El paquete nacal-moodle*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

22 de septiembre de 2023

Resumen

Paquete para utilizar los comandos de LaTeX 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 indiciadas 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 *Hadamard* . . . 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 **32**
2.1. Conjuntos de números . . . 32
2.2. Paréntesis y corchetes . . . 33
2.3. Subíndices . . . 33
2.4. Operadores . . . 33
2.4.1. Conjugación y concatenación . . . 33
2.4.2. Norma y valor absoluto . . . 34
2.4.3. Transposición . . . 34
2.4.4. Inversa . . . 34
2.4.5. Operador selector . . . 34
2.4.6. Operaciones elementales . . . 36
Transformaciones elementales generales . . . 36
2.4.7. Transformaciones elementales . . . 37
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . 37
Sucesiones indiciadas de Transf. elementales . . . 38
Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto . . . 38
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto . . . 39
Transformaciones elementales particulares . . . 40
2.4.8. Operador que quita un elemento . . . 40
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . 40
2.5. Sistemas genéricos . . . 41
2.6. Vectores y matrices . . . 41
2.6.1. Vectores . . . 41
2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . 41
2.6.3. Matrices . . . 41
2.6.4. Miscelánea matrices . . . 42

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

Introducción

Para el Curso de Álgebra Lineal con Notación Asociativa he creado multitud de macros que definen la notación empleada en el material docente (libro, transparencias, ejercicios, notebooks o vídeos). Fijar la notación en los bancos de preguntas de Moodle no es sencillo (hay que convertir el código 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

`\Nn` `\Zz` `\Rr` `\Cc` `\Kk`

Los comandos `\Nn`, `\Zz`, `\Rr`, `\Cc` y `\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

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

`\N` `\Z` `\R` `\CC`

Los comandos `\N`, `\Z`, `\R`, `\CC` y `\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

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

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 las 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*⟩`}`

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

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*⟩`}`.

`\Parentesis{A}` $\boxed{(A)}$

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

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

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

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*⟩`}`.

`\Corchetes{ \int\limits_a^b h(x) dx }` $\boxed{\left[\int\limits_a^b h(x)dx\right]}$

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)

`\LRidxE{A}{1}{7}{*}` $\boxed{{}_1A_7^*}$

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

`\LidxE{A}{1}{*}` $\boxed{{}_1A^*}$

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

`\RidxE{A}{7}{*}` $\boxed{A_7^*}$

1.3.2. Solo subíndices

`\LRidx` `\LRidxp` `\LRidxP` `\LRidxpE` `\LRidxPE`

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

`\LRidx{A}{1}{7}` $\boxed{{}_1A_7}$

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

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

`\Lidx` `\Lidxp` `\LidxP` `\LidxpE` `\LidxPE`

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

`\Lidx{A}{1}` $\boxed{{}_1A}$

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

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

`\Ridx` `\Ridxp` `\RidxP` `\RidxpE` `\RidxPE`

El comando `\Lidx` tiene 2 argumentos, `\LidxE{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}`, y pone un subíndice a la derecha del objeto

`\Ridx{A}{7}` $\boxed{A_7}$

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

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

1.4. Operadores

1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.

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

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

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:

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

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

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

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

`\concat` $\boxed{\mathbin{+\!\!+}}$

1.4.2. Norma y valor absoluto

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

```
\norma{ \int\limits_a^b h(x) dx }
```

$$\boxed{\left\| \int\limits_a^b h(x)dx \right\|}$$

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

```
\modulus{ \int\limits_a^b h(x) dx }
```

$$\boxed{\left| \int\limits_a^b h(x)dx \right|}$$

1.4.3. Transposición

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

```
\T
```

$$\boxed{\mathsf{T}}$$

El comando `\Trans` tiene 1 argumento, `\Trans{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la transposición del `{`⟨*objeto*⟩`}`

```
\Trans{\Mat{A}}
```

$$\boxed{\mathbf{A}^{\mathsf{T}}}$$

```
\Transp{\widehat{\Mat{A}}} \TransP{\widehat{\Mat{A}}}
```

$$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})^{\mathsf{T}}}\ \boxed{\left(\widehat{\mathbf{A}}\right)^{\mathsf{T}}}$$

```
\TranspE{\Mat{A}} \TransPE{\Mat{A}}
```

$$\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}\ \boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$$

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

```
\minus
```

$$\boxed{\text{-}}$$

Tiene 1 argumento, `\Inv{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el inverso del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\Inv{x}
```

$$\boxed{x^{-1}}$$

```
\Invp{x} \InvP{\int\limits_a^b h(x) dx}
```

$$\boxed{(x)^{-1}}\ \boxed{\left(\int\limits_a^b h(x)dx\right)^{-1}}$$

```
\InvpE{x} \InvPE{x}
```

$$\boxed{(x^{-1})}\ \boxed{(x^{-1})}$$

1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

```
\getItem
```

$$\boxed{|}$$

El comando `\getitemL` tiene 1 argumento, `\getitemL{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\getitemL{i}
```

$$\boxed{i\,|}$$

El comando `\getitemR` tiene 1 argumento, `\getitemR{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\getitemR{j}
```

$$\boxed{|\,j}$$

`\elemL` `\elemLp` `\elemLP` `\elemLpE` `\elemLPE`

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

`\elemL{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}}$

`\elemLp{\Mat{A}}{i} \elemLP{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$

`\elemLpE{\Mat{A}}{i} \elemLPE{\Mat{A}}{i}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A})}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}\right)}$

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

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

`\elemR{\Mat{A}}{j}` $\boxed{\mathbf{A}_{|j}}$

`\elemRp{\Mat{A}}{j} \elemRP{\Mat{A}}{j}` $\boxed{(\mathbf{A})_{|j}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{|j}}$

`\elemRpE{\Mat{A}}{j} \elemRPE{\Mat{A}}{j}` $\boxed{(\mathbf{A}_{|j})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{|j}\right)}$

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

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

`\elemLR{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}_{|j}}$

`\elemLRp{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRP{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$

`\elemLRpE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRPE{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A}_{|j})}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}_{|j}\right)}$

`\eleVL` `\eleVLp` `\eleVLP` `\eleVLpE` `\eleVLPE`

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

`\eleVL{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}\boldsymbol{a}}$

`\eleVLp{a}{i} \eleVLP{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a})}$

`\eleVLpE{a}{i} \eleVLPE{a}{i}` $\boxed{({}_{i|}\boldsymbol{a})}$ $\boxed{\left({}_{i|}\boldsymbol{a}\right)}$

`\eleVR` `\eleVRp` `\eleVRP` `\eleVRpE` `\eleVRPE`

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

`\eleVR{a}{j}` $\boxed{\boldsymbol{a}_{|j}}$

`\eleVRp{a}{j} \eleVRP{a}{j}` $\boxed{(\boldsymbol{a})_{|j}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a})_{|j}}$

`\eleVRpE{a}{j} \eleVRPE{a}{j}` $\boxed{(\boldsymbol{a}_{|j})}$ $\boxed{\left(\boldsymbol{a}_{|j}\right)}$

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

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

`\VectF{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}}$

`\VectFp{A}{i} \VectFP{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$

`\VectFpE{A}{i} \VectFPE{A}{i}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A})}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}\right)}$

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

`\VectC{A}{j}` $\boxed{\mathbf{A}_{|j}}$

`\VectCp{A}{j} \VectCP{A}{j}` $\boxed{(\mathbf{A})_{|j}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{|j}}$

`\VectCpE{A}{j} \VectCPE{A}{j}` $\boxed{(\mathbf{A}_{|j})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{|j}\right)}$

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

`\eleM{A}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}_{|j}}$

`\eleMp{A}{i}{j} \eleMP{A}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$

`\eleMpE{A}{i}{j} \eleMpE{A}{i}{j}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A}_{|j})}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}_{|j}\right)}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

`\su{a}{j}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}}$

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

`\pr{a}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{k}}$

`\pe` El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica un intercambio.

`\pe{i}{k}` $\boxed{\boldsymbol{i} \rightleftharpoons \boldsymbol{k}}$

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

`\perm` $\boxed{\mathfrak{S}}$

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

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

`\TrEl` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$

`\OpE` El comando `\OpE` tiene 1 argumento, `\OpE{`⟨*detalles*⟩`}`, e indica una operación elemental.

`\OpE{xyz}` $\boxed{\underset{[xyz]}{\boldsymbol{\tau}}}$

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

`\OEsu{a}{j}{k}` $\boxed{\underset{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

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

`\OEpr{a}{j}` $\boxed{\underset{[(a)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

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

`\OEin{k}{j}` $\boxed{\underset{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

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

`\OEper` $\boxed{\underset{[\mathfrak{S}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

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

`\EOEsu{a}{j}{k}` $\boxed{esp\Big(\underset{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$

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

`\EOEpr{a}{j}` $\boxed{esp\Big(\underset{[(a)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$

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) creemos 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)

`\dOEgE{}{} \dOEgE{k}{} \dOEgE{k}{*} \Oeg[k][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}\boldsymbol{\tau}_k\boldsymbol{\tau}_k^*\boldsymbol{\tau}_k^*}$

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

`\dOEg{} \dOEg{k} \OEg[k]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}\boldsymbol{\tau}_k\boldsymbol{\tau}_k}$

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)

`\dEOEgE{}{} \dEOEgE{k}{*} \EOEg[k][*]` $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau})esp(\boldsymbol{\tau}_k^*)esp(\boldsymbol{\tau}_k^*)}$

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

`\dEOEg{} \dEOEg{k} \EOEg[k]` $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau})esp(\boldsymbol{\tau}_k)esp(\boldsymbol{\tau}_k)}$

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

`\dInvOEg{} \dInvOEg{k} \InvOEg[k]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}^{-1}\boldsymbol{\tau}_k^{-1}\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$

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

`\dEInvOEg{} \dEInvOEg{k} \EInvOEg[k]` $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

El comando `\dSOEgE` tiene 3 argumento3, `\dSOEgE{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente

`\dSOEgE{j}{k}{*} \SOEg[j][k][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_j^*\cdots\boldsymbol{\tau}_k^*\boldsymbol{\tau}_j^*\cdots\boldsymbol{\tau}_k^*}$

El comando `\dSOEg` tiene 2 argumento3, `\dSOEg{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

`\dSOEg{j}{k} \SOEg[j][k]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$

1.4.7. Transformaciones elementales

\TESF
\TESFp
\TESFP
\TESFpE
\TESFPE

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.

\TESF{\lambda}{i}{j}{\Mat{A}} $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}\mathbf{A}}$

\TESFp{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} \TESFP{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}(\mathsf{A})}$ $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}(\mathsf{A})}$

\TESFpE{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} \TESFPE{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} $\boxed{({}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}\mathsf{A})}$ $\boxed{\left({}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}\mathsf{A}\right)}$

\TESC
\TESCp
\TESCP
\TESCpE
\TESCPE

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

\TESC{\lambda}{i}{j}{\Mat{A}} $\boxed{\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}}$

\TESCp{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} \TESCP{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} $\boxed{(\mathsf{A})\,{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}}$ $\boxed{(\mathsf{A})\,{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}}$

\TESCpE{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} \TESCPE{\lambda}{i}{j}{\SV{A}} $\boxed{(\mathsf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]})}$ $\boxed{\left(\mathsf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)i+j]}\right)}$

\TEPF
\TEPFp
\TEPFP
\TEPFpE
\TEPFPE

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

\TEPF{\lambda}{i}{\Mat{A}} $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i]}\mathbf{A}}$

\TEPFp{\lambda}{i}{\Mat{A}} \TEPFP{\lambda}{i}{\Mat{A}} $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i]}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}^{\tau}_{[(\lambda)i]}(\mathbf{A})}$

\TEPFpE{\lambda}{i}{\Mat{A}} \TEPFPE{\lambda}{i}{\Mat{A}} $\boxed{({}^{\tau}_{[(\lambda)i]}\mathbf{A})}$ $\boxed{\left({}^{\tau}_{[(\lambda)i]}\mathbf{A}\right)}$

\TEPC
\TEPCp
\TEPCP
\TEPCpE
\TEPCPE

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

\TEPC{\lambda}{j}{\Mat{A}} $\boxed{\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)j]}}$

\TEPCp{\lambda}{j}{\Mat{A}} \TEPCP{\lambda}{j}{\Mat{A}} $\boxed{(\mathbf{A})\,{}^{\tau}_{[(\lambda)j]}}$ $\boxed{(\mathbf{A})\,{}^{\tau}_{[(\lambda)j]}}$

\TEPCpE{\lambda}{j}{\Mat{A}} \TEPCPE{\lambda}{j}{\Mat{A}} $\boxed{(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)j]})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[(\lambda)j]}\right)}$

\TEIF
\TEIFp
\TEIFP
\TEIFpE
\TEIFPE

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

\TEIF{i}{j}{\Mat{A}} $\boxed{{}^{\tau}_{[i\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}}$

`\TEIFp{i}{j}{\Mat{A}} \TEIFP{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}(\mathbf{A})}$

`\TEIFpE{i}{j}{\Mat{A}} \TEIFPE{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{(\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}\mathbf{A})}$ $\boxed{\left(\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}\right)}$

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

`\TEIC{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}}$

`\TEICp{i}{j}{\Mat{A}} \TEICP{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}}$ $\boxed{(\mathbf{A})\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}}$

`\TEICpE{i}{j}{\Mat{A}} \TEICPE{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}\right)}$

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

`\Mint{i}{j}` $\boxed{\mathbf{I}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}}$

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

`\MintT{i}{j}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}\,[i\rightleftharpoons j]}\mathbf{I}}$

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

`\PF{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}\,[\mathfrak{S}]}\mathbf{A}}$

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

`\PC{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[\mathfrak{S}]}}$

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

`\MP` $\boxed{\mathbf{I}\,{}_{\boldsymbol{\tau}\,[\mathfrak{S}]}}$

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

`\MPT` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}\,[\mathfrak{S}]}\mathbf{I}}$

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

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

`\SITEF{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}}$

`\SITEFp{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFP{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

`\SITEFpE{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFpE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$

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

`\SITEC{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECp{j}{k}{\Mat{A}} \SITECP{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECpE{j}{k}{\Mat{A}} \SITECPE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\SITEFC` `\SITEFCp` `\SITEFCP` `\SITEFCpE` `\SITEFCPE`

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

`\SITEFC{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCp{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFCP{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCpE{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFCPE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\SITEFCR` `\SITEFCRp` `\SITEFCRP` `\SITEFCRpE` `\SITEFCRPE`

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

`\SITEFCR{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCRp{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFCRp{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCRpE{j}{k}{\Mat{A}} \SITEFCRPE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

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` `\dTEEFp` `\dTEEFP` `\dTEEFpE` `\dTEEFPE`

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

`\dTEEF{}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{*}{\SV{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}\mathsf{A}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathsf{A}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\mathsf{A}}$

`\dTEEFp{}{}{A} \dTEEFp{2}{}{A} \dTEEFp{2}{*}{A}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}(A)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}(A)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}(A)}$

`\dTEEFP{}{}{A} \dTEEFP{2}{}{A} \dTEEFP{2}{*}{A}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}\left(A\right)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}\left(A\right)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\left(A\right)}$

`\dTEEFpE{}{}{A} \dTEEFpE{2}{}{A} \dTEEFpE{2}{*}{A}` $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}}A)}$ $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_2}A)}$ $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}A)}$

`\dTEEFPE{}{}{A} \dTEEFPE{2}{}{A} \dTEEFPE{2}{*}{A}` $\left({}_{\boldsymbol{\tau}}A\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2}A\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}A\right)$

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

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

`\dTEF{}{\Mat{A}} \dTEF{2}{\Mat{A}}` ${}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}$ ${}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}$

`\dTEFpE{}{\Mat{A}} \dTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}\right)$

`\dTEFPE{}{\Mat{A}} \dTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}\right)$

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

`\dETEF{}{\Mat{A}} \dETEF{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}$

`\dETEFp{}{\Mat{A}} \dETEFp{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dETEFP{}{\Mat{A}} \dETEFP{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dETEFpE{}{\Mat{A}} \dETEFpE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}\right)$

`\dETEFPE{}{\Mat{A}} \dETEFPE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}\right)$

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

`\dInvTEF{}{\Mat{A}} \dInvTEF{2}{\Mat{A}}` ${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}$ ${}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}$

`\dInvTEFp{}{\Mat{A}} \dInvTEFp{2}{\Mat{A}}` ${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dInvTEFP{}{\Mat{A}} \dInvTEFP{2}{\Mat{A}}` ${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dInvTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\right)$

`\dInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dInvTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\right)$

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

`\dEInvTEF{}{\Mat{A}} \dEInvTEF{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}$

`\dEInvTEFp{}{\Mat{A}} \dEInvTEFp{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dEInvTEFP{}{\Mat{A}} \dEInvTEFP{2}{\Mat{A}}` ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$ ${}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dEInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\right)$

`\dEInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)$ $\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\right)$

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

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

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

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

$\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

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

$\boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

```
\dTEECP{}{}{A} \dTEECP{2}{}{A} \dTEECP{2}{*}{A}
```

$\boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

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

$\boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}})}\ \boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2})}\ \boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*})}$

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

$\boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}}\right)}\ \boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}_2}\right)}\ \boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\right)}$

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

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

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

$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}$

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

$\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2})}$

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

$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}\right)}$

`\dETEC` `\dETECp` `\dETECP` `\dETECpE` `\dETECPE`

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}}
```

$\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\ \boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

```
\dETECp{}{\Mat{A}} \dETECp{2}{\Mat{A}}
```

$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

```
\dETECP{}{\Mat{A}} \dETECP{2}{\Mat{A}}
```

$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\ \boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

```
\dETECpE{}{\Mat{A}} \dETECpE{2}{\Mat{A}}
```

$\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)})}$

```
\dETECPE{}{\Mat{A}} \dETECPE{2}{\Mat{A}}
```

$\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\right)}$

`\dInvTEC` `\dInvTECp` `\dInvTECP` `\dInvTECpE` `\dInvTECPE`

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}}
```

$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}}$

```
\dInvTECp{}{\Mat{A}} \dInvTECp{2}{\Mat{A}}
```

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

`\dInvTECP{}{\Mat{A}} \dInvTECP{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}$

`\dInvTECpE{}{\Mat{A}} \dInvTECpE{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)$

`\dInvTECPE{}{\Mat{A}} \dInvTECPE{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)$

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

`\dEInvTECp{}{\Mat{A}} \dEInvTECp{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$

`\dEInvTECP{}{\Mat{A}} \dEInvTECP{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$

`\dEInvTECpE{}{\Mat{A}} \dEInvTECpE{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)$

`\dEInvTECPE{}{\Mat{A}} \dEInvTECPE{2}{\Mat{A}}` $\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)$

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}}` $\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}\quad\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}$

`\dTrFp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'\left(\mathbf{I}\right)$

`\dTrFp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}\quad\boldsymbol{\tau}}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dTrFP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'\left(\mathbf{I}\right)$

`\dTrFP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}\quad\boldsymbol{\tau}}\left(\mathbf{A}\right)$

`\dTrFpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\left(\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'\mathbf{I}\right)$

`\dTrFpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\left(\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}\quad\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$

`\dTrFPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\underset{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}{\mathbf{I}}\right)}$

`\dTrFPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}\right)}$

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

`\dTrC{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\underset{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}{\mathbf{I}}}$

`\dTrC{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}}$

`\dTrCp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}}$

`\dTrCp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}}}$

`\dTrCP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}}$

`\dTrCP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}}}$

`\dTrCpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\right)}$

`\dTrCpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}}\right)}$

`\dTrCPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\right)}$

`\dTrCPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\underset{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}][(-7)\boldsymbol{j}]}{\overset{\boldsymbol{\tau}}{\mathbf{A}}}}\right)}$

`\dTrFC`
`\dTrFCp`
`\dTrFCP`
`\dTrFCpE`
`\dTrFCPE`

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

`\dTrFC{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\ \underset{[(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

`\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\ \left(\mathbf{A}\right)\ \underset{[(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

`\dTrFCP{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\ \left(\mathbf{A}\right)\ \underset{[(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

`\dTrFCpE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\underset{[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\ \underset{[(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

`\dTrFCPE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\underset{[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\ \underset{[(-7)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

1.4.8. Operador que quita un elemento

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

`\fueraitemL{i}` $\boxed{{}^{i\circlearrowleft}}$

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

`\fueraitemR{j}` $\boxed{{}^{\circlearrowright j}}$

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

`\quitaLR{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}^{i\circlearrowleft}\mathbf{A}^{\circlearrowright j}}$

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

`\quitaL{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}^{i\circlearrowleft}\mathbf{A}}$

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

`\quitaR{\Mat{A}}{j}` $\boxed{\mathbf{A}^{\circlearrowright j}}$

1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

El comando `\elemUUU` tiene 2 argumentos, `\elemUUU{`⟨*sistema*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\elemUUU{\SV{Z}}{i}` $\boxed{\mathrm{elem}_i\,(\mathsf{Z})}$

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

`\VectFFF{A}{i} \VectFFFT{A}{i}` $\boxed{\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A})}\boxed{\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

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

`\VectCCC{A}{i} \VectCCCT{A}{i}` $\boxed{\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A})}\boxed{\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

tiene 3 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indiceFil*⟩`}{`⟨*indiceCol*⟩`}`, y denota la selección del elemento correspondiente a los índices indicados

`\eleMMM{A}{i}{j} \eleMMMT{A}{i}{j} \eleMM{A}{i}{j}` $\boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A})}\boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}\boxed{a_{ij}}$

1.5. Sistemas genéricos

El comando `\SV` tiene 1 argumento, `\SV{`⟨*nombre*⟩`}`

`\SV{A}` $\boxed{\mathsf{A}}$

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

`\concatSV{\Mat{A}}{\Mat{B}}` $\boxed{\mathbf{A} \mathbin{+\!\!+} \mathbf{B}}$

1.6. Vectores y matrices

1.6.1. Vectores genéricos

\vect
\vectp
\vectP

tiene 1 argumento, `\vect{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector genérico.

`\vect{a} \vectp{a} \vectP{a}` $\boxed{\vec{a}}$ $\boxed{(\vec{a})}$ $\boxed{(\vec{a})}$

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

\Vect
\Vectp
\VectP

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

`\Vect{a} \Vectp{a} \VectP{a}` $\boxed{\boldsymbol{a}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a})}$

1.6.3. Matrices

\Mat
\Matp
\MatP

tiene 1 argumento, `\Mat{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz

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

Matrices transpuestas

\MatT
\MatTp
\MatTP
\MatTpE
\MatTPE

El comando `\MatT` tiene 1 argumento, `\MatT{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MatT{A}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal}$

`\MatTp{A} \MatTP{A}` $\boxed{(\mathbf{A})^\intercal}$ $\boxed{(\mathbf{A})^\intercal}$

`\MatTpE{A} \MatTPE{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}$

Matriz transpuesta de la transpuesta

\MatTT
\MatTTPE

El comando `\MatTT` tiene 1 argumento, `\MatTT{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MatTT{A} \MatTTPE{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)^\intercal}$ $\boxed{\big((\mathbf{A}^\intercal)^\intercal\big)}$

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*⟩`}`

`\MVectF{A}{i}` $\boxed{\left[{}_{i|}\mathbf{A}\right]}$

\MVectC

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

`\MVectC{A}{j}` $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]}$

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

`\MVectFT{A}{i}` $\boxed{\left[{}_{i|}\mathbf{A}\right]^\intercal}$

\MVectCT

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

`\MVectCT{A}{j}` $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]^\intercal}$

Matriz inversa Notación para las matrices inversas

El comando `\InvMat` tiene 1 argumento, `\InvMat{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa de una matriz

`\InvMat{A}` $\boxed{\mathbf{A}^{-1}}$

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

`\InvMatpE{A} \InvMatPE{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}^{-1}\right)}$

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

`\InvMatT{A} \InvMatTpE{A} \InvMatTPE{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}}$ $\boxed{((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1})}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)}$

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

`\TInvMat{A} \TInvMatpE{A} \TInvMatPE{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}}$ $\boxed{((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal})}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)}$

1.6.4. Miscelánea matrices

El comando `\Traza` no tiene argumentos

`\Traza` $\boxed{\mathrm{tr}}$

El comando `\rg` no tiene argumentos

`\rg` $\boxed{\mathrm{rg}}$

El comando `\traza` tiene 1 argumento, `\traza{`⟨*objeto*⟩`}`

`\traza{\Mat{A}}` $\boxed{\mathrm{tr}\,(\mathbf{A})}$

El comando `\rango` tiene 1 argumento, `\rango{`⟨*objeto*⟩`}`

`\rango{\Mat{A}}` $\boxed{\mathrm{rg}\,(\mathbf{A})}$

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

`\cof` $\boxed{\mathrm{cof}}$

El comando `\adj` no tiene argumentos

`\adj` $\boxed{\mathrm{Adj}}$

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

`\determinante{\Mat{A}}` $\boxed{|\mathbf{A}|}$

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

`\subMat{A}{i}{j}` $\boxed{{}^{i\urcorner}\mathbf{A}^{\ulcorner j}}$

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

`\Menor{A}{i}{j} \MenoR{A}{i}{j}` $\det\left({}^{i\urcorner}\mathbf{A}^{\ulcorner j}\right)$ $\left|{}^{i\urcorner}\mathbf{A}^{\ulcorner j}\right|$

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

`\Cof{A}{i}{j}` $\mathrm{cof}_{ij}\left(\mathbf{A}\right)$

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

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

`\Dim{xxx}{n}{m}` $\underset{n\times m}{xxx}$

`\Dimp{x}{n}{m} \DimP{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{(x)}$ $\underset{n\times m}{(x)}$

`\DimpE{x}{n}{m} \DimPE{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{(\ x\ )}$ $\underset{n\times m}{\left(\ x\ \right)}$

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

El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `\Matdim{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

`\Matdim{A}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\mathbf{A}}$

`\Matdimp{A}{n}{m} \MatdimP{A}{n}{m}` $\underset{n\times m}{(\mathbf{A})}$ $\underset{n\times m}{(\mathbf{A})}$

`\MatdimpE{A}{n}{m} \MatdimPE{A}{n}{m}` $\underset{n\times m}{(\ \mathbf{A}\ )}$ $\underset{n\times m}{\left(\ \mathbf{A}\ \right)}$

Matriz de autovalores

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

`\MDaV` 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

`\eSc{f(x)}{g(x)}` $\left\langle f(x)\middle|g(x)\right\rangle$

`\esc` tiene 2 argumentos, `\esc{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto escalar entre dos vectores genéricos

`\esc{a}{b}` $\left\langle \vec{a}\middle|\vec{b}\right\rangle$

1.7.2. Producto punto

`\dotProd` `\dotProdp` `\dotProdP`

tiene 2 argumentos, `\dotProd{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto punto entre dos objetos

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

¡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}}` `\dotProdpP{(\Vect{a}+\Vect{b})}{\Vect{c}}`
$\boxed{((\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c})}$ $\boxed{((\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c})}$

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}` $\boxed{\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$

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

`\prodHp{\widehat{\Vect{b}}}{\Vect{c}}` `\prodHP{\widehat{\Vect{b}}}{\Vect{c}}`
$\boxed{(\widehat{\boldsymbol{b}}\odot\boldsymbol{c})}$ $\boxed{\left(\widehat{\boldsymbol{b}}\odot\boldsymbol{c}\right)}$

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}` $\boxed{\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

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}` $\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}$

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}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}$

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}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\boldsymbol{b}}$

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}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal}$ $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)}$ $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)}$

1.9. Matriz por matriz

tiene 2 argumentos, `\MN{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz

`\MN{A}{B}` $\boxed{\mathbf{AB}}$

tiene 2 argumentos, `\MTN{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

`\MTN{A}{B} \MTNp{A}{B} \MTNP{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{B}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}}$

`\MNT` `\MNTp` `\MNTP`

tiene 2 argumentos, `\MNT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz transpuesta

`\MNT{A}{B} \MNTp{A}{B} \MNTP{A}{B}` $\boxed{\mathbf{AB}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^\intercal)}$

`\MTM` `\MTMp` `\MTMP`

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

`\MTM{A} \MTMp{A} \MTMP{A}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}}$

`\MMT` `\MMTp` `\MMTP`

tiene 2 argumentos, `\MMT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por su transpuesta

`\MMT{A} \MMTp{A} \MMTP{A}` $\boxed{\mathbf{AA}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MNMT` `\MNMTp` `\MNMTP`

tiene 2 argumentos, `\MNMT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz por matriz transpuesta

`\MNMT{A}{D} \MNMTp{A}{D} \MNMTP{A}{D}` $\boxed{\mathbf{ABA}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{AB}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{AB}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MTNM` `\MTNMp` `\MTNMP`

tiene 2 argumentos, `\MTNM{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por matriz transpuesta

`\MTNM{A}{D} \MTNMp{A}{D} \MTNMP{A}{D}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{BA}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{BA}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{BA}}$

1.10. Otros productos entre matrices y vectores

`\MTMV` `\MTMVp` `\MTMVP`

tiene 2 argumentos, `\MTMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por vector

`\MTMV{A}{b} \MTMVp{A}{b} \MTMVP{A}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\VMW`

tiene 3 argumentos, `\VMW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMW{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{c}}$

`\VMV`

tiene 2 argumentos, `\VMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMV{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{a}}$

`\VMTW` `\VMTWp` `\VMTWP`

tiene 3 argumentos, `\VMTW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz transpuesta por vector

`\VMTW{a}{B}{c} \VMTWp{a}{B}{c} \VMTWP{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal\boldsymbol{c}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{c}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{c}}$

`\VMTV` `\VMTVp` `\VMTVP`

tiene 2 argumentos, `\VMTV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMTV{a}{B} \VMTVp{a}{B} \VMTVP{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal\boldsymbol{a}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{a}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{a}}$

`\InvMTM`

tiene 1 argumento, `\InvMTM{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

`\InvMTM{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\right)^{-1}}$

1.11. Sistemas de ecuaciones

tiene 3 argumentos, `\SEL{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial)

`\SEL{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

tiene 3 argumentos, `\SELT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta)

`\SELT{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^{\mathsf{T}}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

tiene 3 argumentos, `\SELTP{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta entre paréntesis)

`\SELTP{A}{x}{b}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^{\mathsf{T}}\right)\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

tiene 3 argumentos, `\SELF{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales en forma de combinaciones de lineales de las filas de la matriz de coeficientes (con notación matricial)

`\SELF{y}{A}{b}` $\boxed{\boldsymbol{y}\mathbf{A} = \boldsymbol{b}}$

1.12. Espacios vectoriales

tiene 1 argumento, `\EV{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un espacio vectorial

`\EV{A} \EV{V} \EV{E}` $\boxed{\mathcal{AVE}}$

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

`\EspacioNul` $\boxed{\mathcal{N}}$

no tiene argumentos y denota al espacio columna

`\EspacioCol` $\boxed{\mathcal{C}}$

tiene 1 argumento, `\Nulls{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) del objeto

`\Nulls{f}` $\boxed{\mathcal{N}\left(f\right)}$

tiene 1 argumento, `\nulls{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) de una matriz

`\nulls{A}` $\boxed{\mathcal{N}\left(\mathbf{A}\right)}$

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

`\Cols{f}` $\boxed{\mathcal{C}\left(f\right)}$

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

`\cols{A}` $\boxed{\mathcal{C}\left(\mathbf{A}\right)}$

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

`\Span{\SV{Z}}` $\boxed{\mathcal{L}\left(\mathsf{Z}\right)}$

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

`\PSpan{\SV{Z}}` $\boxed{\mathcal{E}(\mathsf{Z})}$

tiene 1 argumento, `\coord{`⟨*vector*⟩`}{`⟨*base*⟩`}`, y denota las coordenadas de un vector respecto de una base

`\coord{\vect{x}}{\SV{Z}}` $\boxed{\vec{x}_{/\mathsf{Z}}}$

`\coordP{\vect{x}+\vect{y}}{\SV{Z}} \coordPE{\Vect{x}}{\Mat{B}}` $\boxed{(\vec{x}+\vec{y})_{/\mathsf{Z}}}$ $\boxed{\left(\boldsymbol{x}_{/\mathsf{B}}\right)}$

1.13. Notación funcional

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

`\dom(f)` $\boxed{\mathrm{dom}(f)}$

`\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*

`\mifun{f}{X}{Y}` $\boxed{f\colon X \to Y}$

`\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*

`\deffun{[f \circ g ]}{\R{}}{\Rr{n}}{x}{\Vect{x}}`

$$\boxed{\begin{aligned}[f\circ g]\colon \mathbb{R} &\longrightarrow \mathbb{R}^n\\ x &\longmapsto \boldsymbol{x}\end{aligned}}$$

1.14. Estadística

`\Estmc` El comando `\Estmc{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\Estmc{A}` $\boxed{\widehat{A}}$

`\VEstmc` El comando `\VEstmc{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{`⟨*vector*⟩`}`

`\VEstmc{y}` $\boxed{\widehat{\boldsymbol{y}}}$

`\Estmd` El comando `\Estmd{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el estimador por MCO del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\Estmd{A}` $\boxed{\widehat{A}}$

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

`\VEstmd{\beta}` $\boxed{\widehat{\boldsymbol{\beta}}}$

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

`\MCO{Y}{X}` $\boxed{(\mathbf{X}^{\intercal}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^{\intercal}\boldsymbol{y}}$

`resi` El comando `\resi` tiene 1 argumento `\resi{`⟨*índice*⟩`}` y pinta error de ajuste MCO correspondiente al índice

`\resi{j}` $\widehat{e}_j$

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

`\res` $\widehat{\boldsymbol{e}}$

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

`\ajusteMLT` $\boldsymbol{y} = \widehat{\beta}\mathbf{1} + \widehat{\boldsymbol{e}}$

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

`\ajusteMLS` $\boldsymbol{y} = \widehat{\beta_1}\mathbf{1} + \widehat{\beta_2}\boldsymbol{x} + \widehat{\boldsymbol{e}}$

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

`\ajusteMLG` $\boldsymbol{y} = \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} + \widehat{\boldsymbol{e}}$

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

`\Media{\Vect{x}}` $\overline{\boldsymbol{x}}$

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

`\Smedia` μ

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

`\media{\Vect{x}} \media{\Vect{x}}^2 \media{}` $\mu_{\boldsymbol{x}}$ $\mu_{\boldsymbol{x}}^2$ μ

`\mediap{\Vect{x}^2} \mediaP{\Vect{x}^2} \mediap{\Vect{x}^2}^2`
$\mu_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$ $\mu_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$ $\mu^2_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$

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

`\SmediaM` m

El comando `\mediaM` tiene 1 argumento, `\mediaM{`⟨*muestra*⟩`}`, y denota la media muestral.

`\mediaM{\Vect{x}} \mediaM{\Vect{x}}^2 \mediaM{}` $m_{\boldsymbol{x}}$ $m_{\boldsymbol{x}}^2$ m

`\mediaMp{\Vect{x}^2} \mediaMP{\Vect{x}^2} \mediaMp{\Vect{x}^2}^2`
$m_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$ $m_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$ $m^2_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$

El comando `\dt` tiene 1 argumento, `\dt{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la desviación típica del objeto.

`\dt{\Vect{x}}` $\sigma_{\boldsymbol{x}}$

`\dtp{\Vect{x}^2}` $\sigma_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}$

El comando `\dtM` tiene 1 argumento, `\dtM{`⟨*muestra*⟩`}`, y denota la desviación típica muestral.

`\dtM{\Vect{x}}` $s_{\boldsymbol{x}}$

`\dtMp{\Vect{x}^2}` $\boxed{s_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}}$

El comando `\var` tiene 1 argumento, `\var{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la varianza del objeto.

`\var{\Vect{x}} \var{}` $\boxed{\sigma^2_{\boldsymbol{x}}}$

`\varp{\Vect{x}^2}` $\boxed{\sigma^2_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}}$

`\varM` `\varMp` `\varMP`

El comando `\varM` tiene 1 argumento, `\varM{`⟨*muestra*⟩`}`, y denota la varianza muestral.

`\varM{\Vect{x}}` $\boxed{s^2_{\boldsymbol{x}}}$

`\varMp{\Vect{x}^2}` $\boxed{s^2_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}}$

`\cvarM` `\cvarMp` `\cvarMP`

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

`\cvarM{\Vect{x}}` $\boxed{\mathfrak{s}^2_{\boldsymbol{x}}}$

`\cvarMp{\Vect{x}^2}` $\boxed{\mathfrak{s}^2_{\left(\boldsymbol{x}^2\right)}}$

`\cov` `\covp` `\covP`

El comando `\cov` tiene 2 argumentos, `\cov{`⟨*objeto1*⟩`}{`⟨*objeto2*⟩`}`, y denota la covarianza entre `{`⟨*objeto1*⟩`}` y `{`⟨*objeto2*⟩`}`.

`\cov{\Vect{x}}{\Vect{y}}` $\boxed{\sigma_{\boldsymbol{x}\boldsymbol{y}}}$

`\covp{\Vect{x}^2}{\Vect{y}}` $\boxed{\sigma_{\left(\boldsymbol{x}^2\boldsymbol{y}\right)}}$

`\covM` `\covMp` `\covMP`

El comando `\covM` tiene 2 argumentos, `\covM{`⟨*muestra1*⟩`}{`⟨*muestra2*⟩`}`, y denota la covarianza muestral.

`\covM{\Vect{x}}{\Vect{y}}` $\boxed{s_{\boldsymbol{x}\boldsymbol{y}}}$

`\covMp{\Vect{x}^2}{\Vect{y}}` $\boxed{s_{\left(\boldsymbol{x}^2\boldsymbol{y}\right)}}$

`\corr` `\corrp` `\corrP`

El comando `\corr` tiene 2 argumentos, `\corr{`⟨*objeto1*⟩`}{`⟨*objeto2*⟩`}`, y denota la correlación entre `{`⟨*objeto1*⟩`}` y `{`⟨*objeto2*⟩`}`.

`\corr{\Vect{x}}{\Vect{y}}` $\boxed{\rho_{\boldsymbol{x}\boldsymbol{y}}}$

`\corrp{\Vect{x}^2}{\Vect{y}}` $\boxed{\rho_{\left(\boldsymbol{x}^2\boldsymbol{y}\right)}}$

`\corrM` `\corrMp` `\corrMP`

El comando `\corrM` tiene 2 argumentos, `\corrM{`⟨*muestra1*⟩`}{`⟨*muestra2*⟩`}`, y denota la correlación muestral.

`\corrM{\Vect{x}}{\Vect{y}}` $\boxed{r_{\boldsymbol{x}\boldsymbol{y}}}$

`\corrMp{\Vect{x}^2}{\Vect{y}}` $\boxed{r_{\left(\boldsymbol{x}^2\boldsymbol{y}\right)}}$

`\ind`

El comando `\ind{`⟨*conjunto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota la función indicatriz del `{`⟨*conjunto*⟩`}`

`\ind{\Omega}` $\boxed{\mathbb{1}_{\Omega}}$

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

`\indCero` $\boxed{\mathbb{0}}$

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

`\indUno` $\boxed{\mathbb{1}}$

`\PRO` El comando `\PRO{`⟨*suceso*⟩`}` tiene 1 argumento y denota la probabilidad de un `{`⟨*suceso*⟩`}`

`\PRO{A}` $\boxed{\mathbb{P}(A)}$

El comando `\PRObh{`⟨*suceso*⟩`}{`⟨*hipótesis*⟩`}` tiene 2 argumentos y denota la probabilidad de un `{`⟨*suceso*⟩`}` bajo cierta hipótesis

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

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

`\VAn{X}{k}` $\boxed{X_k}$

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

`\VA{X}` $\boxed{X}$

El comando `\VAind` tiene 1 argumento, `\VAind{`⟨*suceso*⟩`}`, y denota una variable aleatoria indicatriz

`\VAind{\Omega}` $\boxed{\mathbb{1}_{\Omega}}$

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

`\VAindCero` $\boxed{\mathbb{0}}$

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

`\VAindUno` $\boxed{\mathbb{1}}$

El comando `\VVA` tiene 1 argumento, `\VVA{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector aleatorio

`\VVA{y}` $\boxed{\boldsymbol{Y}}$

El comando `\MVA` tiene 1 argumentos, `\MVA{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz aleatoria

`\MVA{X} \MVAp{X}` $\boxed{\mathbf{X}}$ $\boxed{(\mathbf{X})}$

El comando `\MVAT` tiene 1 argumento, `\MVAT{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz aleatoria traspuesta

`\MVAT{X} \MVATp{X} \MVATpE{X}` $\boxed{\mathbf{X}^{\intercal}}$ $\boxed{\mathbf{X}^{\intercal}}$ $\boxed{(\mathbf{X})^{\intercal}}$ $\boxed{(\mathbf{X}^{\intercal})}$

El comando `\SVA` tiene 1 argumento, `\SVA{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de variables aleatorias

`\SVA{X}` $\boxed{\mathsf{X}}$

El comando `\SVAT` tiene 1 argumento, `\SVAT{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de variables aleatorias transpuesto

`\SVAT{X}` $\boxed{\mathsf{X}^{\intercal}}$

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

`\per` $\boxed{U}$

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

`\peri` $\boxed{U_n}$

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

`\Vper` $\boxed{\boldsymbol{U}}$

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

`\esperanza` $\boxed{\mathrm{E}}$

`\E` El comando `\E{`⟨*variable aleatoria*⟩`}` tiene 1 argumento y denota la esperanza de una `{`⟨*variable aleatoria*⟩`}`

`\E{\VA{X}}` $\boxed{\mathrm{E}\left(X\right)}$

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

`\desviaciontipica` $\boxed{\mathrm{Dt}}$

`\Dt` El comando `\Dt{`⟨*variable aleatoria*⟩`}` tiene 1 argumento y denota la desviación típica de una `{`⟨*variable aleatoria*⟩`}`

`\Dt{\VA{X}}` $\boxed{\mathrm{Dt}\left(X\right)}$

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

`\varianza` $\boxed{\mathrm{Var}}$

`\Var` El comando `\Var{`⟨*variable aleatoria*⟩`}` tiene 1 argumento y denota la varianza de una `{`⟨*variable aleatoria*⟩`}`

`\Var{\VA{X}}` $\boxed{\mathrm{Var}\left(X\right)}$

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

`\covarianza` $\boxed{\mathrm{Cov}}$

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

`\Cov{\VA{X}}{\VA{Y}}` $\boxed{\mathrm{Cov}\left(X,Y\right)}$

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

`\correlacion` $\boxed{\mathrm{Corr}}$

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

`\Corr{\VA{X}}{\VA{Y}}` $\boxed{\mathrm{Corr}\left(X,Y\right)}$

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

`\ECond{\VA{Y}}{\VA{X}}` $\boxed{\mathbb{E}\big(Y \mid X\big)}$

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

`\ECondYX{\VA{Y}}{X}` $\boxed{\mathbb{E}\big(Y \mid \mathsf{X}\big)}$

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

`\DtCond{\VA{Y}}{\VA{X}}` $\boxed{\mathbb{D}t\big(Y \mid X\big)}$

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

`\VarCond{\VA{Y}}{\VA{X}}` $\boxed{\mathbb{V}ar\big(Y \mid X\big)}$

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

`\VarCondYX{\VA{Y}}{X}` $\boxed{\mathbb{V}ar\big(Y \mid \mathsf{X}\big)}$

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

`\CovCond{\VA{X}}{\VA{Y}}{\SVA{Z}}` $\boxed{\mathbb{C}ov\big(X, Y \mid \mathsf{Z}\big)}$

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

`\CovCondXYZ{\VA{X}}{\VA{Y}}{Z}` $\boxed{\mathbb{C}ov\big(X, Y \mid \mathsf{Z}\big)}$

El comando `\MLT` no tieneargumentos y denota el modelo cuyo único regresor es $\mathbb{1}$

`\MLT` $\boxed{Y = \beta_1 \mathbb{1} + U}$

El comando `\MLS` no tieneargumentos y denota el modelo lineal simple

`\MLS` $\boxed{Y = \beta_1 \mathbb{1} + \beta_2 X + U}$

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

`\MLG` $\boxed{Y = \mathsf{X}\boldsymbol{\beta} + U}$

El comando `\masMLT` no tieneargumentos y denota el modelo muestral cuyo único regresor es $\mathbf{1}$

`\masMLT` $\boxed{\boldsymbol{Y} = \beta_1 \mathbf{1} + \boldsymbol{U}}$

El comando `\masMLS` no tieneargumentos y denota el modelo muestral lineal simple

`\masMLS` $\boxed{\boldsymbol{Y} = \beta_1 \mathbf{1} + \beta_2 \boldsymbol{X} + \boldsymbol{U}}$

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

`\masMLG` $\boxed{\boldsymbol{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{U}}$

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

`\SupI` $\boxed{Y = \mathsf{X}\boldsymbol{\beta} + U}$

El comando `\SupII` no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto del Modelo Lineal General

`\SupII` $\boxed{\mathbb{E}\left(U \,|\, \mathsf{X}\right) = \mathbb{0}}$

El comando `\SupIII` no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto del Modelo Lineal General

`\SupIII` $\boxed{\mathbb{E}\left(U^2 \,\middle|\, \mathsf{X}\right) = \sigma^2 \mathbb{1}}$

`\SupIV` El comando `\SupIV` no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto del Modelo Lineal General

`\SupIV` $\boxed{\mathrm{E}\left(\mathsf{X}^\intercal \mathsf{X}\right) \text{ es invertible}}$

`\SupIImas` El comando `\SupIImas` no tiene argumentos y escribe el segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General

`\SupIImas` $\boxed{\mathbb{E}\left(\boldsymbol{U} \,|\, \mathbf{X}\right) = \mathbf{0}}$

`\SupIIImas` El comando `\SupIIImas` no tiene argumentos y escribe el tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General

`\SupIIImas` $\boxed{\mathbb{V}ar\left(\boldsymbol{U} \,|\, \mathbf{X}\right) = \sigma^2 \mathbf{I}}$

`\SupIVmas` El comando `\SupIVmas` no tiene argumentos y escribe el cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General

`\SupIVmas` $\boxed{\mathrm{E}\left(\mathbf{X}^\intercal \mathbf{X}\right) \text{ es invertible}}$

`\SupVmas` El comando `\SupVmas` no tiene argumentos y escribe el quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General

`\SupVmas` $\boxed{\boldsymbol{U} \sim N\left(\mathbf{0},\, \sigma^2 \mathbf{I}\right)}$

`\Normal` El comando `\Normal` tiene 2 argumentos `\Normal{`$\langle esperanza \rangle$`}{`$\langle varianza \rangle$`}` y denota la distribución de probabilidad Normal

`\Normal{\mu}{\sigma^2}` $\boxed{N\left(\mu,\, \sigma^2\right)}$

`\TStudent` El comando `\TStudent` tiene 1 argumento `\TStudent{`$\langle gl \rangle$`}` y denota la distribución de probabilidad t de Student

`\TStudent{N-k}` $\boxed{t_{N-k}}$

`\FSnedecor` El comando `\FSnedecor` tiene 2 argumentos `\FSnedecor{`$\langle gl \rangle$`}{`$\langle gl \rangle$`}` y denota la distribución de probabilidad F de Snedecor

`\FSnedecor{N-k}{r}` $\boxed{F_{N-k,r}}$

`\ChiCuadrado` El comando `\ChiCuadrado` tiene 1 argumento `\ChiCuadrado{`$\langle gl \rangle$`}` y denota la distribución de probabilidad Chi cuadrado

`\ChiCuadrado{k}` $\boxed{\chi^2_k}$

`\ValorC` El comando `\ValorCritico` tiene 3 argumentos `\ValorCritico{`$\langle dist \rangle$`}{`$\langle grados \rangle$`}{`$\langle prob \rangle$`}` y denota el valor crítico para una `{`$\langle prob \rangle$`}` dada

```
\ValorC{t}{N-k}{\alpha} \ValorC{F}{\! r,N-k}{1-\alpha}
```

$\boxed{t^{\langle \alpha \rangle}_{N-k}}$ $\boxed{F^{\langle 1-\alpha \rangle}_{r,N-k}}$

`\Hnula` El comando `\Hnula` no tiene argumentos y denota una hipótesis nula

`\Hnula` $\boxed{H_0}$

`\Halt` El comando `\Halt` no tiene argumentos y denota la hipótesis alternativa

`\Halt` $\boxed{H_1}$

`\Rcritica` El comando `\Rcritica` no tiene argumentos y denota la región crítica

`\Rcritica` $\boxed{RC}$

El comando `\Racept` no tiene argumentos y denota la región complementaria a la región crítica

`\Racept` $\boxed{RA}$

El comando `\EstmcDt` tiene 1 argumento `\EstmcDt{`⟨*objeto*⟩`}` y denota la estimación de la desviación típica del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\EstmcDt{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Dt}}(Y)}$

El comando `\EstmdDt` tiene 1 argumento `\EstmdDt{`⟨*objeto*⟩`}` y denota un estimador de la desviación típica del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\EstmdDt{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Dt}}(Y)}$

El comando `\EstmcVar` tiene 1 argumento `\EstmcVar{`⟨*objeto*⟩`}` y denota la estimación de la varianza del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\EstmcVar{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Var}}(Y)}$

El comando `\EstmdVar` tiene 1 argumento `\EstmdVar{`⟨*objeto*⟩`}` y denota un estimador de la varianza del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\EstmdVar{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Var}}(Y)}$

El comando `\EstmcCov` tiene 2 argumentos `\EstmcCov{`⟨*objeto1*⟩`}{`⟨*objeto2*⟩`}` y denota la estimación de la covarianza entre ambos objetos

`\EstmcCov{\VA{X}}{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Cov}}(X,Y)}$

El comando `\EstmdCov` tiene 2 argumentos `\EstmdCov{`⟨*objeto1*⟩`}{`⟨*objeto2*⟩`}` y denota un estimador de la covarianza entre ambos objetos

`\EstmdCov{\VA{X}}{\VA{Y}}` $\boxed{\widehat{\mathrm{Cov}}(X,Y)}$

2. Implementación

2.1. Conjuntos de números

`\Nn` `\Zz` `\Rr` `\Cc` `\Kk` Números naturales, enteros, reales y complejos

```
\html@def\Nn{\mathbb{N}}
\html@def\Zz{\mathbb{Z}}
\html@def\Rr{\mathbb{R}}
\html@def\Cc{\mathbb{C}}
\html@def\Kk{\mathbb{K}}
```

`\N` `\Z` `\R` `\CC` `\K` Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional

```
\html@def\N { \Nn }
\html@def\Z { \Zz }
\html@def\R { \Rr }
\html@def\CC{ \Cc }
\html@def\K { \Kk }
```

2.2. Paréntesis y corchetes

\parentesis
\Parentesis

Paréntesis pequeños

```
\html@def\parentesis#1{(#1)}
\html@def\Parentesis#1{\left(#1\right)}
```

\corchetes
\Corchetes

Corchetes pequeños

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

\Corchetes

Corchetes de tamaño variable

```
\html@def\Corchetes#1{\left[#1\right]}
```

2.3. Subíndices

\LRidxE
\LidxE
\RidxE

Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto (con exponente)

```
\html@def\LRidxE#1#2#3#4{ {_{#2}^{}}{{#1}}{_{#3}^{#4}} }
\html@def\LidxE   #1#2#3{ {_{#2}^{}}{{#1}}{_{  }^{#3}} }
\html@def\RidxE   #1#2#3{ {        }{{#1}}{_{#2}^{#3}} }
```

\LRidx
\LRidxp
\LRidxP
\LRidxpE
\LRidxPE

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

```
\html@def\LRidx  #1#2#3{ \LRidxE{#1}{#2}{#3}{} }
\html@def\LRidxp #1#2#3{ \LRidxE{\parentesis{#1}}{#2}{#3}{} }
\html@def\LRidxP #1#2#3{ \LRidxE{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}{} }
\html@def\LRidxpE#1#2#3{ \parentesis{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{}} }
\html@def\LRidxPE#1#2#3{ \Parentesis{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{}} }
```

\Lidx
\Lidxp
\LidxP
\LidxpE
\LidxPE

Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto

```
\html@def\Lidx  #1#2{ \LidxE{#1}{#2}{} }
\html@def\Lidxp #1#2{ \Lidx{\parentesis{#1}}{#2}{} }
\html@def\LidxP #1#2{ \Lidx{\Parentesis{#1}}{#2}{} }
\html@def\LidxpE#1#2{ \parentesis{\Lidx{#1}{#2}{}} }
\html@def\LidxPE#1#2{ \Parentesis{\Lidx{#1}{#2}{}} }
```

\Ridx
\Ridxp
\RidxP
\RidxpE
\RidxPE

Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto

```
\html@def\Ridx  #1#2{ \RidxE{#1}{#2}{} }
\html@def\Ridxp #1#2{ \Ridx{\parentesis{#1}}{#2}{} }
\html@def\RidxP #1#2{ \Ridx{\Parentesis{#1}}{#2}{} }
\html@def\RidxpE#1#2{ \parentesis{\Ridx{#1}{#2}{}} }
\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

```
\html@def\widebar#1{\mathop{\overline{#1}}}
```

\conj

Signo de conjugación

```
\html@def\conj#1{\widebar{#1}}
```

\concat

Concatenación

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

2.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` Norma de un objeto

```
\html@def\norma#1{\left\lVert{#1}\right\rVert}
```

`\modulus` Valor absoluto

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

2.4.3. Transposición

`\T` Signo de transposición

```
\html@def\T{\intercal}
```

`\Trans` `\Transp` `\TransP` `\TranspE` `\TransPE` Transposición

```
\html@def\Trans  #1{#1^{\mathbin{\T}}}
\html@def\Transp #1{\Trans{\parentesis{#1}}}
\html@def\TransP #1{\Trans{\Parentesis{#1}}}
\html@def\TranspE#1{\parentesis{\Trans{#1}}}
\html@def\TransPE#1{\Parentesis{\Trans{#1}}}
```

2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa

```
\html@def\minus{\hbox{-}}
```

`\Inv` `\Invp` `\InvP` `\InvpE` `\InvPE` Notación de la inversa

```
\html@def\Inv  #1{{#1}^{\minus1}}
\html@def\Invp #1{\Inv{\parentesis{#1}}}
\html@def\InvP #1{\Inv{\Parentesis{#1}}}
\html@def\InvpE#1{\parentesis{\Inv{#1}}}
\html@def\InvPE#1{\Parentesis{\Inv{#1}}}
```

2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```
\html@def\getItem{\mathbf{|}}
```

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

```
\html@def\getitemL#1{{#1}\mathbin{\getItem}}
\html@def\getitemR#1{\mathbin{\getItem}{#1}}
```

por la izquierda de un objeto

`\elemL` `\elemLp` `\elemLP` `\elemLpE` `\elemLPE` Selector por la izquierda

```
\html@def\elemL  #1#2{\Lidx{#1}{\getitemL{#2}}}
\html@def\elemLp #1#2{\elemL{\parentesis{#1}}{#2}}
\html@def\elemLP #1#2{\elemL{\Parentesis{#1}}{#2}}
\html@def\elemLpE#1#2{\parentesis{\elemL{#1}{#2}}}
\html@def\elemLPE#1#2{\Parentesis{\elemL{#1}{#2}}}
```

por la derecha de un objeto

`\elemR` `\elemRp` `\elemRP` `\elemRpE` `\elemRPE` Selector por la derecha

```
\html@def\elemR  #1#2{\Ridx{#1}{\getitemR{#2}}}
\html@def\elemRp #1#2{\elemR{\parentesis{#1}}{#2}}
\html@def\elemRP #1#2{\elemR{\Parentesis{#1}}{#2}}
\html@def\elemRpE#1#2{\parentesis{\elemR{#1}{#2}}}
\html@def\elemRPE#1#2{\Parentesis{\elemR{#1}{#2}}}
```

por ambos lados de un objeto

\elemLR Selectores por ambos lados

```
\elemLR  #1#2#3{\LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}}}
\elemLRp #1#2#3{\elemLR{\parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\elemLRP #1#2#3{\elemLR{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\elemLRpE#1#2#3{\parentesis{\elemLR{#1}{#2}{#3}}}
\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

```
\eleVL  #1#2{\elemL  {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLp #1#2{\elemLp {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLP #1#2{\elemLP {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLpE#1#2{\elemLpE{\Vect{#1}}{#2}}
\eleVLPE#1#2{\elemLPE{\Vect{#1}}{#2}}
```

por la derecha de un vector

\eleVR Selector de elementos de un vector por la derecha

```
\eleVR  #1#2{\elemR  {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRp #1#2{\elemRp {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRP #1#2{\elemRP {\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRpE#1#2{\elemRpE{\Vect{#1}}{#2}}
\eleVRPE#1#2{\elemRPE{\Vect{#1}}{#2}}
```

de filas de una matriz

\VectF Selector de filas de una matriz

```
\VectF  #1#2{\elemL  {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFp #1#2{\elemLp {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFP #1#2{\elemLP {\Mat{#1}}{#2}}
\VectFpE#1#2{\elemLpE{\Mat{#1}}{#2}}
\VectFPE#1#2{\elemLPE{\Mat{#1}}{#2}}
```

de columnas de una matriz

\VectC Selector de columnas de una matriz

```
\VectC  #1#2{\elemR  {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCp #1#2{\elemRp {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCP #1#2{\elemRP {\Mat{#1}}{#2}}
\VectCpE#1#2{\elemRpE{\Mat{#1}}{#2}}
\VectCPE#1#2{\elemRPE{\Mat{#1}}{#2}}
```

de elementos de una matriz

\eleM Selector de elementos de una matriz

```
\eleM  #1#2#3{\elemLR  {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMp #1#2#3{\elemLRp {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMP #1#2#3{\elemLRP {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMpE#1#2#3{\elemLRpE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\eleMPE#1#2#3{\elemLRPE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
```

de elementos de una matriz transpuesta

\eleMT Selector de elementos de una matriz transpuesta

```
\eleMT  #1#2#3{\elemLRP {\MatT  {#1}}{#2}{#3}}
\eleMTp #1#2#3{\elemLRp {\MatTpE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTP #1#2#3{\elemLRP {\MatTPE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTpE#1#2#3{\elemLRpE{\MatTpE{#1}}{#2}{#3}}
\eleMTPE#1#2#3{\elemLRPE{\MatTPE{#1}}{#2}{#3}}
```

2.4.6. Operaciones elementales

`\TrEl` Signo de transformación elemental

```
\html@def\TrEl{\boldsymbol{\tau}}
```

`\su` Transformación elemental Tipo I

```
\html@def\su#1#2#3{\left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}}}
```

`\pr` Transformación elemental Tipo II

```
\html@def\pr#1#2{\left(#1\right){\boldsymbol{#2}}}
```

`\pe` Intercambio (permuta de dos elementos)

```
\html@def\pe#1#2{\boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}}
```

`\perm` Reordenamiento de los elementos (permutación)

```
\html@def\perm{\mathfrak{S}}
```

`\OpE` Operación elemental

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

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

```
\html@def\OEsu#1#2#3{\OpE{ \su{#1}{#2}{#3} }}
```

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

```
\html@def\OEpr#1#2{\OpE{ \pr{#1}{#2} }}
```

`\OEin` Intercambio de posición entre componentes

```
\html@def\OEin#1#2{\OpE{ \pe{#1}{#2} }}
```

`\OEper` Reordenamiento o permutación entre componentes

```
\html@def\OEper{\OpE{ \perm }}
```

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

```
\html@def\EOEsu#1#2#3{esp\Big(\OEsu{#1}{#2}{#3}\Big)}
```

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

```
\html@def\EOEpr#1#2{esp\Big(\Oepr{#1}{#2}\Big)}
```

Transformaciones elementales generales

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

```
\html@def\dOEgE#1#2{\RidxE{\TrEl}{#1}{#2}}
\html@def\dOEg#1{\dOEgE{#1}{}}
```

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

```
\html@def\dEOEgE#1#2{esp(\dOEgE{#1}{#2})}
\html@def\dEOEg#1{esp(\dOEg{#1})}
```

`\dInvOEg` Operación inversa de una elemental genérica

```
\html@def\dInvOEg#1{\dOEgE{#1}{\minus1}}
```

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

```
\html@def\dEInvOEg#1{esp(\dInvOEg{#1})}
```

`\dSOEgE` `\dSOEg` Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente y sin exponente

```
\html@def\dSOEgE#1#2#3{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}
\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
\TESFP
\TESFpE
\TESFPE

```
\html@def\TESF  #1#2#3#4{ \Lidx  {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!  } }
\html@def\TESFp #1#2#3#4{ \Lidxp {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!\!} }
\html@def\TESFP #1#2#3#4{ \LidxP {#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!\!} }
\html@def\TESFpE#1#2#3#4{ \LidxpE{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!\!} }
\html@def\TESFPE#1#2#3#4{ \LidxPE{#4}{ \OEsu{#1}{#2}{#3}\!\!} }
```

Tipo I - Col

\TESC Una transformación elemental Tipo I por la derecha

\TESCp
\TESCP
\TESCpE
\TESCPE

```
\html@def\TESC  #1#2#3#4{ \Ridx  {#4}{  \!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }
\html@def\TESCp #1#2#3#4{ \Ridxp {#4}{\!\!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }
\html@def\TESCP #1#2#3#4{ \RidxP {#4}{\!\!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }
\html@def\TESCpE#1#2#3#4{ \RidxpE{#4}{  \!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }
\html@def\TESCPE#1#2#3#4{ \RidxPE{#4}{  \!\OEsu{#1}{#2}{#3} } }
```

Tipo II - Fil

\TEPF Una transformación elemental Tipo II por la izquierda

\TEPFp
\TEPFP
\TEPFpE
\TEPFPE

```
\html@def\TEPF  #1#2#3{ \Lidx  {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!  } }
\html@def\TEPFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!\!} }
\html@def\TEPFP #1#2#3{ \LidxP {#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!\!} }
\html@def\TEPFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!  } }
\html@def\TEPFPE#1#2#3{ \LidxPE{#3}{ \OEpr{#1}{#2}\!  } }
```

Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha

\TEPCp
\TEPCP
\TEPCpE
\TEPCPE

```
\html@def\TEPC  #1#2#3{ \Ridx  {#3}{  \!\OEpr{#1}{#2} } }
\html@def\TEPCp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{\!\!\OEpr{#1}{#2} } }
\html@def\TEPCP #1#2#3{ \RidxP {#3}{\!\!\OEpr{#1}{#2} } }
\html@def\TEPCpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{  \!\OEpr{#1}{#2} } }
\html@def\TEPCPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{  \!\OEpr{#1}{#2} } }
```

Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda

\TEIFp
\TEIFP
\TEIFpE
\TEIFPE

```
\html@def\TEIF  #1#2#3{ \Lidx  {#3}{ \OEin{#1}{#2}\!  } }
\html@def\TEIFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{ \OEin{#1}{#2}\!\!} }
\html@def\TEIFP #1#2#3{ \LidxP {#3}{ \OEin{#1}{#2}\!\!} }
\html@def\TEIFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{ \OEin{#1}{#2}\!  } }
\html@def\TEIFPE#1#2#3{ \LidxPE{#3}{ \OEin{#1}{#2}\!  } }
```

Intercambio - Col

\TEIC Intercambio por la derecha

\TEICp
\TEICP
\TEICpE
\TEICPE

```
\html@def\TEIC  #1#2#3{ \Ridx  {#3}{  \!\OEin{#1}{#2}  } }
\html@def\TEICp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{\!\!\OEin{#1}{#2}  } }
\html@def\TEICP #1#2#3{ \RidxP {#3}{\!\!\OEin{#1}{#2}  } }
\html@def\TEICpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{  \!\OEin{#1}{#2}  } }
\html@def\TEICPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{    \OEin{#1}{#2}  } }
```

\Mint Matriz intercambio

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

\MintT Matriz intercambio (filas)

```
\html@def\MintT#1#2{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }
```

\PC Permutación por la derecha

```
\html@def\PC#1{ \Ridx{#1}{\!\OEper} }
```

\PF Permutación por la izquierda

```
\html@def\PC#1{ \Lidx{#1}{\!\OEper} }
```

\MP Matriz permutación

```
\html@def\MP{ \PC{\Mat{I}} }
```

\MPT Matriz permutación

```
\html@def\MPT{ \PF{\Mat{I}} }
```

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales

\SITEF Sucesión de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)
\SITEFp
\SITEFP
\SITEFpE
\SITEFPE

```
\html@def\SITEF  #1#2#3{\Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}}
\html@def\SITEFp #1#2#3{\SITEF{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFP #1#2#3{\SITEF{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFpE#1#2#3{\parentesis{\SITEF{#1}{#2}{#3}}}
\html@def\SITEFPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEF{#1}{#2}{#3}}}
```

\SITEC Sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha (columnas)
\SITECp
\SITECP
\SITECpE
\SITECPE

```
\html@def\SITEC  #1#2#3{\Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}}
\html@def\SITECp #1#2#3{\SITEC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}
\html@def\SITECP #1#2#3{\SITEC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}
\html@def\SITECpE#1#2#3{\parentesis{\SITEC{#1}{#2}{#3}}}
\html@def\SITECPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEC{#1}{#2}{#3}}}
```

\SITEFC Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCp
\SITEFCP
\SITEFCpE
\SITEFCPE

```
\html@def\SITEFC  #1#2#3{\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}}
\html@def\SITEFCp #1#2#3{\SITEFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFCP #1#2#3{\SITEFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFCpE#1#2#3{\parentesis{\SITEFC{#1}{#2}{#3}}}
\html@def\SITEFCPE#1#2#3{\Parentesis{\SITEFC{#1}{#2}{#3}}}
```

\SITEFCR Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha
\SITEFCRp
\SITEFCRP
\SITEFCRpE
\SITEFCRPE

```
\html@def\SITEFCR  #1#2#3{\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}}
\html@def\SITEFCRp #1#2#3{\SITEFCR{#1}{#2}{\parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFCRP #1#2#3{\SITEFCR{#1}{#2}{\Parentesis{#3}}}
\html@def\SITEFCRpE#1#2#3{\parentesis{\SITEFCR{#1}{#2}{#3}}}
\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
\dTEEFP
\dTEEFpE
\dTEEFPE

```
\html@def\dTEEF  #1#2#3{ \Lidx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEEFp #1#2#3{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEEFP #1#2#3{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEEFpE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEEFPE#1#2#3{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
```

\dTEF Una transformación elemental genérica por la izquierda

\dTEFp \dTEFP \dTEFpE \dTEFPE

```
\html@def\dTEF  #1#2{ \Lidx  {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTEFp #1#2{ \Lidxp {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTEFpE#1#2{ \LidxpE{#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTEFPE#1#2{ \LidxPE{#2}{{\dOEg{#1}}} }
```

\dETEF Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETEFp \dETEFP \dETEFpE \dETEFPE

```
\html@def\dETEF  #1#2{ \Lidx  {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETEFp #1#2{ \Lidxp {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETEFP #1#2{ \LidxP {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETEFpE#1#2{ \LidxpE{#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETEFPE#1#2{ \LidxPE{#2}{{\dEOEg{#1}}} }
```

\dInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTEFp \dInvTEFP \dInvTEFpE \dInvTEFPE

```
\html@def\dInvTEF  #1#2{ \Lidx  {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTEFp #1#2{ \Lidxp {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTEFpE#1#2{ \LidxpE{#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTEFPE#1#2{ \LidxPE{#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
```

\dEInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTEFp \dEInvTEFP \dEInvTEFpE \dEInvTEFPE

```
\html@def\dEInvTEF  #1#2{ \Lidx  {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }
\html@def\dEInvTEFp #1#2{ \Lidxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }
\html@def\dEInvTEFP #1#2{ \LidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }
\html@def\dEInvTEFpE#1#2{ \LidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }
\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 \dTEECP \dTEECpE \dTEECPE

```
\html@def\dTEEC  #1#2#3{ \Ridx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEECp #1#2#3{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEECP #1#2#3{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEECpE#1#2#3{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
\html@def\dTEECPE#1#2#3{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }
```

\dTEC Una transformación elemental genérica por la derecha

\dTECp \dTECP \dTECpE \dTECPE

```
\html@def\dTEC  #1#2{ \Ridx  {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTECp #1#2{ \Ridxp {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTECP #1#2{ \RidxP {#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTECpE#1#2{ \RidxpE{#2}{{\dOEg{#1}}} }
\html@def\dTECPE#1#2{ \RidxPE{#2}{{\dOEg{#1}}} }
```

\dETEC Una transformación elemental espejo genérica por la derecha

\dETECp \dETECP \dETECpE \dETECPE

```
\html@def\dETEC  #1#2{ \Ridx  {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETECp #1#2{ \Ridxp {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETECP #1#2{ \RidxP {#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETECpE#1#2{ \RidxpE{#2}{{\dEOEg{#1}}} }
\html@def\dETECPE#1#2{ \RidxPE{#2}{{\dEOEg{#1}}} }
```

\dInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la derecha

\dInvTEC \dInvTEC \dInvTEC \dInvTEC

```
\html@def\dInvTEC  #1#2{ \Ridx  {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTECp #1#2{ \Ridxp {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTECP #1#2{ \RidxP {#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\html@def\dInvTECpE#1#2{ \RidxpE{#2}{{\dInvOEg{#1}}} }
\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}}}
\dTrFPE 228 \html@def\dTrFpE#1#2{\parentesis{\dTrF{#1}{#2}}}
        229 \html@def\dTrFPE#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}}}
\dTrCPE 233 \html@def\dTrCpE#1#2{\parentesis{\dTrC{#1}{#2}}}
        234 \html@def\dTrCPE#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

```
\html@def\VectFFF #1#2{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP  {#1}}
\html@def\VectFFFT#1#2{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE{#1}}
```

\eleMMM Selección de un elemento de una matriz
\eleMMMT
\eleMM

```
\html@def\eleMMM #1#2#3#{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatP  {#1}} }
\html@def\eleMMMT#1#2#3#{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatTPE{#1}} }
\html@def\eleMM  #1#2#3#{\MakeLowercase{#1}_{{#2}{#3}}     }
```

2.5. Sistemas genéricos

\SV Sistema de Vectores

```
\html@def\SV#1{\mathsf{#1}}
```

\concatSV Concatenación de sistemas

```
\html@def\concatSV#1#2{{#1}\mathbin{\concat}{#2}}
```

2.6. Vectores y matrices

2.6.1. Vectores

\vect Vector genérico
\vectp
\vectP

```
\html@def\vect #1{\vec{#1}}
\html@def\vectp#1{\parentesis{\vect{#1}}}
\html@def\vectP#1{\Parentesis{\vect{#1}}}
```

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

\Vect Vector de $\mathbb{R}^n$
\Vectp
\VectP

```
\html@def\Vect #1{\boldsymbol{#1}}
\html@def\Vectp#1{\parentesis{\Vect{#1}}}
\html@def\VectP#1{\Parentesis{\Vect{#1}}}
```

2.6.3. Matrices

\Mat Matriz
\Matp
\MatP

```
\html@def\Mat #1{\boldsymbol{\mathsf{#1}}}
\html@def\Matp#1{\parentesis{\Mat{#1}}}
\html@def\MatP#1{\Parentesis{\Mat{#1}}}
```

Matrices transpuestas

\MatT Matriz transpuesta
\MatTp
\MatTP
\MatTpE
\MatTPE

```
\html@def\MatT  #1{\Trans  {\Mat{#1}}}
\html@def\MatTp #1{\Transp {\Mat{#1}}}
\html@def\MatTP #1{\TransP {\Mat{#1}}}
\html@def\MatTpE#1{\TranspE{\Mat{#1}}}
\html@def\MatTPE#1{\TransPE{\Mat{#1}}}
```

Matriz transpuesta de la transpuesta

\MatTT Matriz transpuesta
\MatTTPE

```
\html@def\MatTT  #1{\TransP{\MatT{#1}}}
\html@def\MatTTPE#1{\Parentesis{\MatTT{#1}}}
```

Matrices columna

`\MVectC` Matriz columna creada con una columna

```
\html@def\MVectC#1#2{\left[\VectC{#1}{#2}\right]}
```

`\MVectF` Matriz columna creada con una fila

```
\html@def\MVectF#1#2{\left[\VectF{#1}{#2}\right]}
```

Matrices fila

`\MVectCT` Matriz fila creada con una columna

```
\html@def\MVectCT#1#2{\Trans{\left[\VectC{#1}{#2}\right]}}
```

`\MVectFT` Matriz fila creada con una fila

```
\html@def\MVectFT#1#2{\Trans{\left[\VectF{#1}{#2}\right]}}
```

2.6.4. Miscelánea matrices

Características de las matrices

`\Traza` Operador traza

```
\html@def\Traza{\mathrm{tr}}
```

`\rg` Operador rango

```
\html@def\Rango{\mathrm{rg}}
```

`\traza` Traza

```
\html@def\traza#1{\Traza{\Parentesis{#1}}}
```

`\rango` Rango

```
\html@def\rango#1{\rg{\Parentesis{#1}}}
```

Determinante de una matriz

`\cof` Cofactor

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

`\adj` Adjunta

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

`\determinante` Determinante con barras

```
\html@def\determinante#1{\modulus{#1}}
```

`\subMat` Determinante con barras

```
\html@def\subMat#1#2#3{\quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
```

`\Menor` `\MenoR` Menor de una matriz

```
\html@def\Menor#1#2#3{\det\big({\subMat{#1}{#2}{#3}}\big)}
\html@def\MenoR#1#2#3{\big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big|}
```

`\Cof` Cofactor de una matriz

```
\html@def\Cof#1#2#3{{\cof}_{{#2}{#3}}\parentesis{\Mat{#1}}}
```

Orden de las matrices

`\Dim` Orden del objeto

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

```
\html@def\Dim  #1#2#3{\mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}}
\html@def\Dimp #1#2#3{\Dim{\parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\DimP #1#2#3{\Dim{\Parentesis{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\DimpE#1#2#3{\parentesis{\Dim{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\DimPE#1#2#3{\Parentesis{\Dim{#1}}{#2}{#3}}
```

\Matdim Matriz con el orden por debajo
\Matdimp
\MatdimP
\MatdimpE
\MatdimPE

```
\html@def\Matdim  #1#2#3{\Dim  {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\Matdimp #1#2#3{\Dimp {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\MatdimP #1#2#3{\DimP {\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\MatdimpE#1#2#3{\DimpE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
\html@def\MatdimPE#1#2#3{\DimPE{\Mat{#1}}{#2}{#3}}
```

Matriz de autovalores

\MDaV Matriz de autovalores

```
\html@def\MDaV{D}
```

2.7. Productos entre vectores

2.7.1. Producto escalar

\eSc Producto escalar

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

\esc Producto escalar entre vectores genéricos

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

2.7.2. Producto punto

\dotProd Producto punto
\dotProdp
\dotProdP

```
\html@def\dotProd #1#2{{#1}\cdot{#2}}
\html@def\dotProdp#1#2{\parentesis{\dotProd{#1}{#2}}}
\html@def\dotProdP#1#2{\Parentesis{\dotProd{#1}{#2}}}
```

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

```
\html@def\dotprod #1#2{\Vect{#1}\cdot\Vect{#2}}
\html@def\dotprodp#1#2{\parentesis{\dotprod{#1}{#2}}}
\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
\prodHP

```
\html@def\prodH#1#2{{#1}\odot{#2}}
\html@def\prodHp#1#2{\parentesis{\prodH{#1}{#2}}}
\html@def\prodHP#1#2{\Parentesis{\prodH{#1}{#2}}}
```

\prodh Producto punto a punto o *Hadamard*
\prodhp
\prodhP

```
\html@def\prodh #1#2{\Vect{#1}\odot\Vect{#2}}
\html@def\prodhp#1#2{\parentesis{\prodh{#1}{#2}}}
\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
\MVPE

```
\html@def\MV  #1#2{\Mat{#1}\Vect{#2}}
\html@def\MVpE#1#2{\parentesis{\Mat{#1}\Vect{#2}}}
\html@def\MVPE#1#2{\Parentesis{\Mat{#1}\Vect{#2}}}
```

\VM Producto de vector por matriz
\VMpE
\VMPE

```
\html@def\VM  #1#2{\Vect{#1}\Mat{#2}}
\html@def\VMpE#1#2{\parentesis{\Vect{#1}\Mat{#2}}}
\html@def\VMPE#1#2{\Parentesis{\Vect{#1}\Mat{#2}}}
```

\MTV Producto de matriz por vector

\MTVp
\MTVP

```
\html@def\MTV #1#2{\MatT  {#1}\Vect{#2}}
\html@def\MTVp#1#2{\MatTpE{#1}\Vect{#2}}
\html@def\MTVP#1#2{\MatTPE{#1}\Vect{#2}}
```

\VMT Producto de vector por matriz

\VMTp
\VMTP

```
\html@def\VMT #1#2{\Vect{#1}\MatT  {#2}}
\html@def\VMTp#1#2{\Vect{#1}\MatTpE{#2}}
\html@def\VMTP#1#2{\Vect{#1}\MatTPE{#2}}
```

2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```
\html@def\MN#1#2{\Mat{#1}\Mat{#2}}
```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz

\MTNp
\MTNP

```
\html@def\MTN #1#2{\MatT  {#1}\Mat{#2}}
\html@def\MTNp#1#2{\MatTpE{#1}\Mat{#2}}
\html@def\MTNP#1#2{\MatTPE{#1}\Mat{#2}}
```

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta

\MNTp
\MNTP

```
\html@def\MNT #1#2{\Mat{#1}\MatT  {#2}}
\html@def\MNTp#1#2{\Mat{#1}\MatTpE{#2}}
\html@def\MNTP#1#2{\Mat{#1}\MatTPE{#2}}
```

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz

\MTMp
\MTMP

```
\html@def\MTM #1{\MatT  {#1}\Mat{#1}}
\html@def\MTMp#1{\MatTpE{#1}\Mat{#1}}
\html@def\MTMP#1{\MatTPE{#1}\Mat{#1}}
```

\MMT Producto de matriz por su transpuesta

\MMTp
\MMTP

```
\html@def\MMT #1{\Mat{#1}\MatT  {#1}}
\html@def\MMTp#1{\Mat{#1}\MatTpE{#1}}
\html@def\MMTP#1{\Mat{#1}\MatTPE{#1}}
```

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta

\MNMTp
\MNMTP

```
\html@def\MNMT #1#2{\MN{#1}{#2}\MatT {#1}}
\html@def\MNMTp#1#2{\MN{#1}{#2}\MatTp{#1}}
\html@def\MNMTP#1#2{\MN{#1}{#2}\MatTP{#1}}
```

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz

\MTNMp
\MTNMP

```
\html@def\MTNM #1#2{\MatT {#1}\MN{#2}{#1}}
\html@def\MTNMp#1#2{\MatTp{#1}\MN{#2}{#1}}
\html@def\MTNMP#1#2{\MatTP{#1}\MN{#2}{#1}}
```

Matriz inversa

\InvMat Inversa de una matriz

\InvMatp
\InvMatP
\InvMatpE
\InvMatPE

```
\html@def\InvMat  #1{\Inv  {\Mat{#1}}}
\html@def\InvMatp #1{\Invp {\Mat{#1}}}
\html@def\InvMatP #1{\InvP {\Mat{#1}}}
\html@def\InvMatpE#1{\InvpE{\Mat{#1}}}
\html@def\InvMatPE#1{\InvPE{\Mat{#1}}}
```

\InvMatT Inversa de una matriz transpuesta

\InvMatTpE
\InvMatTPE

```
\html@def\InvMatT#1{\InvP{\MatT{#1}}}
\html@def\InvMatTpE#1{\parentesis{\InvMatT{#1}}}
\html@def\InvMatTPE#1{\Parentesis{\InvMatT{#1}}}
```

\TInvMat Transpuesta de la inversa de una matriz
\TInvMatpE
\TInvMatPE

```
\html@def\TInvMat#1{\Trans{\InvMatpE{\MatT{#1}}}}
\html@def\TInvMatpE#1{\parentesis{\TInvMat{#1}}}
\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
\MTMVP

```
\html@def\MTMV #1#2{\MTM {#1}\Vect{#2}}
\html@def\MTMVp#1#2{\MTMp{#1}\Vect{#2}}
\html@def\MTMVP#1#2{\MTMP{#1}\Vect{#2}}
```

\VMW Producto de vector por matriz por vector

```
\html@def\VMW#1#2#3{\VMM{#1}{#2}\Vect{#3}}
```

\VMV Producto de vector por matriz por vector

```
\html@def\VMV#1#2{\VMW{#1}{#2}{#1}}
```

\VMTW Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VMTWp
\VMTWP

```
\html@def\VMTW #1#2#3{\VMT {#1}{#2}\Vect{#3}}
\html@def\VMTWp#1#2#3{\VMTp{#1}{#2}\Vect{#3}}
\html@def\VMTWP#1#2#3{\VMTP{#1}{#2}\Vect{#3}}
```

\VMTV Producto de vector por matriz transpuesta por vector
\VMTVp
\VMTVP

```
\html@def\VMTV #1#2{\VMTW {#1}{#2}{#1}}
\html@def\VMTVp#1#2{\VMTWp{#1}{#2}{#1}}
\html@def\VMTVP#1#2{\VMTWP{#1}{#2}{#1}}
```

\InvMTM Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

```
\html@def\InvMTM#1{\InvP{\MTM{#1}}}
```

2.11. Sistemas de ecuaciones

\SEL Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
\html@def\SEL#1#2#3{\MV{#1}{#2}=\Vect{#3}}
```

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

```
\html@def\SELT#1#2#3{\MTV {#1}{#2}=\Vect{#3}}
\html@def\SELT#1#2#3{\MTVP{#1}{#2}=\Vect{#3}}
```

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

```
\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)

```
\html@def\EV#1{\mathcal{#1}}
```

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

```
\html@def\EspacioNul{\EV{N}}
```

\EspacioCol Letra que denota al Espacio Columna

```
\html@def\EspacioCol{\EV{C}}
```

\Nulls Espacio nulo (o núcleo) de un objeto

```
\html@def\Nulls#1{\EspacioNul\Parentesis{#1}}
```

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

```
\html@def\nulls#1{\Nulls{\Mat{#1}}}
```

`\Cols` Espacio columna de un objeto

```
\html@def\Cols#1{\EspacioCol\Parentesis{#1}}
```

`\cols` Espacio columna de una matriz

```
\html@def\cols#1{\Cols{\Mat{#1}}}
```

`\Span` Espacio generado por un sistema generador

```
\html@def\Span#1{\EV{L}\Parentesis{#1}}
```

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

```
\html@def\PSpan#1{\EV{L{\!\!{\scriptstyle{{}^\mathbb{_P}}}}}\Parentesis{#1}}
```

`\coord` Coordenadas respecto de una base
`\coordP`
`\coordPE`

```
\html@def\coord  #1#2{\Ridx{#1}{\Ridx{\mathbin{/}}{#2}}}
\html@def\coordP #1#2{\coord{\Parentesis{#2}}{#1}}
\html@def\coordPE#1#2{\Parentesis{\coord{#2}{#1}}}
```

2.13. Notación funcional

`\dom` Dominio de una función

```
\html@def\dom{\mathop{\mathrm{dom}}}
```

`\mifun` Breve descripción de una función

```
\html@def\mifun#1#2#3{#1 \colon #2 \to #3}
```

`\deffun` Breve descripción de una función

```
\html@def\deffun#1#2#3#4#5{%
    \begin{array}{r@{\,}ccl}
        #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\cr
            & #4 & \longmapsto & \displaystyle#5
    \end{array}}
```

2.14. Estadística

`\Estmc` Ajuste por MCO
`\VEstmc`

```
\html@def\Estmc#1{ \widehat{#1} }
\html@def\VEstmc#1{ \widehat{\Vect{#1}} }
```

`\Estmd` Estimador MCO
`\VEstmd`

```
\html@def\Estmd #1{ \ColorA{\Estmc{#1}} }
\html@def\VEstmd#1{ \Vect{\Estmd{#1}}   }
```

`\MCO` Ajuste por MCO

```
\html@def\MCO#1#2{ \InvMTM*{#2}\MTV{#2}{#1} }
```

`\Serror` Símbolo para el error de ajuste

```
\html@def\Serror{e}
```

`\resi` Error de ajuste MCO

```
\html@def\resi#1{ \Estmc{\Serror}_{#1} }
```

`\res` Vector de errores de ajuste MCO

```
\html@def\res{ \Estmc{\Vect{\Serror}} }
```

\ajusteMLT \ajusteMLS \ajusteMLG Ajueste modelos lineal trivial, simple y general

```
\html@def\ajusteMLT{ \Vect{y} = \widehat{\beta}\Vect{1} + \res }
\html@def\ajusteMLS{ \Vect{y} = \widehat{\beta_1}\Vect{1} + \widehat{\beta_2}\Vect{x} + \res }
\html@def\ajusteMLG{ \Vect{y} = \Mat{X}{\widehat{\Vect{\beta}}} + \res }
```

\Media Media (proyección ortogonal sobre los vectores contantes)

```
\html@def\Media#1{ \widebar{#1} }
```

\Smedia Símbolo para el valor medio

```
\html@def\Smedia{\mu}
```

\SmediaM Símbolo para el valor medio muestral

```
\html@def\SmediaM{m}
```

\media \mediap \mediaP Valor medio

```
\html@def\media #1{ {\Smedia}_{#1} }
\html@def\mediap#1{\media{\parentesis {#1}} }
\html@def\mediaP#1{\media{\Parentesis {#1}} }
```

\mediaM \mediaMp \mediaMP Media muestral

```
\html@def\mediaM #1{ {\SmediaM}_{#1} }
\html@def\mediaMp#1{\media{\parentesis {#1}} }
\html@def\mediaMP#1{\media{\Parentesis {#1}} }
```

\Scov Símbolo para covarianza

```
\html@def\Scov{\sigma}
```

\ScovM Símbolo para covarianza muestral

```
\html@def\ScovM{s}
```

\Svar Símbolo para varianza

```
\html@def\Svar{\Scov^2}
```

\SvarM Símbolo para varianza muestral

```
\html@def\SvarM{\ScovM^2}
```

\ScvarM Símbolo para cuasivarianza muestral

```
\html@def\ScvarM{\mathfrak{s}^2}
```

\dt \dtp \dtP Desviación típica

```
\html@def\dt #1{ \Scov_{#1} }
\html@def\dtp#1{ \dt{\parentesis{#1}} }
\html@def\dtP#1{ \dt{\Parentesis{#1}} }
```

\dtM \dtMp \dtMP Desviación típica muestral

```
\html@def\dtM #1{ \ScovM_{#1} }
\html@def\dtMp#1{ \dtM{\parentesis{#1}} }
\html@def\dtMP#1{ \dtM{\Parentesis{#1}} }
```

\var \varp \varP Varianza

```
\html@def\var #1{ \Svar_{#1} }
\html@def\varp#1{ \var{\parentesis {#1}} }
\html@def\varP#1{ \var{\Parentesis {#1}} }
```

\varM \varMp \varMP Varianza muestral

```
\html@def\varM #1{ \SvarM_{#1} }
\html@def\varMp#1{ \varM{\parentesis {#1}} }
\html@def\varMP#1{ \varM{\Parentesis {#1}} }
```

\cvarM Cuasi-varianza muestral
\cvarMp
\cvarMP

```
\html@def\cvarM #1{ \ScvarM_{#1} }
\html@def\cvarMp#1{ \cvarM{\parentesis {#1}} }
\html@def\cvarMP#1{ \cvarM{\Parentesis {#1}} }
```

\cov Covarianza
\covp
\covP

```
\html@def\cov #1#2{ \Scov_{#1#2} }
\html@def\covp#1#2{ \cov{\parentesis {#1#2}} }
\html@def\covP#1#2{ \cov{\Parentesis {#1#2}} }
```

\covM Covarianza muestral
\covMp
\covMP

```
\html@def\covM #1#2{ \ScovM_{#1#2} }
\html@def\covMp#1#2{ \covM{\parentesis {#1#2}} }
\html@def\covMP#1#2{ \covM{\Parentesis {#1#2}} }
```

\Scorr Símbolo para correlación

```
\html@def\Scorr{\rho}
```

\ScorrM Símbolo para correlación muestral

```
\html@def\ScorrM{r}
```

\corr Correlación
\corrp
\corrP

```
\html@def\corr #1#2{ \Scorr_{#1#2} }
\html@def\corrp#1#2{ \corr{\parentesis {#1#2}} }
\html@def\corrP#1#2{ \corr{\Parentesis {#1#2}} }
```

\corrM Correlación muestral
\corrMp
\corrMP

```
\html@def\corrM #1#2{ \ScorrM_{#1#2} }
\html@def\corrMp#1#2{ \corrM{\parentesis {#1#2}} }
\html@def\corrMP#1#2{ \corrM{\Parentesis {#1#2}} }
```

\indUno Función indicatriz nula

```
\html@def\indUno{\&\#x1D7D9;}
```

\indCero Función indicatriz nula

```
\html@def\indCero{\&\#x1D7D8;}
```

\ind Función indicatriz

```
\html@def\ind#1{ {\mathbb{1}}_{{#1}} }
```

\ind Función indicatriz

```
\html@def\ind#1{ {\indUno}_{#1} }
```

\ColorA Color objeto aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)

```
\html@def\ColorA#1{#1}
```

\VColorA Vector de aleatorio (vector de un espacio euclídeo probabilístico)

```
\html@def\VColorA#1{ \Vect{\ColorA{#1}} }
```

\VAn Variable aleatoria con subíndice

```
\html@def\VAn#1#2{ \ColorA{{#1}_{#2}} }
```

\VA Variable aleatoria

```
\html@def\VA#1{ \VAn{#1}{} }
```

\spro Dimbolo de la Probabilidad

```
\html@def\spro{\mathbb{P}}
```

`\PRO` Probabilidad de un suceso

```
\html@def\PRO#1{ \spro\parentesis{#1} }
```

`\PRObh` Probabilidad de un suceso bajo hipótesis

```
\html@def\PRObh#1#2{ \spro_{_{#2}\!}\parentesis{#1} }
```

`\VAind` Variable aleatoria

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

`\VAindCero` Variable aleatoria

```
\html@def\VAindCero{ \VA{\indCero} }
```

`\VAindUno` Variable aleatoria

```
\html@def\VAindUno{ \VA{\indUno} }
```

`\VVA` Vector aleatorio

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

`\MVA` Matriz aleatoria

```
\html@def\MVA #1{ \Mat{\VA{#1}} }
\html@def\MVAp#1{ \parentesis{\Mat{\VA{#1}}} }
\html@def\MVAP#1{ \Parentesis{\Mat{\VA{#1}}} }
```

`\MVAp` `\MVAP`

`\MVAT` Matriz transpuesta

```
\html@def\MVAT  #1{ \Trans  {\MVA{#1}} }
\html@def\MVATp #1{ \Transp {\MVA{#1}} }
\html@def\MVATP #1{ \TransP {\MVA{#1}} }
\html@def\MVATpE#1{ \TranspE{\MVA{#1}} }
\html@def\MVATPE#1{ \TransPe{\MVA{#1}} }
```

`\MVATp` `\MVATP` `\MVATpE` `\MVATPE`

`\SVA` Sistema de variables aleatorias

```
\html@def\SVA#1{ \ColorA{\mathsf{#1}} }
```

`\SVAT` Sistema de variables aleatorias transpuesto

```
\html@def\SVAT#1{ \Trans{{\SVA{#1}}} }
```

`\perturbacion` Símbolo para el término de perturbación

```
\html@def\perturbacion{U}
```

`\per` Perturbación de un modelo

```
\html@def\per{\VA{\perturbacion}}
```

`\peri` Perturbación con subíndice de un modelo

```
\html@def\peri{ \VAn{\perturbacion}{n} }
```

`\Vper` Vector de perturbaciones

```
\html@def\Vper{\VVA{\perturbacion}}
```

`\esperanza` Símbolo de la esperanza matemática

```
\html@def\esperanza{\text{E}}
```

`\E` Esperanza de una variable aleatoria

```
\html@def\E#1{ \esperanza\parentesis{#1} }
```

`esviaciontipica` Símbolo de la desviación típica

```
\html@def\desviaciontipica{\text{Dt}}
```

`\Dt` Desviación típica de una variable aleatoria

```
\html@def\Dt#1{ \desviaciontipica\Parentesis{#1} }
```

`\varianza` Símbolo de la varianza

```
\html@def\varianza{\text{Var}}
```

`\Var` Varianza de una variable aleatoria

```
\html@def\Var#1{ \varianza\parentesis{#1} }
```

`\covarianza` Símbolo de la covarianza

```
\html@def\covarianza{\text{Cov}}
```

`\Cov` Covarianza de dos variables aleatorias

```
\html@def\Cov#1#2{\covarianza\Parentesis{#1,#2}}
```

`\correlacion` Símbolo de la correlacion

```
\html@def\correlacion{\text{Corr}}
```

`\Corr` Correlación ente dos variables aleatorias

```
\html@def\Corr#1#2{\correlacion\Parentesis{#1,#2}}
```

`\ECond` Esperanza condicionada

```
\html@def\ECond#1#2{ \ColorA{\mathbb{E}} {\parentesis {#1 \mid   #2 } } }
```

`\ECondYX` Esperanza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```
\html@def\ECondYX#1#2{ \ECond {#1} {\SVA{#2}} }
```

`\DtCond` Desviación típica condicionada

```
\html@def\DtCond#1#2{ \ColorA{\mathbb{D}t} \parentesis {#1\mid #2} }
```

`\VarCond` Varianza condicionada

```
\html@def\VarCond#1#2{ \ColorA{\mathbb{V}\!ar} \parentesis {#1\mid #2} }
```

`\VarCondYX` Varianza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```
\html@def\VarCondYX#1#2{ \VarCond {#1}{\SVA{#2}} }
```

`\CovCond` Covarianza condicionada

```
\html@def\CovCond#1#2#3{ \ColorA{\mathbb{C}\!ov} \parentesis {#1,#2\mid#3} }
```

`\CovCondXYZ` Covarianza condicionada a un sistema de variables aleatorias

```
\html@def\CovCondXYZ#1#2#3{ \CovCond {#1}{#2}{\SVA{#3}} }
```

`\MLT` `\MLS` `\MLG` Modelo lineal trivial, simple y general

```
\html@def\MLT{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \per }
\html@def\MLS{ \VA{Y} = \beta_1\VAindUno + \beta_2\VA{X} + \per }
\html@def\MLG{ \VA{Y} = \SVA{X}\Vect{\beta} + \per }
```

`\masMLT` `\masMLS` `\masMLG` Modelos muestrales lineal trivial, simple y general

```
\html@def\masMLT{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \Vper }
\html@def\masMLS{ \VVA{Y} = \beta_1\VVA{1} + \beta_2\VVA{X} + \Vper }
\html@def\masMLG{ \VVA{Y} = \MVA{X}\Vect{\beta} + \Vper }
```

`\SupI` Primer supuesto del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupI{ \MLG }
```

`\SupII` Segundo supuesto del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupII{ \ECondYX{\per}{X}=\VAindCero }
```

\SupIII Tercer supuesto del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupIII{ \ECondYX{\per^2}{X}=\sigma^2\VAindUno }
```

\SupIV Cuarto supuesto del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupIV{ \E{\SVAT{X}\SVA{X}} \textrm{ es invertible} }
```

\SupIImas Segundo supuesto muestral del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupIImas{ \ECond{\VVA{\per}}{\MVA{X}}=\VVA{0} }
```

\SupIIImas Tercer supuesto muestral del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupIIImas{ \VarCond{\VVA{\per}}{\MVA{X}}=\sigma^2\MVA{I} }
```

\SupIVmas Cuarto supuesto muestral del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupIVmas{ \E{\MVAT{X}\MVA{X}} \textrm{ es invertible} }
```

\SupVmas Quinto supuesto muestral del Modelo Lineal General

```
\html@def\SupVmas{ \VVA{\per}\sim\Normal{\Vect{0}}{\sigma^2\Mat{I}} }
```

\normal Símbolo de la distribución normal

```
\html@def\normal{\mathit{N}}
```

\tstudent Símbolo de la distribución t de student

```
\html@def\tstudent{\mathit{t}}
```

\fsnedecor Símbolo de la distribución F de Snedecor

```
\html@def\tstudent{\mathit{F}}
```

\Normal Distribución Normal

```
\html@def\Normal#1#2{ \normal\left(#1,\,#2\right) }
```

\TStudent Distribución t de Student

```
\html@def\TStudent#1{ \tstudent_{\left(#1\right)} }
```

\FSnedecor Distribución t de FSnedecor

```
\html@def\FSnedecor#1#2{ \fsnedecor_{\!\left(#1,#2\right)} }
```

\ChiCuadrado Distribución Chi cuadrado

```
\html@def\ChiCuadrado#1{ \chi^2_{\left( #1\right)} }
```

\ValorC Valor Critico

```
\html@def\ValorC#1#2#3{ {\it #1\/}_{_{#2}}^{\langle#3\rangle} }
```

\Hnula Hipótesis nula, hipótesis alternativa, región crítica y regiónde aceptación
\Halt
\Rcritica
\Racept

```
\html@def\Hnula   { H_0 }
\html@def\Halt    { H_1 }
\html@def\Rcritica{ RC  }
\html@def\Racept  { RA  }
```

\EstmcDt Estimación de la desviación típica

```
\html@def\EstmcDt#1{ \Estmc{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }
```

\EstmdDt Estimador de la desviación típica

```
\html@def\EstmdDt#1{ \Estmd{\desviaciontipica}\Parentesis{#1} }
```

\EstmcVar Estimación de la varianza

```
\html@def\EstmcVar#1{ \Estmc{\varianza}\Parentesis{#1} }
```

\EstmdVar Estimador de la varianza

```
517 \html@def\EstmdVar#1{ \Estmd{\varianza}\Parentesis{#1} }
```

\EstmcCov Estimación de la covarianza

```
518 \html@def\EstmcCov#1#2{ \Estmc{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }
```

\EstmdCov Estimador de la covarianza

```
519 \html@def\EstmdCov#1#2{ \Estmd{\covarianza}\Parentesis{#1,#2} }
```

Change History

v1.0

General: Versión inicial 1

v1.1

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
\& 36, 442, 443
\/ 509

A

\adj 280
\ajusteMLG 396
\ajusteMLS 396
\ajusteMLT 396

B

\begin 384
\beta 396–398, 488–493
\Big 109, 110
\big 283, 284
\boldsymbol . . 99–102, 258, 261

C

\CC 6
\Cc 1, 9
\cdot 299, 302
\cdots 117, 118
\chi 508
\ChiCuadrado 508
\Cof 285
\cof 279, 285
\colon 382, 385
\ColorA 390, 446, 447, 448, 465, 481, 483, 484, 486
\Cols 374, 375
\cols 375
\concat 36, 254
\concatSV 254
\conj 35
\coord 378
\coordP 378
\coordPE 378
\Corchetes 13, 15
\corchetes 13
\Corr 480
\corr 436
\correlacion 479, 480
\corrM 439
\corrMP 439
\corrMp 439
\corrP 436
\corrp 436
\Cov 478
\cov 428
\covarianza . 477, 478, 518, 519
\CovCond 486, 487
\CovCondXYZ 487
\covM 431
\covMP 431
\covMp 431
\covP 428
\covp 428
\cr 385
\cvarM 425
\cvarMP 425
\cvarMp 425

D

\deffun 383
\dEInvOEg 116, 195–199, 220–224
\dEInvTEC 220
\dEInvTECP 222
\dEInvTECp 221
\dEInvTECPE 224
\dEInvTECpE 223
\dEInvTEF 195
\dEInvTEFP 195
\dEInvTEFp 195
\dEInvTEFPE 195
\dEInvTEFpE 195
\dEOEg . . 113, 185–189, 210–214
\dEOEgE 113
\desviaciontipica 473, 474, 514, 515
\det 283
\dETEC 210
\dETECP 210
\dETECp 210
\dETECPE 210
\dETECpE 210
\dETEF 185
\dETEFP 185
\dETEFp 185
\dETEFPE 185
\dETEFpE 185
\determinante 281
\Dim 286, 291
\DimP 286, 293
\Dimp 286, 292
\DimPE 286, 295
\DimpE 286, 294
\dInvOEg 115, 116, 190–194, 215–219
\dInvTEC 215
\dInvTECP 217
\dInvTECp 216

\dInvTECPE 219
\dInvTECpE 218
\dInvTEF 190
\dInvTEFP 190
\dInvTEFp 190
\dInvTEFPE 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
\dTEECp 200
\dTEECPE 200
\dTEECpE 200
\dTEEF 175
\dTEEFP 175
\dTEEFp 175
\dTEEFPE 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
\dTrFCp 235
\dTrFCPE 235
\dTrFCpE 235
\dTrFP 225
\dTrFp 225
\dTrFPE 225
\dTrFpE 225

E

\E 472, 497, 500
\ECond 481, 482, 498
\ECondYX 482, 495, 496
\eleM 89
\elemL 54, 69, 79
\elemLP 54, 71, 81
\elemLp 54, 70, 80
\elemLPE 54, 73, 83
\elemLpE 54, 72, 82
\elemLR 64, 89
\elemLRP 64, 91, 94, 96
\elemLRp 64, 90, 95
\elemLRPE 64, 93, 98
\elemLRpE 64, 92, 97
\eleMM 250
\eleMMM 250
\eleMMMT 250
\eleMP 89
\eleMp 89
\eleMPE 89
\eleMpE 89
\elemR 59, 74, 84
\elemRP 59, 76, 86
\elemRp 59, 75, 85
\elemRPE 59, 78, 88
\elemRpE 59, 77, 87
\eleMT 94
\eleMTP 94
\eleMTp 94
\eleMTPE 94
\eleMTpE 94
\elemUUU 245
\eleVL 69
\eleVLP 69
\eleVLp 69
\eleVLPE 69
\eleVLpE 69
\eleVR 74
\eleVRP 74
\eleVRp 74
\eleVRPE 74
\eleVRpE 74
\end 387
\eng 248, 249
\EOEpr 110
\EOEsu 109
\eSc 297
\esc 298
\EspacioCol 371, 374
\EspacioNul 370, 372
\esperanza 471, 472
\Estmc 388, 390, 394, 395, 514, 516, 518
\EstmcCov 518
\EstmcDt 514
\EstmcVar 516
\Estmd 390, 515, 517, 519
\EstmdCov 519
\EstmdDt 515
\EstmdVar 517
\EV . . . 369, 370, 371, 376, 377

F

\FSnedecor 507
\fsnedecor 504, 507
\fueraitemL 240, 242, 243
\fueraitemR 241, 242, 244

G

\getItem 51, 52, 53
\getitemL 52, 54, 64
\getitemR 52, 59, 64

H

\Halt 510
\hbox 45
\Hnula 510

I

\ind 444, 445, 453
\indCero 443, 454
\indUno 442, 445, 455
\intercal 39
\Inv 46, 342
\InvMat 342
\InvMatP 342
\InvMatp 342
\InvMatPE 342
\InvMatpE 342, 350
\InvMatT 347
\InvMatTPE 347
\InvMatTpE 347
\InvMTM 364, 392
\InvP 46, 344, 347, 364
\Invp 46, 343
\InvPE 46, 346
\InvpE 46, 345
\it 509

K

\K 6
\Kk 1, 10

L

\langle 509
\large 36
\Lidx 24, 54, 119, 129, 139, 152, 155, 175, 180, 185, 190, 195, 225
\LidxE 16, 24

\LidxP 24, 121, 131, 141, 177, 182, 187, 192, 197
\Lidxp 24, 120, 130, 140, 176, 181, 186, 191, 196
\LidxPE 24, 123, 133, 143, 184, 189, 194, 199
\LidxpE . . 24, 122, 132, 142, 178, 179, 183, 188, 193, 198
\limits 286
\longmapsto 386
\longrightarrow 385
\LRidx . . . 19, 64, 165, 170, 235
\LRidxE 16, 19–23
\LRidxP 19, 237
\LRidxp 19, 236
\LRidxPE 19, 239
\LRidxpE 19, 238
\Lsh 240
\lVert 37

M

\MakeLowercase 252
\masMLG 491
\masMLS 491
\masMLT 491
\Mat 79–93, 149, 150, 153, 154, 261, 264–268, 282, 285, 291–295, 311–316, 323–335, 342–346, 373, 375, 398, 457–459, 501
\Matdim 291
\MatdimP 291
\Matdimp 291
\MatdimPE 291
\MatdimpE 291
\mathbb 1–5, 377, 444, 450, 481, 483, 484, 486
\mathbf 51
\mathbin . . 40, 52, 53, 254, 378
\mathcal 369
\mathfrak 103, 412
\mathit 502–504
\mathop 34, 279, 286, 381
\mathrm 275, 276, 279, 280, 381
\mathsf 253, 261, 465
\MatP 246, 248, 250, 261
\Matp 261
\MatT 94, 264, 269, 317, 320, 324, 327, 330, 333, 336, 339, 347, 350
\MatTP 264, 338, 341
\MatTp 264, 337, 340
\MatTPE 96, 98, 247, 249, 251, 264, 319, 322, 326, 329, 332, 335
\MatTpE 95, 97, 264, 318, 321, 325, 328, 331, 334
\MatTT 269
\MatTTPE 269
\MCO 392
\MDaV 296
\Media 399
\media 402, 406, 407
\mediaM 405
\mediaMP 405
\mediaMp 405
\mediaP 402
\mediap 402
\MenoR 283
\Menor 283
\mid 481, 483, 484, 486
\mifun 382
\Mint 149
\MintT 150
\minus 45, 46, 115
\MLG 488, 494
\MLS 488
\MLT 488
\MMT 333
\MMTP 333
\MMTp 333
\MN 323, 336–341
\MNMT 336
\MNMTP 336
\MNMTp 336
\MNT 327
\MNTP 327
\MNTp 327
\modulus 38, 281
\MP 153
\MPT 154
\MTM 330, 353, 364
\MTMP 330, 355
\MTMp 330, 354
\MTMV 353
\MTMVP 353
\MTMVp 353
\MTN 324
\MTNM 339
\MTNMP 339
\MTNMp 339
\MTNP 324
\MTNp 324
\MTV 317, 366, 392
\MTVP 317, 367
\MTVp 317
\mu 400
\MV 311, 365
\MVA 457, 460–464, 493, 498–500
\MVAP 457
\MVAp 457
\MVAT 460, 500
\MVATP 460
\MVATp 460
\MVATPE 460
\MVATpE 460
\MVectC 271
\MVectCT 273
\MVectF 272
\MVectFT 274
\MVPE 311
\MVpE 312
\MvpE 311

N

\N 6
\Nn 1, 6
\norma 37
\Normal 501, 505
\normal 502, 505
\Nulls 372, 373
\nulls 373

O

\odot 305, 308
\OEin 107, 139–148
\OEper 108, 151, 152
\OEpr 106, 129–138
\Oepr 110
\OEsu 105, 109, 119–128
\OpE 104, 105–108
\overline 34

P

\Parentesis 11, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 42, 44, 48, 50, 56, 58, 61, 63, 66, 68, 157, 159, 162, 164, 167, 169, 172, 174, 227, 229, 232, 234, 245, 257, 260, 263, 270, 277, 278, 288, 290, 301, 304, 307, 310, 313, 316, 349, 352, 372, 374, 376, 377, 379, 380, 404, 407, 415, 418, 421, 424, 427, 430, 433, 438, 441, 459, 474, 478, 480, 514–519
\parentesis 11, 20, 22, 25, 27, 30, 32, 41, 43, 47, 49, 55, 57, 60, 62, 65, 67, 156, 158, 161, 163, 166, 168, 171, 173, 226, 228, 231, 233, 256, 259, 262, 285, 287, 289, 300, 303, 306, 309, 312, 315, 348, 351, 403, 406, 414, 417, 420, 423, 426, 429, 432, 437, 440, 451, 452, 458, 472, 476, 481, 483, 484, 486
\PC 151, 152, 153
\pe 102, 107
\per 468, 488–490, 495, 496, 498, 499, 501
\peri 469
\perm 103, 108
\perturbacion . . . 467, 468–470

\PF 152, 154
\pr 101, 106
\PRO 451
\PRObh 452
\prodH 305
\prodh 308
\prodHP 305
\prodHp 305
\prodhP 308
\prodhp 308
\PSpan 377

Q

\quitaL 243
\quitaLR 242, 282
\quitaR 244

R

\R 6
\Racept 510
\rangle 509
\Rango 276
\rango 278
\Rcritica 510
\res 395, 396–398
\resi 394
\rg 276, 278
\rho 434
\Ridx 29, 59, 124, 134, 144, 151, 160, 200, 205, 210, 215, 220, 230, 378
\RidxE 16, 29, 111
\RidxP 29, 126, 136, 146, 202, 207, 212, 217, 222
\Ridxp 29, 125, 135, 145, 201, 206, 211, 216, 221
\RidxPE 29, 128, 138, 148, 204, 209, 214, 219, 224
\RidxpE 29, 127, 137, 147, 203, 208, 213, 218, 223
\right 12, 14, 15, 37, 38, 100, 101, 104, 271–274, 297, 298, 505–508
\rightleftharpoons 102
\Rr 1, 8
\Rsh 241
\rVert 37

S

\Scorr 434, 436
\ScorrM 435, 439
\Scov 408, 410, 413, 428
\ScovM 409, 411, 416, 431
\scriptstyle 377
\ScvarM 412, 425
\SEL 365
\SELF 368
\SELT 366
\SELTP 366
\Serror 393, 394, 395
\sigma 408, 496, 499, 501
\sim 501
\SITEC 160
\SITECP 160
\SITECp 160
\SITECPE 160
\SITECpE 160
\SITEF 155
\SITEFC 165
\SITEFCP 165
\SITEFCp 165
\SITEFCPE 165
\SITEFCpE 165
\SITEFCR 170
\SITEFCRP 170
\SITEFCRp 170
\SITEFCRPE 170
\SITEFCRpE 170
\SITEFP 155
\SITEFp 155
\SITEFPE 155
\SITEFpE 155
\Smedia 400, 402
\SmediaM 401, 405
\Span 376
\spro 450, 451, 452
\su 100, 105
\subMat 282, 283, 284
\SupI 494
\SupII 495
\SupIII 496
\SupIIImas 499
\SupIImas 498
\SupIV 497
\SupIVmas 500
\SupVmas 501
\SV 253
\SVA 465, 466, 482, 485, 487, 490, 497
\Svar 410, 419
\SvarM 411, 422
\SVAT 466, 497

T

\T 39, 40
\tau 99
\TEIC 144, 149
\TEICP 144
\TEICp 144
\TEICPE 144
\TEICpE 144
\TEIF 139, 150
\TEIFP 139
\TEIFp 139
\TEIFPE 139
\TEIFpE 139
\TEPC 134
\TEPCP 134
\TEPCp 134
\TEPCPE 134
\TEPCpE 134
\TEPF 129
\TEPFP 129
\TEPFp 129
\TEPFPE 129
\TEPFpE 129
\TESC 124
\TESCP 124
\TESCp 124
\TESCPE 124
\TESCpE 124
\TESF 119
\TESFP 119
\TESFp 119
\TESFPE 119
\TESFpE 119
\text . . 471, 473, 475, 477, 479
\textrm 245–251, 497, 500
\TInvMat 350
\TInvMatPE 350
\TInvMatpE 350
\to 382
\Trans 40, 264, 273, 274, 350, 460, 466
\TransP 40, 266, 269, 462
\Transp 40, 265, 461
\TransPE 40, 268
\TransPe 464
\TranspE 40, 267, 463
\Traza 275, 277
\traza 277
\TrEl 99, 104, 111
\TStudent 506
\tstudent 503, 504, 506

U

\underset 104

V

\VA 449, 453–459, 468, 488–490
\VAind 453
\VAindCero 454, 495
\VAindUno . . 455, 488, 489, 496
\ValorC 509
\VAn 448, 449, 469
\Var 476
\var 419
\VarCond 484, 485, 499
\VarCondYX 485
\varianza . . 475, 476, 516, 517
\varM 422
\varMP 422
\varMp 422
\varP 419
\varp 419
\VColorA 447
\vec 255

\Vect 69–78, 258, 302, 308, 311–322, 353–356, 358–360, 365–368, 389, 391, 395–398, 447, 456, 490, 493, 501
\vect 255, 298
\VectC 84, 271, 273
\VectCCC 246
\VectCCCT 246
\VectCP 84
\VectCp 84
\VectCPE 84
\VectCpE 84
\VectF 79, 272, 274
\VectFFF 248
\VectFFFT 248
\VectFP 79
\VectFp 79
\VectFPE 79
\VectFpE 79
\VectP 258
\Vectp 258
\vectP 255
\vectp 255
\VEstmc 388
\VEstmd 390
\VM 314, 368
\VMM 356
\VMPE 314
\VMpE 314
\VMT 320, 358
\VMTP 320, 360
\VMTp 320, 359
\VMTV 361
\VMTVP 361
\VMTVp 361
\VMTW 358, 361
\VMTWP 358, 363
\VMTWp 358, 362
\VMV 357
\VMW 356, 357
\Vper 470, 491–493
\VVA 456, 470, 491–493, 498, 499, 501

W

\widebar 34, 35, 399
\widehat . . . 388, 389, 396–398

Z

\Z 6
\Zz 1, 7