

03-Mathjax

November 30, 2017

1 Formulas matemáticas (con MathJax)

1.1 Fórmulas en línea o en bloque

Tenemos dos formas de incluir formulas matemáticas, en medio del texto o en forma de bloque. Para las formulas incuidas dentro de un texto, llamadas en línea o *inline*, se usa **un caracter \$** antes y después de la fórmula. Para un bloque, se usan **dos caracteres \$**.

Veámos el siguiente ejemplo:

La identidad de Euler, $e^{i\pi} + 1 = 0$ es un caso especial de la fórmula desarrollada por Leonhard Euler, notable por relacionar cinco números muy utilizados en la historia de las matemáticas y que pertenecen a distintas ramas de la misma

La expresion $e^{i\pi} + 1 = 0$ se representa así: `$e^{i\pi} + 1 = 0$`.

Las formulas de bloque se construyen con dos signos de dolar \$\$, como en el siguiente ejemplo

Sea x un número real, la función logaritmo le asigna el exponente o potencia n a la que un número fijo b , llamado *base*, se ha de elevar para obtener dicho argumento. Es la función inversa de b a la potencia n . Esta función se escribe como:

$$\log_2 x = n \iff x = n^2$$

Si se accede al contenido de la celda, vemos que la expresión de equivalencia se ha redactado así: `$$ \log_b x = n \iff x = n^2 $$`.

1.2 Letras griegas

Podemos usar letras griegas en minúsculas con `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, ... `\omega`:

alfa : α

beta : β

gamma : γ

...

omega : ω

Y en mayúsculas con `\Gamma`, `\Delta` ... `\Omega`:

Gamma : Γ

Delta : Δ

...

Omega : Ω

Las letras alfa mayúscula y beta mayúscula no se incluyen porque en estos dos casos las formas gráficas son iguales que las letras mayúsculas A y B latinas. Pasa lo mismo con épsilon ϵ , micro μ , etc.

1.3 Símbolos matemáticos habituales

Algunos de los símbolos más habituales pueden verse en esta tabla:

Símbolo	Código Latex	Símbolo	Código Latex	Símbolo	Código Latex
\neq	<code>\neq</code>	\pm	<code>\pm</code>	\leftarrow	<code>\gets</code>
\Leftarrow	<code>\impliedby</code>	\Rightarrow	<code>\implies</code>	\rightarrow	<code>\to</code>
\leqslant	<code>\leqslant</code>	\mp	<code>\mp</code>	\Leftrightarrow	<code>\iff</code>
\geqslant	<code>\leqslant</code>	\times	<code>\times</code>	$\$$	<code>\\$</code>
\approx	<code>\approx</code>	\div	<code>\div</code>	\wr	<code>\wr</code>
\equiv	<code>\equiv</code>	\cup	<code>\cup</code>	\cap	<code>\cap</code>
\cong	<code>\cong</code>	\simeq	<code>\simeq</code>	$\{$	<code>\{</code>
\in	<code>\in</code>	\notin	<code>\notin</code>	$\}$	<code>\}</code>
∂	<code>\partial</code>	∞	<code>\infty</code>	ℓ	<code>\ell</code>
\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\emptyset	<code>\varnothing</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\S	<code>\S</code>
\vee	<code>\vee</code>	\wedge	<code>\wedge</code>	\cdot	<code>\cdot</code>
\forall	<code>\forall</code>	\exists	<code>\exists</code>	$*$	<code>\ast</code>
\checkmark	<code>\checkmark</code>	∇	<code>\nabla</code>	\aleph	<code>\aleph</code>

1.4 Superíndices y subíndices

Para los superíndices se usa el caracter \wedge y para subíndices $_$. Por ejemplo x_i^2 se vería así:

$$x_i^2$$

y $\log_2 x$ así:

$$\log_2 x$$

1.5 Grupos

Los superíndices, los subíndices y otras operaciones que veremos sólo se aplican al siguiente *grupo*, entendiendo por grupo o bien un solo caracter o una expresión entre llaves ($\{ \dots \}$). Por ejemplo, si queremos expresar la potencia vigesimo cuarta de 2, la expresión 2^24 no nos dará lo esperado:

$$2^24$$

Para conseguir lo que queremos hay que expresar el exponente como un grupo con llaves, es decir 2^{24} :

$$2^{24}$$

También se pueden añadir llaves para delimitar el grupo al que el subíndice o superíndice debe aplicarse, por ejemplo $\{x^y\}^z$:

$$x^{y^z}$$

es distinto de $x^{\{y^z\}}$:

$$x^{y^z}$$

Observese este otro ejemplo, la diferencia entre x_i^2 y x_{i^2} :

$$x_i^2$$

$$x_{i^2}$$

1.6 Paréntesis

Se pueden usar sin problemas los signos de paréntesis: (y) y corchetes: [y], pero para usar las llaves de forma literal hay que escaparlas: '{' y '}'.

El problema es que estos caracteres no escalan proporcionalmente a la expresión que haya en su interior, así que si se escribe $(\frac{\sqrt{x}}{y^3})$, los paréntesis serán demasiado pequeños:

$$(\frac{\sqrt{x}}{y^3})$$

Para evitarlo se pueden usar las expresiones $\left(y \right)$, que si se adaptan dinámicamente a su contenido:

$$\left(\frac{\sqrt{x}}{y^3}\right)$$

También podemos usar a los corchetes $\left[y \right]$:

$$\left[\left(\frac{\sqrt{x}}{y^3}\right)\alpha^2\right]$$

1.7 Sumatorios e integrales

Para obtener expresiones de sumatorios e integrales, se usan respectivamente \sum e \int . El subíndice será el límite inferior y el superíndice el límite superior. Por ejemplo: $\sum_{i=1}^n$ equivale a:

$$\sum_{i=1}^n$$

Como vimos antes, hay que agrupar con llaves si los límites contienen más de un símbolo, por ejemplo $\int_{i=0}^{\infty} i^2$ sería:

$$\int_{i=0}^{\infty} i^2$$

Otras posibilidades son \prod , \bigcup , \bigcap e \int .

1.8 Fracciones

Hay dos formas de representar fracciones: $\frac{a}{b}$ se aplica a los dos grupos siguientes:

$$\frac{a}{b}$$

Si las expresiones del numerador o denominador son más complejas, las podemos agrupar con las llaves, por ejemplo $\frac{a+1}{b-1}$ resulta en:

$$\frac{a+1}{b-1}$$

La otra forma es habitual para expresiones más complicadas, usando \over se puede dividir un grupo para formar la fracción, por ejemplo, la expresión anterior con \over sería $a+1\over b-1$, que se vería:

$$\frac{a+1}{b-1}$$

1.9 Tipografías (fonts)

Existen varias opciones:

- Se puede usar \mathbb{A} o \mathbb{B} para el estilo *pizarra clásica*: $\mathbb{A}\mathbb{B}\mathbb{C}\dots\mathbb{W}\mathbb{X}\mathbb{Y}\mathbb{Z}$
- \mathbf{A} para tipografía *bold* o negrita: $\mathbf{A}\mathbf{B}\mathbf{C}\dots\mathbf{W}\mathbf{X}\mathbf{Y}\mathbf{Z}$
- \mathtt{A} para tipografía monoespaciada: $\mathtt{A}\mathtt{B}\mathtt{C}\dots\mathtt{W}\mathtt{X}\mathtt{Y}\mathtt{Z}$
- \mathfrak{A} para tipografía *Fraktur* o Germánica: $\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\dots\mathfrak{W}\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}$
- A para tipografía Roman: $\mathrm{A}\mathrm{B}\mathrm{C}\dots\mathrm{W}\mathrm{X}\mathrm{Y}\mathrm{Z}$
- A para tipografía *sans-serif*: $\mathsf{A}\mathsf{B}\mathsf{C}\dots\mathsf{W}\mathsf{X}\mathsf{Y}\mathsf{Z}$
- \mathcal{A} para tipografía caligráfica: $\mathcal{A}\mathcal{B}\mathcal{C}\dots\mathcal{W}\mathcal{X}\mathcal{Y}\mathcal{Z}$
- \mathscr{A} para tipografía manuscrita o *script*: $\mathscr{A}\mathscr{B}\mathscr{C}\dots\mathscr{W}\mathscr{X}\mathscr{Y}\mathscr{Z}$

1.10 Raíces

Usando $\sqrt{}$ podemos ajustarnos al contenido, como vimos con los paréntesis antes. Con $\sqrt[3]{}$ obtenemos:

$$\sqrt{x^3}$$

Para raíces distintas de la raíz cuadrada, usamos corchetes para indicar el índice de la raíz, es decir, para la raíz cúbica $\sqrt[3]{\frac{x^2}{y}}$ genera:

$$\sqrt[3]{\frac{x^2}{y}}$$

Para expresiones complejas, se puede usar la forma $\{ . . . \}^{1/2}$, por ejemplo:

$$(x \sin \phi + z \cos \phi)^{1/2}$$

1.11 Funciones especiales

Algunas funciones especiales como \lim , \sin , \max , etc... se escribe normalmente con tipografía románica en vez de itálica. Para conseguirlo hay que usar `\lim`, `\sin`, `\max`, etc... Véase la diferencia entre $\sin(x)$ y `\sin(x)`:

$$\sin(x) \quad | \quad \sin(x)$$

Para los límites, se usa un subíndice para incluir una anotación, como en `\lim_{x \rightarrow 0}`:

$$\lim_{x \rightarrow 0}$$

1.12 Acentos especiales

Hay una serie de marcas para añadir acentos especiales a caracteres normales. Algunos de los más usados son:

Codigo	resultado
<code>\tilde{a}</code>	\tilde{a}
<code>\hat{a}</code>	\hat{a}
<code>\check{a}</code>	\check{a}
<code>\vec{a}</code>	\vec{a}
<code>\bar{a}</code>	\bar{a}
<code>\acute{a}</code>	\acute{a}
<code>\grave{a}</code>	\grave{a}
<code>\breve{a}</code>	\breve{a}
<code>\dot{a}</code>	\dot{a}
<code>\ddot{a}</code>	\ddot{a}
<code>\dddot{a}</code>	\dddot{a}
<code>\ddddot{a}</code>	\ddddot{a}
<code>\mathring{a}</code>	\mathring{a}
<code>\boxed{a}</code>	\boxed{a}

En la tabla se muestran con la letra a, pero se pueden aplicar a cualquier letra

1.13 Puntos suspensivos

Se puede usar `\ldots` para obtener puntos como en

$$a_1, a_2, \ldots, a_n$$

O usar `\cdots` para obtener:

$$a_1 + a_2 + \cdots + a_n$$

1.14 Resaltar ecuaciones

Si queremos resaltar una ecuación podemos usar `\dbox`, de forma que:

```
$$ \bbox[yellow]{
{
e^x=\lim_{n\to\infty} \left( 1+\frac{x}{n} \right)^n \quad (1)
}
}
$$
```

Produce:

$$[yellow,5px]e^x = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n \quad (1)$$

1.15 Matrices

Usando `\begin{matrix} \dots \end{matrix}` podemos incluir una matriz. Para separar las columnas se debe usar el caracter `&` y para separar las filas se usan dos barras invertidas `\\`. Por ejemplo:

```
\begin{matrix}
1 & x & x^2 \\
1 & y^2 & y^2 \\
1 & z & z^2 \\
\end{matrix}
```

Produce:

$$\begin{matrix} 1 & x & x^2 \\ 1 & y^2 & y^2 \\ 1 & z & z^2 \end{matrix}$$

Los espacios se ajustaran de forma automática. Si queremos podemos añadir paréntesis, corchetes o llaves usando las expresiones que vimos en un apartado anterior, o usando, en vez de `matrix`, `pmatrix` para paréntesis, `bmatrix` para corchetes, `Bmatrix` para llaves, `vmatrix` para barras y `Vmatrix` para doble barra.

Puedes usar `\cdots`, `\ddots` y `\vdots` para omitir partes de la matriz.

$$\begin{vmatrix} 1 & a_1 & a_1^2 & \cdots & a_1^n \\ 1 & a_2 & a_2^2 & \cdots & a_2^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & a_m & a_m^2 & \cdots & a_m^n \end{vmatrix}$$

1.16 Incluir Latex

Podemos usar el comando magico `%%latex` para incluir código Latex puro

```
In [3]: %%latex
\begin{align}
\nabla \times \vec{\mathbf{B}} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} &= \frac{4\pi}{c} \vec{\mathbf{j}} \\
\nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} &= 4\pi \rho \\
\nabla \times \vec{\mathbf{E}} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t} &= \vec{\mathbf{0}} \\
\nabla \cdot \vec{\mathbf{B}} &= 0
\end{align}
```

$$\nabla \times \vec{\mathbf{B}} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} = \frac{4\pi}{c} \vec{\mathbf{j}} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} = 4\pi \rho \quad (2)$$

$$\nabla \times \vec{\mathbf{E}} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t} = \vec{\mathbf{0}} \quad (3)$$

$$\nabla \cdot \vec{\mathbf{B}} = 0 \quad (4)$$

1.17 Referencias y recursos

- Este resumen sacado de Stack Overflow [Mathjax basic tutorial and quick reference](#)
- [Ejemplos de la documentación de Jupyter](#)
- [Detexify](#) te permite dibujar un símbolo en una página web y te muestra los símbolos TeX que más se le parecen. No obstante, Mathjax no soporta todo el conjunto de caracteres que soporta TeX. Pero es un buen punto para empezar.
- MathJax.org mantienen [una lista de ordenes LATEX soportadas](#).
- La página de la doctora Carol J.V. FISHER BURNS sobre [ordenes tex disponibles en MathJax](#) es muy completa.
- Latex tiene muchos más símbolos disponibles; se puede consultar un listado abreviado aquí: <http://pic.plover.com/MISC/symbols.pdf>
- Y otros mucho más extenso en: <http://library.caltech.edu/etd/symbols-a4.pdf>