

El paquete nacal-moodle*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

31 de octubre de 2023

Resumen

Paquete para utilizar los comandos de L^AT_EX 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

1. Uso	3
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
2. Implementación	33
2.1. Conjuntos de números	33
2.2. Paréntesis y corchetes	33
2.3. Subíndices	33
2.4. Operadores	34
2.4.1. Conjugación y concatenación	34
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	37
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	39
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	41
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	44
2.9. Matriz por matriz	44
Matriz inversa	45
2.10. Otros productos entre matrices y vectores	45
2.11. Sistemas de ecuaciones	45
2.12. Espacios vectoriales	46
2.13. Notación funcional	46
2.14. Estadística	47

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 \LaTeX a \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) 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 \LaTeX a \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 \LaTeX a \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 $\{\langle objeto \rangle\}$

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

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

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

1.4.4. Inversa

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

El comando `\minus` no tiene argumentos

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

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.

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

`\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.

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

`\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.

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

`\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.

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

`\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.

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

de filas de una matriz El comando `\VectF` tiene 2 argumentos, `\VectF{⟨nombre⟩}{⟨índice(s)⟩}`, y denota la selección de filas de una matriz

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

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

de columnas de una matriz El comando `\VectC` tiene 2 argumentos, `\VectC{⟨nombre⟩}{⟨índice(s)⟩}`, y denota la selección de columnas de una matriz

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

de elementos de una matriz El comando `\eleM` tiene 3 argumentos, `\eleM{⟨nombre⟩}{⟨índice(s)Fil⟩}{⟨índice(s)Col⟩}`, y denota la selección de filas y columnas de una matriz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 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.

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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.

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

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

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

$\backslash\text{MP}$

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

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

$\backslash\text{MPT}$

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

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 $\{\langle objeto \rangle\}$.

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dTEF} \\ \backslash\mathrm{dTEFp} \\ \backslash\mathrm{dTEFP} \\ \backslash\mathrm{dTEFpE} \\ \backslash\mathrm{dTEFPE} \end{array} \quad \begin{array}{l} \backslash\mathrm{dTEF}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dTEF}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dTEFpE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dTEFpE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dTEFP}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dTEFP}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\tau\mathrm{A}} \quad \boxed{\tau_2\mathrm{A}} \\ \boxed{\left(\tau\mathrm{A}\right)} \quad \boxed{\left(\tau_2\mathrm{A}\right)} \\ \boxed{\left(\tau\mathrm{A}\right)} \quad \boxed{\left(\tau_2\mathrm{A}\right)} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dETEF}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dETEF}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dETEFp}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dETEFp}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dETEFp}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dETEFp}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dETEFpE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dETEFpE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dETEFPE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dETEFPE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{esp(\tau)\mathrm{A}} \quad \boxed{esp(\tau_2)\mathrm{A}} \\ \boxed{esp(\tau)(\mathrm{A})} \quad \boxed{esp(\tau_2)(\mathrm{A})} \\ \boxed{esp(\tau)(\mathrm{A})} \quad \boxed{esp(\tau_2)(\mathrm{A})} \\ \boxed{(esp(\tau)\mathrm{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_2)\mathrm{A})} \\ \boxed{(esp(\tau)\mathrm{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_2)\mathrm{A})} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dInvTEF}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dInvTEF}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dInvTEFp}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dInvTEFp}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dInvTEFP}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dInvTEFP}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dInvTEFpE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dInvTEFpE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dInvTEFPE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dInvTEFPE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{\tau^{-1}\mathrm{A}} \quad \boxed{\tau_2^{-1}\mathrm{A}} \\ \boxed{\tau^{-1}(\mathrm{A})} \quad \boxed{\tau_2^{-1}(\mathrm{A})} \\ \boxed{\tau^{-1}(\mathrm{A})} \quad \boxed{\tau_2^{-1}(\mathrm{A})} \\ \boxed{(\tau^{-1}\mathrm{A})} \quad \boxed{(\tau_2^{-1}\mathrm{A})} \\ \boxed{(\tau^{-1}\mathrm{A})} \quad \boxed{(\tau_2^{-1}\mathrm{A})} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \backslash\mathrm{dEInvTEF}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dEInvTEF}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dEInvTEFp}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dEInvTEFp}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dEInvTEFP}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dEInvTEFP}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dEInvTEFpE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dEInvTEFpE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \\ \backslash\mathrm{dEInvTEFPE}\{\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \quad \backslash\mathrm{dEInvTEFPE}\{2\}\{\mathrm{Mat}\{\mathrm{A}\}\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{esp(\tau^{-1})\mathrm{A}} \quad \boxed{esp(\tau_2^{-1})\mathrm{A}} \\ \boxed{esp(\tau^{-1})(\mathrm{A})} \quad \boxed{esp(\tau_2^{-1})(\mathrm{A})} \\ \boxed{esp(\tau^{-1})(\mathrm{A})} \quad \boxed{esp(\tau_2^{-1})(\mathrm{A})} \\ \boxed{(esp(\tau^{-1})\mathrm{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_2^{-1})\mathrm{A})} \\ \boxed{(esp(\tau^{-1})\mathrm{A})} \quad \boxed{(esp(\tau_2^{-1})\mathrm{A})} \end{array}$$

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_{τ} A_{τ_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_{τ}) (A_{τ_2}) $(A_{\tau_2^*})$

`\dTEECPE{}{}{A}` `\dTEECPE{2}{}{A}` `\dTEECPE{2}{*}{A}` (A_{τ}) (A_{τ_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_{τ} A_{τ_2}

`\dTECpE{}{\Mat{A}}` `\dTECpE{2}{\Mat{A}}` (A_{τ}) (A_{τ_2})

`\dTECPE{}{\Mat{A}}` `\dTECPE{2}{\Mat{A}}` (A_{τ}) (A_{τ_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}}`

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

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}}`

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

`\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}}`

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

`\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}}`

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

`\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}}`

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

`\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}}`

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

`\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

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

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

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

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

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

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

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

1.6.4. Miscelánea matrices

El comando `\Traza` no tiene argumentos

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

El comando `\rg` no tiene argumentos

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

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

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

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

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

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

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

El comando `\adj` no tiene argumentos

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

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

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

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 $\{\langle nombre \rangle\}$

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

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`

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

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

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

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

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

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

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

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

Matriz de autovalores

`\MDaV` `\MDaV` no tiene argumentos e indica la letra usada por 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}}` `\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}` `\dotprodp{a}{b}` `\dotprodP{a}{b}` $\boxed{a \cdot b}$ $\boxed{(a \cdot b)}$ $\boxed{(a \cdot b)}$

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}}` $\boxed{(a+b) \odot c}$

`\prodHp{\widehat{\Vect{b}}}{\Vect{c}}` `\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}` `\prodhp{a}{b}` `\prodhP{a}{b}` $\boxed{a \odot b}$ $\boxed{(a \odot b)}$ $\boxed{(a \odot b)}$

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

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

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

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

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

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

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

1.9. Matriz por matriz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.10. Otros productos entre matrices y vectores

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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*

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\backslash\text{ajusteMLS} \quad \boxed{y = \hat{\beta}_1\mathbf{1} + \hat{\beta}_2x + \hat{e}}$$

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

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

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 $\{\langle objeto \rangle\}$

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

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`.

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

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

`\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

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

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

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

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

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

`\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 $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

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

`\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 $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

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

`\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 $\{\langle variable aleatoria \rangle\}$

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

`\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

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

`\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

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

`\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>	χ_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
	<code>\Hnula</code> H_0
<code>\Halt</code>	El comando <code>\Halt</code> no tiene argumentos y denota la hipótesis alternativa
	<code>\Halt</code> H_1
<code>\Rcritica</code>	El comando <code>\Rcritica</code> no tiene argumentos y denota la región crítica
	<code>\Rcritica</code> RC
	El comando <code>\Raccept</code> no tiene argumentos y denota la región complementaria a la región crítica
	<code>\Raccept</code> RA
	El comando <code>\testadistico</code> no tiene argumentos y denota el valor tomado por el estadístico t de student
	<code>\testadistico</code> $\hat{\tau}$
	El comando <code>\Testadistico</code> no tiene argumentos y denota el estadístico t de student
	<code>\Testadistico</code> \mathcal{T}
	El comando <code>\festadistico</code> no tiene argumentos y denota el valor tomado por el estadístico F de Snedecor
	<code>\festadistico</code> $\hat{\mathcal{F}}$
	El comando <code>\Festadistico</code> no tiene argumentos y denota el estadístico F de Snedecor
	<code>\Festadistico</code> \mathcal{F}
	El comando <code>\EstmcDt</code> tiene 1 argumento <code>\EstmcDt{\langle objeto \rangle}</code> y denota la estimación de la desviación típica del $\{\langle objeto \rangle\}$
	<code>\EstmcDt{\VA{Y}}</code> $\widehat{Dt}(Y)$
	El comando <code>\EstmdDt</code> tiene 1 argumento <code>\EstmdDt{\langle objeto \rangle}</code> y denota un estimador de la desviación típica del $\{\langle objeto \rangle\}$
	<code>\EstmdDt{\VA{Y}}</code> $\widehat{Dt}(Y)$
	El comando <code>\EstmcVar</code> tiene 1 argumento <code>\EstmcVar{\langle objeto \rangle}</code> y denota la estimación de la varianza del $\{\langle objeto \rangle\}$
	<code>\EstmcVar{\VA{Y}}</code> $\widehat{Var}(Y)$
	El comando <code>\EstmdVar</code> tiene 1 argumento <code>\EstmdVar{\langle objeto \rangle}</code> y denota un estimador de la varianza del $\{\langle objeto \rangle\}$
	<code>\EstmdVar{\VA{Y}}</code> $\widehat{Var}(Y)$
	El comando <code>\EstmcCov</code> tiene 2 argumentos <code>\EstmcCov{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto2 \rangle\}</code> y denota la estimación de la covarianza entre ambos objetos
	<code>\EstmcCov{\VA{X}}{\VA{Y}}</code> $\widehat{Cov}(X, Y)$
	El comando <code>\EstmdCov</code> tiene 2 argumentos <code>\EstmdCov{\langle objeto1 \rangle}\{\langle objeto2 \rangle\}</code> y denota un estimador de la covarianza entre ambos objetos
	<code>\EstmdCov{\VA{X}}{\VA{Y}}</code> $\widehat{Cov}(X, Y)$

2. Implementación

2.1. Conjuntos de números

```
\Nn  Números naturales, enteros, reales y complejos
\Zz  1 \html@def\Nn{\mathbb{N}}
\Rr  2 \html@def\Zz{\mathbb{Z}}
\Cc  3 \html@def\Rr{\mathbb{R}}
\Kk  4 \html@def\Cc{\mathbb{C}}
      5 \html@def\Kk{\mathbb{K}}

\N  Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional
\Z  6 \html@def\N { \Nn }
\R  7 \html@def\Z { \Zz }
\CC 8 \html@def\R { \Rr }
\K  9 \html@def\CC{ \Cc }
    10 \html@def\K { \Kk }
```

2.2. Paréntesis y corchetes

```
\parentesis  Paréntesis pequeños
\Parentesis  11 \html@def\parentesis#1{(#1)}
              12 \html@def\Parentesis#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\RidxE #1#2#3{ _{#2}~{#1}}{_{#3}~{#4}} }
        18 \html@def\RidxE #1#2#3{ { _{#1}}{_{#2}~{#3}} }

\Lidx  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{\parentesis{#1}}{#2}}
\elemLpE 56 \html@def\elemLP #1#2{\elemL{\Parentesis{#1}}{#2}}
\elemLPE 57 \html@def\elemLpE#1#2{\parentesis{\elemL{#1}}{#2}}
58 \html@def\elemLPE#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{#1}}{#2}}
\elemRpE 61 \html@def\elemRP #1#2{\elemR{\Parentesis{#1}}{#2}}
\elemRPE 62 \html@def\elemRpE#1#2{\parentesis{\elemR{#1}}{#2}}
63 \html@def\elemRPE#1#2{\Parentesis{\elemR{#1}}{#2}}

```

por ambos lados de un objeto

`\elemLR` Selectores 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}}
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}}
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}}
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}}
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}}
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}}`
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}}`
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 }}`

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

`\EOpr` Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número
110 `\html@def\EOpr#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}\!\! } }`
`\TESFPPE` 122 `\html@def\TESFpE#1#2#3#4{ \LidxpE{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!\! } }`
 123 `\html@def\TESFPPE#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} } }`
`\TESCPPE` 127 `\html@def\TESCpE#1#2#3#4{ \RidxpE{#4}{ \!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }`
 128 `\html@def\TESCPPE#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}\! } }`
`\TEFPFp` 130 `\html@def\TEFPp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!\! } }`
`\TEFPpE` 131 `\html@def\TEFPFp #1#2#3{ \LidxP {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!\! } }`
`\TEFPFPE` 132 `\html@def\TEFPpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\! } }`
 133 `\html@def\TEFPFPE#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}{\parenthesis{#3}} }
\SITEFpE 157 \html@def\SITEFP #1#2#3{ \SITEF{#1}{#2}{\Parenthesis{#3}} }
\SITEFPE 158 \html@def\SITEFpE#1#2#3{ \parenthesis{ \SITEF{#1}{#2}{#3}} }
159 \html@def\SITEFPE#1#2#3{ \Parenthesis{ \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}{\parenthesis{#3}} }
\SITECpE 162 \html@def\SITECP #1#2#3{ \SITEC{#1}{#2}{\Parenthesis{#3}} }
\SITECPE 163 \html@def\SITECpE#1#2#3{ \parenthesis{ \SITEC{#1}{#2}{#3}} }
164 \html@def\SITECPE#1#2#3{ \Parenthesis{ \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}{\parenthesis{#3}} }
\SITEFCpE 167 \html@def\SITEFCP #1#2#3{ \SITEFC{#1}{#2}{\Parenthesis{#3}} }
\SITEFCPE 168 \html@def\SITEFCpE#1#2#3{ \parenthesis{ \SITEFC{#1}{#2}{#3}} }
169 \html@def\SITEFCPE#1#2#3{ \Parenthesis{ \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\SITEFCRpE #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}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEEFp 176 \html@def\dTEEFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEEFpE 177 \html@def\dTEEFp #1#2#3{ \LidxP {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEEFPE 178 \html@def\dTEEFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
179 \html@def\dTEEFPE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEg{#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}}} }
\dTEFPe 182 \html@def\dTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTEFPE 183 \html@def\dTEFPe#1#2{ \LidxpE{#2}{\dOEg{#1}}} }
184 \html@def\dTEFPE#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}}} }
\dInvTEFPe 192 \html@def\dInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dInvOEg{#1}}} }
\dInvTEFPE 193 \html@def\dInvTEFPe#1#2{ \LidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
194 \html@def\dInvTEFPE#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}}} }
\dEInvTEFPe 197 \html@def\dEInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
\dEInvTEFPE 198 \html@def\dEInvTEFPe#1#2{ \LidxpE{#2}{\dEInvOEg{#1}}} }
199 \html@def\dEInvTEFPE#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}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEECp 201 \html@def\dTEECp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEECpE 202 \html@def\dTEECp #1#2#3{ \RidxP {#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
\dTEECPE 203 \html@def\dTEECpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{\dOEg{#1}{#2}} }
204 \html@def\dTEECPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{\dOEg{#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}}} }
\dTECPe 207 \html@def\dTECP #1#2{ \RidxP {#2}{\dOEg{#1}}} }
\dTECPE 208 \html@def\dTECPe#1#2{ \RidxpE{#2}{\dOEg{#1}}} }
209 \html@def\dTECPE#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\dInvTECPe#1#2{ \RidxpE{#2}{\dInvOEg{#1}}} }
219 \html@def\dInvTECPE#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}}} }
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}}}
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}}}
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}}
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{{~{\Rsh\!}}{#1}{_}}

\quitaLR Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda y otro por la derecha
242 \html@def\quitaLR#1#2#3{{~{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}}{~{\fueraitemR{#3}}}}

\quitaL Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda
243 \html@def\quitaL#1#2{{~{\fueraitemL{#2}\!}}{#1}}{~{}}

\quitaR Sistema resultante de quitar un elemento por la derecha
244 \html@def\quitaR#1#2{{~{}}{#1}}{~{\!}\fueraitemR{#2}}

```


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{\parentesis{\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{\parentesis{\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{\parentesis{\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{\Parentesis{#1}}}`

`\rango` Rango
278 `\html@def\rango#1{\rg{\Parentesis{#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
`\MenoR` 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}\parentesis{\Mat{#1}}}`

Orden de las matrices

```

\Dim Orden del objeto
\DimP 286 \html@def\Dim #1#2#3{\mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}}
\DimP 287 \html@def\DimP #1#2#3{\Dim{\parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\DimPE 288 \html@def\DimP #1#2#3{\Dim{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\DimPE 289 \html@def\DimPE#1#2#3{\parentesis{\Dim{#1}}{#2}{#3}}
\DimPE 290 \html@def\DimPE#1#2#3{\Parentesis{\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{\parentesis{\dotProd{#1}{#2}}}
\dotProdp 301 \html@def\dotProdp#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{\dotprod{#1}{#2}}}
\dotprodp 304 \html@def\dotprodp#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{\prodH{#1}{#2}}}
\prodHP 307 \html@def\prodHP#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{\prodh{#1}{#2}}}
\prodhP 310 \html@def\prodhP#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{\Mat{#1}\Vect{#2}}}
      313 \html@def\MVPE#1#2{\Parentesis{\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{\parentesis{\Vect{#1}\Mat{#2}}}
      316 \html@def\VMPE#1#2{\Parentesis{\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}}`

`\PRO` Probabilidad de un suceso
451 `\html@def\PRO#1{ \spro\parentesis{#1} }`

`\PRObh` Probabilidad de un suceso bajo hipótesis
452 `\html@def\PRObh#1#2{ \spro_{\{#2\}!}\parentesis{#1} }`

`\VAind` Variable aleatoria
453 `\html@def\VAind#1{ \VA{\ind{#1}} }`

`\VAindCero` Variable aleatoria
454 `\html@def\VAindCero{ \VA{\indCero} }`

`\VAindUno` Variable aleatoria
455 `\html@def\VAindUno{ \VA{\indUno} }`

`\VVA` Vector aleatorio
456 `\html@def\VVA#1{ \Vect{\VA{#1}} }`

`\MVA` Matriz aleatoria
457 `\html@def\MVA #1{ \Mat{\VA{#1}} }`
458 `\html@def\MVAp#1{ \parentesis{\Mat{\VA{#1}}} }`
459 `\html@def\MVAP#1{ \Parentesis{\Mat{\VA{#1}}} }`

`\MVAT` Matriz transpuesta
460 `\html@def\MVAT #1{ \Trans {\MVA{#1}} }`
461 `\html@def\MVATp #1{ \Transp {\MVA{#1}} }`
462 `\html@def\MVATPe #1{ \TransP {\MVA{#1}} }`
463 `\html@def\MVATPE#1{ \TranspE{\MVA{#1}} }`
464 `\html@def\MVATPE#1{ \TransPe{\MVA{#1}} }`

`\SVA` Sistema de variables aleatorias
465 `\html@def\SVA#1{ \ColorA{\mathsf{#1}} }`

`\SVAT` Sistema de variables aleatorias transpuesto
466 `\html@def\SVAT#1{ \Trans{{\SVA{#1}}}} }`

`\perturbacion` Símbolo para el término de perturbación
467 `\html@def\perturbacion{U}`

`\per` Perturbación de un modelo
468 `\html@def\per{VA{\perturbacion}}`

`\peri` Perturbación con subíndice de un modelo
469 `\html@def\peri{ VAn{\perturbacion}{n} }`

`\Vper` Vector de perturbaciones
470 `\html@def\Vper{VVA{\perturbacion}}`

`\esperanza` Símbolo de la esperanza matemática
471 `\html@def\esperanza{\text{E}}`

`\E` Esperanza de una variable aleatoria
472 `\html@def\E#1{ \esperanza\parentesis{#1} }`

`\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} }`

`\SupIImas` Segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General
498 `\html@def\SupIImas{ \ECond{\VVA{\per}}{\MVA{X}}=\VVA{0} }`

`\SupIIImas` Tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General
499 `\html@def\SupIIImas{ \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\fsnedecor{\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 }

\testad   Estadístico t de student
\testadistico 514 \html@def\testad{ \mathcal{T} }
\Testadistico 515 \html@def\testadistico{ \Estmc{\testad} }
516 \html@def\Testadistico{ \ColorA{\testad} }

\festad   Estadístico t de student
\festadistico 517 \html@def\festad{ \mathcal{F} }
\Festadistico 518 \html@def\festadistico{ \Estmc{\festad} }
519 \html@def\Festadistico{ \ColorA{\festad} }

\EstmcDt   Estimación de la desviación típica
520 \html@def\EstmcDt#1{ \Estmc{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }

\EstmdDt   Estimador de la desviación típica
521 \html@def\EstmdDt#1{ \Estmd{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }

\EstmcVar   Estimación de la varianza
522 \html@def\EstmcVar#1{ \Estmc{\varianza}\Parentesis{#1} }

\EstmdVar   Estimador de la varianza
523 \html@def\EstmdVar#1{ \Estmd{\varianza}\Parentesis{#1} }

\EstmcCov   Estimación de la covarianza
524 \html@def\EstmcCov#1#2{ \Estmc{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }

\EstmdCov   Estimador de la covarianza
525 \html@def\EstmdCov#1#2{ \Estmd{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }

\peque   No hace nada
526 \html@def\peque{}

```

Change History

v1.0		v1.1	
General: Versión inicial	1	General: Inclusión de notación para	
		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	\CovCondXYZ	487
\&	36, 442, 443	\covM	431
\%	509	\covMP	431
A		\covMp	431
\adj	280	\covP	428
\ajusteMLG	396	\covp	428
\ajusteMLS	396	\cr	385
\ajusteMLT	396	\cvarM	425
B		\cvarMP	425
\begin	384	D	
\beta	396–398, 488–493	\deffun	383
\Big	109, 110	\dEInvOEg	116, 195–199, 220–224
\big	283, 284	\dEInvTEC	220
\boldsymbol	99–102, 258, 261	\dEInvTECP	222
C		\dEInvTECP	221
\CC	6	\dEInvTECPe	224
\Cc	1, 9	\dEInvTECPe	223
\cdot	299, 302	\dEInvTEF	195
\cdots	117, 118	\dEInvTEFP	195
\chi	508	\dEInvTEFP	195
\ChiCuadrado	508	\dEInvTEFPe	195
\Cof	285	\dEOEg	113, 185–189, 210–214
\cof	279, 285	\dEOEgE	113
\colon	382, 385	\desviaciontipica	473, 474, 520, 521
\ColorA	390, 446, 447, 448, 465, 481, 483, 484, 486, 516, 519	\det	283
\Cols	374, 375	\dETEC	210
\cols	375	\dETECp	210
\concat	36, 254	\dETECp	210
\concatSV	254	\dETECPE	210
\conj	35	\dETECpE	210
\coord	378	\dETEF	185
\coordP	378	\dETEFp	185
\coordPE	378	\dETEFp	185
\Corchetes	13, 15	\dETEFPE	185
\corchetes	13	\dETEFpE	185
\Corr	480	\determinante	281
\corr	436	\Dim	286, 291
\correlacion	479, 480	\DimP	286, 293
\corrM	439	\Dimp	286, 292
\corrMP	439	\DimPE	286, 295
\corrMp	439	\DimpE	286, 294
\corrP	436	\dInvOEg	115, 116, 190–194, 215–219
\corrp	436	\dInvTEC	215
\Cov	478	\dInvTECP	217
\cov	428	\dInvTECP	216
\covarianza	477, 478, 524, 525	\dInvTECPe	219
\CovCond	486, 487	\dInvTECPe	218
		\dInvTEF	190
		\dInvTEFP	190
		\dInvTEFP	190
		\dInvTEFPe	190
		\displaystyle	386
		\dOEg	111, 114, 118, 180–184, 205–209
		\dOEgE	111, 113, 115, 117, 175–179, 200–204
		\dom	381
		\dotProd	299
		\dotprod	302
		\dotProdP	299
		\dotProdp	299
		\dotprodP	302
		\dotprodp	302
		\dSOEg	117, 155, 160, 165, 170
		\dSOEgE	117
		\Dt	474
		\dt	413
		\DtCond	483
		\dTEC	205
		\dTECP	205
		\dTECP	205
		\dTECPe	205
		\dTECPe	205
		\dTEEC	200
		\dTEECp	200
		\dTEECpE	200
		\dTEECPE	200
		\dTEEF	175
		\dTEEFp	175
		\dTEEFpE	175
		\dTEF	180
		\dTEFP	180
		\dTEFP	180
		\dTEFPe	180
		\dTEFPe	180
		\dtM	416
		\dtMP	416
		\dtMp	416
		\dtP	413
		\dtp	413
		\dTrC	230
		\dTrCP	230
		\dTrCp	230
		\dTrCPE	230
		\dTrCpE	230
		\dTrF	225
		\dTrFC	235

\dTrFCP	235	\EspacioNul	370, 372	\Lidx	24, 54,
\dTrFCp	235	\esperanza	471, 472		119, 129, 139, 152, 155,
\dTrFCPE	235	\Estmc	388, 390, 394,		175, 180, 185, 190, 195, 225
\dTrFCpE	235		395, 515, 518, 520, 522, 524	\LidxE	16, 24
\dTrFP	225	\EstmcCov	524	\LidxP	24, 121, 131,
\dTrFp	225	\EstmcDt	520		141, 177, 182, 187, 192, 197
\dTrFPE	225	\EstmcVar	522	\Lidxp	24, 120, 130,
\dTrFpE	225	\Estmd	390, 521, 523, 525		140, 176, 181, 186, 191, 196
E		\EstmdCov	525	\LidxPE	24, 123,
\E	472, 497, 500	\EstmdDt	521		133, 143, 184, 189, 194, 199
\ECond	481, 482, 498	\EstmdVar	523	\LidxpE	24, 122, 132, 142,
\ECondYX	482, 495, 496	\EV	369, 370, 371, 376, 377		178, 179, 183, 188, 193, 198
\elem	89	F		\limits	286
\elemL	54, 69, 79	\festad	517	\longmapsto	386
\elemLP	54, 71, 81	\Festadistico	517	\longrightarrow	385
\elemLp	54, 70, 80	\festadistico	517	\LRidx	19, 64, 165, 170, 235
\elemLPE	54, 73, 83	\FSnedecor	507	\LRidxE	16, 19–23
\elemLpE	54, 72, 82	\fsnedecor	504, 507	\LRidxP	19, 237
\elemLR	64, 89	\fueraitemL	240, 242, 243	\LRidxp	19, 236
\elemLRP	64, 91, 94, 96	\fueraitemR	241, 242, 244	\LRidxPE	19, 239
\elemLRp	64, 90, 95	G		\LRidxpE	19, 238
\elemLRPE	64, 93, 98	\getItem	51, 52, 53	\Lsh	240
\elemLRpE	64, 92, 97	\getitemL	52, 54, 64	\lVert	37
\eleMM	250	\getitemR	52, 59, 64	M	
\eleMMM	250	H		\MakeLowercase	252
\eleMMMT	250	\Halt	510	\masMLG	491
\eleMP	89	\hbox	45	\masMLS	491
\eleMp	89	\Hnula	510	\masMLT	491
\eleMPE	89	I		\Mat	79–93, 149, 150,
\eleMpE	89	\ind	444, 445, 453		153, 154, 261, 264–268,
\elemR	59, 74, 84	\indCero	443, 454		282, 285, 291–295, 311–
\elemRP	59, 76, 86	\indUno	442, 445, 455		316, 323–335, 342–346,
\elemRp	59, 75, 85	\intercal	39		373, 375, 398, 457–459, 501
\elemRPE	59, 78, 88	\Inv	46, 342	\Matdim	291
\elemRpE	59, 77, 87	\InvMat	342	\MatdimP	291
\eleMT	94	\InvMatP	342	\Matdimp	291
\eleMTP	94	\InvMatp	342	\MatdimPE	291
\eleMTp	94	\InvMatPE	342	\MatdimpE	291
\eleMTpE	94	\InvMatpE	342, 350	\mathbb	1–5, 377,
\elemUUU	245	\InvMatT	347		444, 450, 481, 483, 484, 486
\eleVL	69	\InvMatTPE	347	\mathbf	51
\eleVLP	69	\InvMatTpE	347	\mathbin	40, 52, 53, 254, 378
\eleVLp	69	\InvMTM	364, 392	\mathcal	369, 514, 517
\eleVLPE	69	\InvP	46, 344, 347, 364	\mathfrak	103, 412
\eleVLpE	69	\Invp	46, 343	\mathit	502–504
\eleVR	74	\InvPE	46, 346	\mathop	34, 279, 286, 381
\eleVRp	74	\InvpE	46, 345	\mathrm	275, 276, 279, 280, 381
\eleVRpE	74	\it	509	\mathsf	253, 261, 465
\end	387	K		\MatP	246, 248, 250, 261
\eng	248, 249	\K	6	\Matp	261
\EOEpr	110	\Kk	1, 10	\MatT	94, 264,
\EOEsu	109	L			269, 317, 320, 324, 327,
\eSc	297	\langle	509		330, 333, 336, 339, 347, 350
\esc	298	\large	36	\MatTP	264, 338, 341
\EspacioCol	371, 374			\MatTp	264, 337, 340
				\MatTPE	96,
					98, 247, 249, 251, 264,
					319, 322, 326, 329, 332, 335

\MatP	95, 97, 264,	\MVATPE	460	\per	468, 488–
318, 321, 325, 328, 331, 334		\MVAtpE	460	490, 495, 496, 498, 499, 501	
\MatTT	269	\MVectC	271	\peri	469
\MatTTPE	269	\MVectCT	273	\perm	103, 108
\MCO	392	\MVectF	272	\perturbacion	467, 468–470
\MDaV	296	\MVectFT	274	\PF	152, 154
\Media	399	\MVPE	311	\pr	101, 106
\media	402, 406, 407	\MvPe	312	\PRO	451
\mediaM	405		311	\PRObh	452
\mediaMP	405			\prodH	305
\mediaMp	405			\prodh	308
\mediaP	402	N		\prodHP	305
\mediap	402	\N	6	\prodHp	305
\MenoR	283	\Nn	1, 6	\prodhP	308
\Menor	283	\norma	37	\prodhP	308
\mid	481, 483, 484, 486	\Normal	501, 505	\PSpan	377
\mifun	382	\normal	502, 505		
\Mint	149	\Nulls	372, 373		
\MintT	150	\nulls	373		
\minus	45, 46, 115			Q	
\MLG	488, 494	O		\quitaL	243
\MLS	488	\odot	305, 308	\quitaLR	242, 282
\MLT	488	\OEin	107, 139–148	\quitaR	244
\MMT	333	\OEper	108, 151, 152	R	
\MMTP	333	\OEpr	106, 129–138	\R	6
\MMTp	333	\Oepr	110	\Racept	510
\MN	323, 336–341	\OEsu	105, 109, 119–128	\rangle	509
\NMNT	336	\OpE	104, 105–108	\Rango	276
\NMNTp	336	\overline{}	34	\rango	278
\NMNTp	336	P		\Rcritica	510
MNT	327	\Parenthesis		\res	395, 396–398
\MNTp	327	11, 21, 23, 26, 28, 31,		\resi	394
\MNTp	327	33, 42, 44, 48, 50, 56,		\rg	276, 278
\modulus	38, 281	58, 61, 63, 66, 68, 157,		\rho	434
\MP	153	159, 162, 164, 167, 169,		\Ridx	29, 59, 124,
\MPT	154	172, 174, 227, 229, 232,		134, 144, 151, 160, 200,	
\MTM	330, 353, 364	234, 245, 257, 260, 263,		205, 210, 215, 220, 230, 378	
\MTMP	330, 355	270, 277, 278, 288, 290,		\RidxE	16, 29, 111
\MTMp	330, 354	301, 304, 307, 310, 313,		\RidxP	29, 126, 136,
\MTMV	353	316, 349, 352, 372, 374,		146, 202, 207, 212, 217, 222	
\MTMVP	353	376, 377, 379, 380, 404,		\Ridxp	29, 125, 135,
\MTMvp	353	407, 415, 418, 421, 424,		145, 201, 206, 211, 216, 221	
\MTN	324	427, 430, 433, 438, 441,		\RidxPE	29, 128, 138,
\MTNM	339	459, 474, 478, 480, 520–525		148, 204, 209, 214, 219, 224	
\MTNMP	339	\parenthesis	11, 20, 22, 25, 27,	\RidxPE	29, 127, 137,
\MTNmP	339	30, 32, 41, 43, 47, 49,		147, 203, 208, 213, 218, 223	
\MTNP	324	55, 57, 60, 62, 65, 67,		\right	12, 14, 15,
\MTNp	324	156, 158, 161, 163, 166,		37, 38, 100, 101, 104,	
\MTV	317, 366, 392	168, 171, 173, 226, 228,		271–274, 297, 298, 505–508	
\MTVP	317, 367	231, 233, 256, 259, 262,		\rightleftharpoons	102
\MTVp	317	285, 287, 289, 300, 303,		\Rr	1, 8
\mu	400	306, 309, 312, 315, 348,		\Rsh	241
\MV	311, 365	351, 403, 406, 414, 417,		\rVert	37
\MVA	457, 460–464, 493, 498–500	420, 423, 426, 429, 432,		S	
\MVAP	457	437, 440, 451, 452, 458,		\Scorr	434, 436
\MVAp	457	472, 476, 481, 483, 484, 486		\ScorrM	435, 439
\MVAT	460, 500	\PC	151, 152, 153	\Scov	408, 410, 413, 428
\MVATP	460	\pe	102, 107	\ScovM	409, 411, 416, 431
\MVATp	460	\peque	526	\scriptstyle	377

[illegible]