMp	89	$\backslash$ indCero	443, 454
$\backslash$ dTECp	205	$\backslash$ elemMPE	89	$\backslash$ indUno	442, 445, 455
$\backslash$ dTECPE	205	$\backslash$ elemMpE	89	$\backslash$ intercal	39
$\backslash$ dTECpE	205	$\backslash$ elemR	59, 74, 84	$\backslash$ Inv	46, 342
$\backslash$ dTEEC	200	$\backslash$ elemRP	59, 76, 86	$\backslash$ InvMat	342
$\backslash$ dTEECP	200	$\backslash$ elemRp	59, 75, 85	$\backslash$ InvMatP	342
$\backslash$ dTEECp	200	$\backslash$ elemRPE	59, 78, 88	$\backslash$ InvMatp	342
$\backslash$ dTEECPE	200	$\backslash$ elemRpE	59, 77, 87	$\backslash$ InvMatPE	342
$\backslash$ dTEECpE	200	$\backslash$ elemMT	94	$\backslash$ InvMatpE	342, 350
$\backslash$ dTEEF	175	$\backslash$ elemMTP	94	$\backslash$ InvMatT	347
$\backslash$ dTEEFP	175	$\backslash$ elemMTp	94	$\backslash$ InvMatTPE	347
$\backslash$ dTEEFp	175	$\backslash$ elemMTPE	94	$\backslash$ InvMatTpE	347
$\backslash$ dTEEFPE	175	$\backslash$ elemMTpE	94	$\backslash$ InvMTM	364, 392
$\backslash$ dTEEFpE	175	$\backslash$ elemUUU	245	$\backslash$ InvP	46, 344, 347, 364
$\backslash$ dTEF	180	$\backslash$ eleVL	69	$\backslash$ Invp	46, 343
$\backslash$ dTEFP	180	$\backslash$ eleVLP	69	$\backslash$ InvPE	46, 346
$\backslash$ dTEFp	180	$\backslash$ eleVLp	69	$\backslash$ InvpE	46, 345
$\backslash$ dTEFPE	180	$\backslash$ eleVLPE	69	$\backslash$ it	509
$\backslash$ dTEFpE	180	$\backslash$ eleVLpE	69	<b>K</b>	
$\backslash$ dtM	416	$\backslash$ eleVR	74	$\backslash$ K	6
$\backslash$ dtMP	416	$\backslash$ eleVRP	74	$\backslash$ Kk	1, 10
$\backslash$ dtMp	416	$\backslash$ eleVRp	74	<b>L</b>	
$\backslash$ dtP	413	$\backslash$ eleVRPE	74	$\backslash$ langle	509
$\backslash$ dtP	413	$\backslash$ eleVRpE	74	$\backslash$ large	36
$\backslash$ dtp	413	$\backslash$ end	387	$\backslash$ Lidx	24, 54,
$\backslash$ dTrC	230	$\backslash$ eng	248, 249		119, 129, 139, 152, 155,
$\backslash$ dTrCP	230	$\backslash$ EOEpr	110		175, 180, 185, 190, 195, 225
$\backslash$ dTrCp	230	$\backslash$ EOEsu	109	$\backslash$ LidxE	16, 24
$\backslash$ dTrCPE	230	$\backslash$ eSc	297		
$\backslash$ dTrCpE	230	$\backslash$ esc	298		
$\backslash$ dTrF	225	$\backslash$ EspacioCol	371, 374		
$\backslash$ dTrFC	235	$\backslash$ EspacioNul	370, 372		
$\backslash$ dTrFCP	235	$\backslash$ esperanza	471, 472		
$\backslash$ dTrFCp	235				
$\backslash$ dTrFCPE	235				



<code>\PF</code> .....	<u>152</u> , 154	<code>\Serror</code> .....	<u>393</u> , 394, 395	<code>\TEPCp</code> .....	<u>134</u>
<code>\pr</code> .....	<u>101</u> , 106	<code>\sigma</code> .....	408, 496, 499, 501	<code>\TEPCPE</code> .....	<u>134</u>
<code>\PRO</code> .....	<u>451</u>	<code>\sim</code> .....	501	<code>\TEPCpE</code> .....	<u>134</u>
<code>\PRObh</code> .....	<u>452</u>	<code>\SITEC</code> .....	<u>160</u>	<code>\TEPF</code> .....	<u>129</u>
<code>\prodH</code> .....	<u>305</u>	<code>\SITECP</code> .....	<u>160</u>	<code>\TEPFP</code> .....	<u>129</u>
<code>\prodh</code> .....	<u>308</u>	<code>\SITECp</code> .....	<u>160</u>	<code>\TEPFPp</code> .....	<u>129</u>
<code>\prodHP</code> .....	<u>305</u>	<code>\SITECPE</code> .....	<u>160</u>	<code>\TEPFPPE</code> .....	<u>129</u>
<code>\prodHp</code> .....	<u>305</u>	<code>\SITECpE</code> .....	<u>160</u>	<code>\TEPFPpE</code> .....	<u>129</u>
<code>\prodhP</code> .....	<u>308</u>	<code>\SITEF</code> .....	<u>155</u>	<code>\TESC</code> .....	<u>124</u>
<code>\prodhp</code> .....	<u>308</u>	<code>\SITEFC</code> .....	<u>165</u>	<code>\TESCP</code> .....	<u>124</u>
<code>\PSpan</code> .....	<u>377</u>	<code>\SITEFCP</code> .....	<u>165</u>	<code>\TESCp</code> .....	<u>124</u>
<b>Q</b>		<code>\SITEFCp</code> .....	<u>165</u>	<code>\TESCPE</code> .....	<u>124</u>
<code>\quitaL</code> .....	<u>243</u>	<code>\SITEFCPE</code> .....	<u>165</u>	<code>\TESCpE</code> .....	<u>124</u>
<code>\quitaLR</code> .....	<u>242</u> , 282	<code>\SITEFCpE</code> .....	<u>165</u>	<code>\TESF</code> .....	<u>119</u>
<code>\quitaR</code> .....	<u>244</u>	<code>\SITEFCR</code> .....	<u>170</u>	<code>\TESFP</code> .....	<u>119</u>
<b>R</b>		<code>\SITEFCRP</code> .....	<u>170</u>	<code>\TESFPp</code> .....	<u>119</u>
<code>\R</code> .....	<u>6</u>	<code>\SITEFCRp</code> .....	<u>170</u>	<code>\TESFPPE</code> .....	<u>119</u>
<code>\Rcept</code> .....	<u>510</u>	<code>\SITEFCRPE</code> .....	<u>170</u>	<code>\TESFPpE</code> .....	<u>119</u>
<code>\rangle</code> .....	509	<code>\SITEFCRpE</code> .....	<u>170</u>	<code>\text</code> ..	471, 473, 475, 477, 479
<code>\Rango</code> .....	276	<code>\SITEFP</code> .....	<u>155</u>	<code>\textrm</code> .....	245–251, 497, 500
<code>\rango</code> .....	<u>278</u>	<code>\SITEFp</code> .....	<u>155</u>	<code>\TInvMat</code> .....	350
<code>\Rcritica</code> .....	<u>510</u>	<code>\SITEFPE</code> .....	<u>155</u>	<code>\TInvMatPE</code> .....	350
<code>\res</code> .....	<u>395</u> , 396–398	<code>\SITEFPp</code> .....	<u>155</u>	<code>\TInvMatpE</code> .....	350
<code>\resi</code> .....	<u>394</u>	<code>\Smedia</code> .....	<u>400</u> , 402	<code>\to</code> .....	382
<code>\rg</code> .....	<u>276</u> , 278	<code>\SmediaM</code> .....	<u>401</u> , 405	<code>\Trans</code> .....	<u>40</u> , 264, 273, 274, 350, 460, 466
<code>\rho</code> .....	434	<code>\Span</code> .....	376	<code>\TransP</code> .....	<u>40</u> , 266, 269, 462
<code>\Ridx</code> .....	<u>29</u> , 59, 124, 134, 144, 151, 160, 200, 205, 210, 215, 220, 230, 378	<code>\spro</code> .....	<u>450</u> , 451, 452	<code>\Transp</code> .....	<u>40</u> , 265, 461
<code>\RidxE</code> .....	<u>16</u> , 29, 111	<code>\su</code> .....	<u>100</u> , 105	<code>\TransPE</code> .....	<u>40</u> , 268
<code>\RidxP</code> .....	<u>29</u> , 126, 136, 146, 202, 207, 212, 217, 222	<code>\subMat</code> .....	<u>282</u> , 283, 284	<code>\TransPE</code> .....	464
<code>\Ridxp</code> .....	<u>29</u> , 125, 135, 145, 201, 206, 211, 216, 221	<code>\SupI</code> .....	<u>494</u>	<code>\TranspE</code> .....	<u>40</u> , 267, 463
<code>\RidxPE</code> .....	<u>29</u> , 128, 138, 148, 204, 209, 214, 219, 224	<code>\SupII</code> .....	<u>495</u>	<code>\Traza</code> .....	<u>275</u> , 277
<code>\RidxpE</code> .....	<u>29</u> , 127, 137, 147, 203, 208, 213, 218, 223	<code>\SupIII</code> .....	<u>496</u>	<code>\traza</code> .....	<u>277</u>
<code>\right</code> .....	12, 14, 15, 37, 38, 100, 101, 104, 271–274, 297, 298, 505–508	<code>\SupIIImas</code> .....	<u>499</u>	<code>\TrEl</code> .....	<u>99</u> , 104, 111
<code>\rightleftharpoons</code> .....	102	<code>\SupIIImas</code> .....	<u>498</u>	<code>\TStudent</code> .....	506
<code>\Rr</code> .....	<u>1</u> , 8	<code>\SupIV</code> .....	<u>497</u>	<code>\tstudent</code> .....	<u>503</u> , 504, 506
<code>\Rsh</code> .....	241	<code>\SupIVmas</code> .....	<u>500</u>	<b>U</b>	
<code>\rVert</code> .....	37	<code>\SupVmas</code> .....	<u>501</u>	<code>\underset</code> .....	104
<b>S</b>		<code>\SV</code> .....	<u>253</u>	<b>V</b>	
<code>\Scorr</code> .....	<u>434</u> , 436	<code>\SVA</code> .....	<u>465</u> , 466, 482, 485, 487, 490, 497	<code>\VA</code> .....	<u>449</u> , 453–459, 468, 488–490
<code>\ScorrM</code> .....	<u>435</u> , 439	<code>\Svar</code> .....	<u>410</u> , 419	<code>\VAind</code> .....	<u>453</u>
<code>\Scov</code> .....	<u>408</u> , 410, 413, 428	<code>\SvarM</code> .....	<u>411</u> , 422	<code>\VAindCero</code> .....	<u>454</u> , 495
<code>\ScovM</code> .....	<u>409</u> , 411, 416, 431	<code>\SVAT</code> .....	<u>466</u> , 497	<code>\VAindUno</code> ..	<u>455</u> , 488, 489, 496
<code>\scriptstyle</code> .....	377	<b>T</b>			
<code>\ScvarM</code> .....	<u>412</u> , 425	<code>\T</code> .....	<u>39</u> , 40	<code>\ValorC</code> .....	<u>509</u>
<code>\SEL</code> .....	<u>365</u>	<code>\tau</code> .....	99	<code>\VAn</code> .....	<u>448</u> , 449, 469
<code>\SELF</code> .....	<u>368</u>	<code>\TEIC</code> .....	<u>144</u> , 149	<code>\Var</code> .....	<u>476</u>
<code>\SELT</code> .....	<u>366</u>	<code>\TEICP</code> .....	<u>144</u>	<code>\var</code> .....	<u>419</u>
<code>\SELTP</code> .....	<u>366</u>	<code>\TEICp</code> .....	<u>144</u>	<code>\VarCond</code> .....	<u>484</u> , 485, 499
<b>T</b>		<code>\TEICPE</code> .....	<u>144</u>	<code>\VarCondYX</code> .....	<u>485</u>
<code>\Scorr</code> .....	<u>434</u> , 436	<code>\TEICpE</code> .....	<u>144</u>	<code>\varianza</code> ..	<u>475</u> , 476, 516, 517
<code>\ScorrM</code> .....	<u>435</u> , 439	<code>\TEIF</code> .....	<u>139</u> , 150	<code>\varM</code> .....	<u>422</u>
<code>\Scov</code> .....	408, 410, 413, 428	<code>\TEIFP</code> .....	<u>139</u>	<code>\varMP</code> .....	<u>422</u>
<code>\ScovM</code> .....	<u>409</u> , 411, 416, 431	<code>\TEIFp</code> .....	<u>139</u>	<code>\varMp</code> .....	<u>422</u>
<code>\scriptstyle</code> .....	377	<code>\TEIFPE</code> .....	<u>139</u>	<code>\varP</code> .....	<u>419</u>
<code>\ScvarM</code> .....	<u>412</u> , 425	<code>\TEIFpE</code> .....	<u>139</u>	<code>\varp</code> .....	419
<code>\SEL</code> .....	<u>365</u>	<code>\TEPC</code> .....	<u>134</u>	<code>\VColorA</code> .....	<u>447</u>
<code>\SELF</code> .....	<u>368</u>	<code>\TEPCp</code> .....	<u>134</u>	<code>\vec</code> .....	255
<code>\SELT</code> .....	<u>366</u>	<b>V</b>			
<code>\SELTP</code> .....	<u>366</u>	<code>\VA</code> .....	<u>449</u> , 453–459, 468, 488–490		
<b>V</b>					
<code>\Scorr</code> .....	<u>434</u> , 436	<code>\VAind</code> .....	<u>453</u>		
<code>\ScorrM</code> .....	<u>435</u> , 439	<code>\VAindCero</code> .....	<u>454</u> , 495		
<code>\Scov</code> .....	408, 410, 413, 428	<code>\VAindUno</code> ..	<u>455</u> , 488, 489, 496		
<code>\ScovM</code> .....	<u>409</u> , 411, 416, 431	<code>\ValorC</code> .....	509		
<code>\scriptstyle</code> .....	377	<code>\VAn</code> .....	<u>448</u> , 449, 469		
<code>\ScvarM</code> .....	<u>412</u> , 425	<code>\Var</code> .....	<u>476</u>		
<code>\SEL</code> .....	<u>365</u>	<code>\var</code> .....	<u>419</u>		
<code>\SELF</code> .....	<u>368</u>	<code>\VarCond</code> .....	<u>484</u> , 485, 499		
<code>\SELT</code> .....	<u>366</u>	<code>\VarCondYX</code> .....	485		
<code>\SELTP</code> .....	<u>366</u>	<code>\varianza</code> ..	<u>475</u> , 476, 516, 517		
<b>V</b>					
<code>\Scorr</code> .....	<u>434</u> , 436	<code>\varM</code> .....	<u>422</u>		
<code>\ScorrM</code> .....	<u>435</u> , 439	<code>\varMP</code> .....	<u>422</u>		
<code>\Scov</code> .....	408, 410, 413, 428	<code>\varMp</code> .....	<u>422</u>		
<code>\ScovM</code> .....	<u>409</u> , 411, 416, 431	<code>\varP</code> .....	<u>419</u>		
<code>\scriptstyle</code> .....	377	<code>\varp</code> .....	419		
<code>\ScvarM</code> .....	<u>412</u> , 425	<code>\VColorA</code> .....	<u>447</u>		
<code>\SEL</code> .....	<u>365</u>	<code>\vec</code> .....	255		
<code>\SELF</code> .....	<u>368</u>				
<code>\SELT</code> .....	<u>366</u>				
<code>\SELTP</code> .....	<u>366</u>				

$\backslash\text{Vect}$ . . . . .	69– 78, <u>258</u> , 302, 308, 311– 322, 353–356, 358–360, 365–368, 389, 391, 395– 398, 447, 456, 490, 493, 501
$\backslash\text{vect}$ . . . . .	<u>255</u> , 298
$\backslash\text{VectC}$ . . . . .	<u>84</u> , 271, 273
$\backslash\text{VectCCC}$ . . . . .	<u>246</u>
$\backslash\text{VectCCCT}$ . . . . .	<u>246</u>
$\backslash\text{VectCP}$ . . . . .	<u>84</u>
$\backslash\text{VectCp}$ . . . . .	<u>84</u>
$\backslash\text{VectCPE}$ . . . . .	<u>84</u>
$\backslash\text{VectCpE}$ . . . . .	<u>84</u>
$\backslash\text{VectF}$ . . . . .	<u>79</u> , 272, 274
$\backslash\text{VectFFF}$ . . . . .	<u>248</u>
$\backslash\text{VectFFFT}$ . . . . .	<u>248</u>
$\backslash\text{VectFP}$ . . . . .	<u>79</u>
$\backslash\text{VectFp}$ . . . . .	<u>79</u>
$\backslash\text{VectFPE}$ . . . . .	<u>79</u>
$\backslash\text{VectFpE}$ . . . . .	<u>79</u>
$\backslash\text{VectP}$ . . . . .	<u>258</u>
$\backslash\text{Vectp}$ . . . . .	<u>258</u>
$\backslash\text{vectP}$ . . . . .	<u>255</u>
$\backslash\text{vectp}$ . . . . .	<u>255</u>
$\backslash\text{VEstmc}$ . . . . .	<u>388</u>
$\backslash\text{VEstmd}$ . . . . .	<u>390</u>
$\backslash\text{VM}$ . . . . .	<u>314</u> , 368
$\backslash\text{VMM}$ . . . . .	356
$\backslash\text{VMPE}$ . . . . .	<u>314</u>
$\backslash\text{VMpE}$ . . . . .	<u>314</u>
$\backslash\text{VMT}$ . . . . .	<u>320</u> , 358
$\backslash\text{VMTp}$ . . . . .	<u>320</u> , 360
$\backslash\text{VMTp}$ . . . . .	<u>320</u> , 359
$\backslash\text{VMTV}$ . . . . .	<u>361</u>
$\backslash\text{VMTVP}$ . . . . .	<u>361</u>
$\backslash\text{VMTVp}$ . . . . .	<u>361</u>
$\backslash\text{VMTW}$ . . . . .	<u>358</u> , 361
$\backslash\text{VMTWP}$ . . . . .	<u>358</u> , 363
$\backslash\text{VMTWp}$ . . . . .	<u>358</u> , 362
$\backslash\text{VMV}$ . . . . .	<u>357</u>
$\backslash\text{VMW}$ . . . . .	<u>356</u> , 357
$\backslash\text{Vper}$ . . . . .	<u>470</u> , 491–493
$\backslash\text{VVA}$ . . . . .	<u>456</u> , 470, 491–493, 498, 499, 501
<b>W</b>	
$\backslash\text{widebar}$ . . . . .	<u>34</u> , 35, 399
$\backslash\text{widehat}$ . . . . .	388, 389, 396–398
<b>Z</b>	
$\backslash\text{Z}$ . . . . .	<u>6</u>
$\backslash\text{Zz}$ . . . . .	<u>1</u> , 7