

# Usando Jupyter Notebook en el aula

Edward Villegas-Pulgarin  
@cosmoscalibur



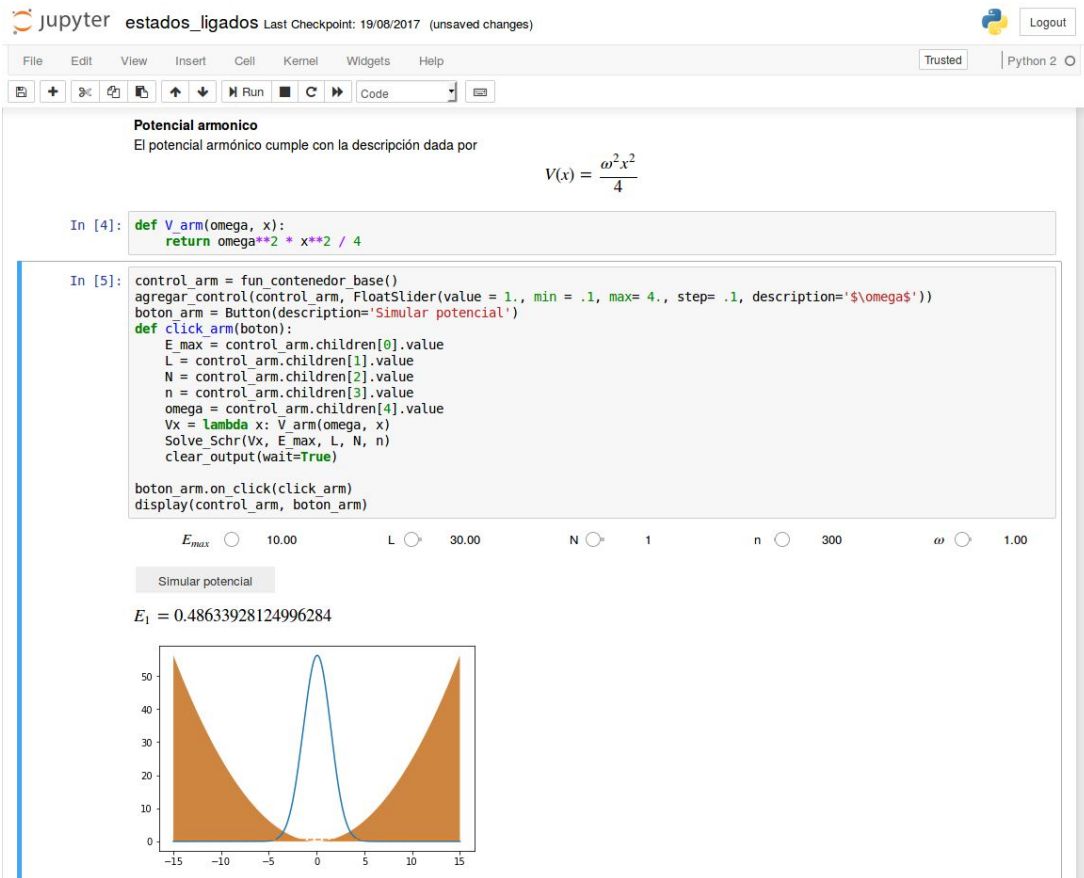
# Contenido

1. Jupyter Notebook
  - a. ¿Qué es?
  - b. Instalación
  - c. Funcionamiento
  - d. Anatomía de un notebook
2. Uso general de un notebook
  - a. Escritura con markdown
  - b. Ecuaciones con LaTeX
  - c. Código ejecutable
  - d. HTML y Controles
  - e. Compartir: nbviewer y mybinder
3. Notebook en clase
  - a. Documentar casos prácticos
  - b. Flujo de cálculo (básica y avanzada)
  - c. Demostraciones y ejemplos interactivos
  - d. Reportes del proceso de formación
4. Algunas extensiones útiles
  - a. nbconvert
  - b. nbsphinx
  - c. nbgrader

# Jupyter Notebook

## ¿Qué es?

Es una aplicación web de código abierto que permite la creación de documentos interactivos.



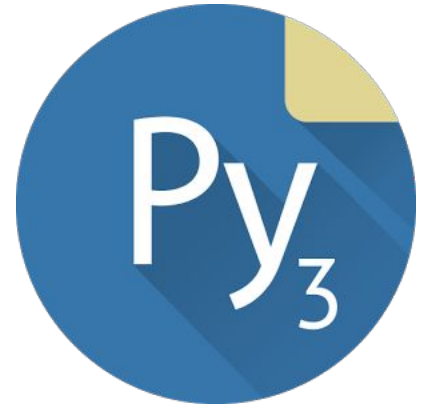
# Jupyter Notebook Instalación

Gracias a la distribución Anaconda, es posible tenerlo instalado por defecto.

También se puede usar la utilidad pip:

```
pip install notebook
```

En android es posible gracias a PyDroid (python2 solamente).

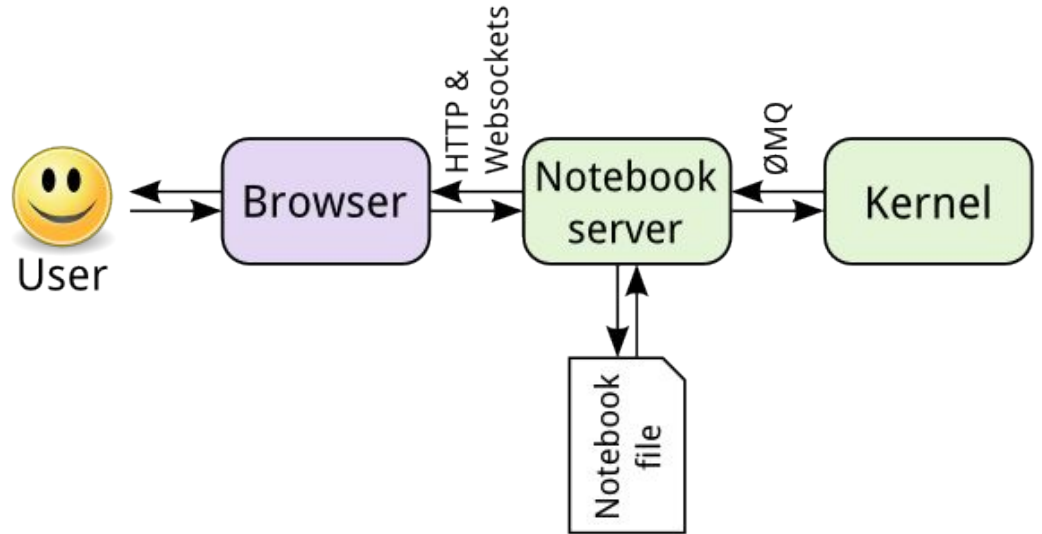


# Jupyter Notebook

## Funcionamiento

Aplicación servidor cliente compuesta de:

1. *Kernel*
2. Servidor de *notebooks*
3. Interfaz web
4. Archivo *notebook*



# Jupyter Notebook

## Anatomía de un notebook

Al iniciar la aplicación, nos encontramos el tablero (*dashboard*).

El documento *notebook* lo forman celdas de diferente naturaleza.

- Celdas markdown.
- Celdas de código.
- Celdas no procesadas (*raw*).

The image shows the Jupyter Notebook interface. At the top, there's a 'jupyter' logo and a 'Logout' button. Below the logo, there are tabs for 'Files', 'Running', 'Clusters', and 'Nbextensions'. The 'Files' tab is active, showing a list of files and folders. The list includes 'docs', 'Exámenes', 'Presentaciones', 'pycon', 'Untitled.ipynb' (which is running), 'environment.yml', 'hoja\_de\_ruta.md', 'LICENSE', 'README.md', and 'requirements.txt'. Each file has a checkbox and a 'Last Modified' timestamp.

Below the file list, there's a section for the 'Untitled' notebook. It shows the 'Last Checkpoint: hace una hora (autosaved)'. The notebook has a menu bar with 'File', 'Edit', 'View', 'Insert', 'Cell', 'Kernel', 'Widgets', and 'Help'. Below the menu bar, there's a toolbar with icons for adding, deleting, and running cells, as well as a 'Run' button and a 'Code' dropdown menu.

The notebook content is displayed in a text area. It starts with a heading '# Escribir en Markdown' followed by two paragraphs of markdown text. The first paragraph is a list item '\*Celda\* \*\*escrita\*\* en [Markdown](https://daringfireball.net/projects/markdown/syntax)' and the second paragraph is '!Logo de librol(https://cdn4.iconfinder.com/data/icons/small-n-flat/24/book-256.png)'. Below this, there's a code cell with the following code:

```
In [ ]: archivos = !ls
actual = !pwd
print("Hay {} archivos en {}".format(len(archivos), actual))
```

# Usando Notebook Markdown

Se usa un lenguaje de marcado simple como markdown para la escritura de texto.

## Escribir en Markdown

Celda **escrita** en [Markdown](#)

Podemos incorporar imágenes al estilo de enlaces `![[Texto Alternativo](ruta o url de la imagen)]`.



Bloque de código

```
a = len('casa')
print(a)
```

- Mandar presentación.
  - Preparar.
  - Ajustes finales.
- Ir a las charlas del viernes.
- Exponer el sábado.
- Ir a los talleres del domingo.
  1. Tanda 1.
  2. Tanda 2.

```
# Escribir en Markdown
*Celda* **escrita** en [Markdown](https://daringfireball.net/projects/markdown/syntax)
Podemos incorporar imágenes al estilo de enlaces ![[Texto Alternativo](ruta o url de la imagen)].
![[logo de libro](https://cdn4.iconfinder.com/data/icons/small-n-flat/24/book-256.png)]
```

Bloque de código

```
```python
a = len('casa')
print(a)
```

+ Mandar presentación.
- Preparar.
- Ajustes finales.
+ Ir a las charlas del viernes.
+ Exponer el sábado.
+ Ir a los talleres del domingo.
1. Tanda 1.
1. Tanda 2.
```

# Usando Notebook LaTeX

Gracias a la biblioteca de javascript  
MathJax podemos realizar la escritura  
de ecuaciones adecuadamente  
formateadas en *notebook* usando  
sintaxis LaTeX.



Esto es una ecuación en modo texto  $E=mc^2$ .

Esto es una ecuación en modo matemático  $\int_0^{\infty} \frac{\alpha}{\pi} T(x) dx$

Esto es una ecuación en modo texto  $E = mc^2$ .

Esto es una ecuación en modo matemático

$$\int_0^{\infty} \frac{\alpha}{\pi} T(x) dx$$



# Usando Notebook Código

A través de los diferentes núcleos  
(*kernels*) disponibles es posible usar  
distintos lenguajes de programación  
para interactuar con sus resultados.

```
In [1]: archivos_lista = !ls
archivos_total = len(archivos_lista)
directorio_actual = !pwd
print("Usted tiene {} archivos en el directorio {}".format(archivos_total, directorio_actual))
print("Lista de archivos")
print(archivos_lista)

Usted tiene 10 archivos en el directorio ['/home/cosmoscalibur/Dropbox/git/cosmoscalibur/hcomputacionales']
Lista de archivos
['docs', 'environment.yml', 'Exámenes', 'hoja_de_ruta.md', 'LICENSE', 'Presentaciones', 'pycon', 'README.md', 'requiremen
ts.txt', 'Untitled.ipynb']
```



```
In [12]: d = lm(a ~ poly(b, 2, raw=TRUE))
# poly crea el modelo polinómico
# variable, grado, y polinomio tradicional
summary(d)
```

Call:

```
lm(formula = a ~ poly(b, 2, raw = TRUE))
```

Residuals:

```
      1      2      3      4      5
-0.4425  0.7364 -0.0339 -0.5677  0.3077
```

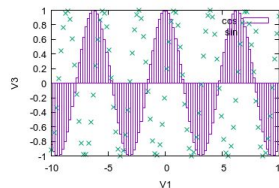
Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    0.8418      0.8352   1.008  0.4196
poly(b, 2, raw = TRUE)1 -1.8041    1.0315  -1.749  0.2224
poly(b, 2, raw = TRUE)2  1.5376    0.2465   6.237  0.0248 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

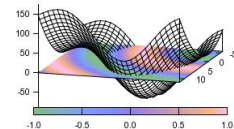
```
Residual standard error: 0.7603 on 2 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9943,    Adjusted R-squared:  0.9885
F-statistic: 173.6 on 2 and 2 DF,  p-value: 0.005727
```



```
In [3]: funcion_cos(x) = cos(a*x) # Definición de funciones
funcion_sin(x) = sin(a*x)
set ytics
set size nosquare # Grafico sin conservacion de aspecto
plot a=1, funcion_cos(x) t "cos" w boxes, \
a=2, funcion_sin(x) t "sin" w p # Grafico sobrepuestos y parametricos
```



```
Out[3]: funcion_cos(x) = cos(a*x) # Definición de funciones
funcion_sin(x) = sin(a*x)
set ytics
set size nosquare # Grafico sin conservacion de aspecto
set output '/tmp/gnuplot-inline-1510860188.3310366.244417406904.png'
plot a=1, funcion_cos(x) t "cos" w boxes, a=2, funcion_sin(x) t "sin" w p # Grafico sobrepuestos y parametricos
unset output
```



# Usando Notebook HTML y controles

Los *notebooks* pueden personalizarse con ayuda de HTML y CSS, y diseñar controles web y javascript (con ipywidgets).

¡Funciona! HTML en notebook.

```
<div class="alert alert-success">  
<strong>¡Funciona!</strong> HTML en notebook.  
</div>
```

```
In [3]: from ipywidgets import Text, VBox, IntSlider  
from IPython.display import display  
a = Text(value="Predefinido", description="Escriba")  
b = IntSlider(value=10, description="Edad", min=0, max=120, step=1)  
gui = VBox(children=[a, b])  
display(gui)
```

Escriba

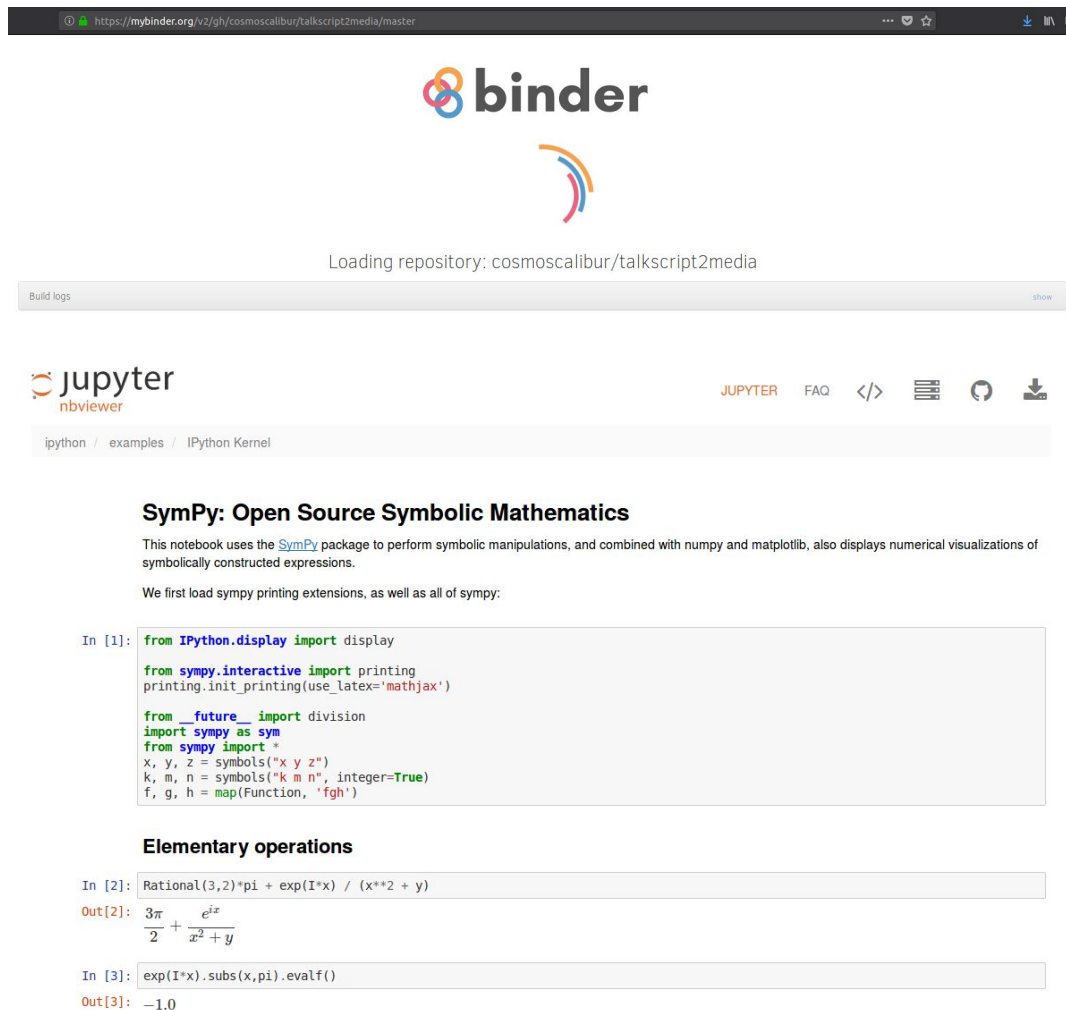
Edad  10

# Usando Notebook Compartir

La rápida aceptación del formato por distintas comunidades ha permitido la aparición de infraestructura de acceso gratuito para compartir *notebooks*.

Servicios:

- MyBinder.
- NBViewer.
- Authorea (existe versión paga).
- Cocalc (existe versión paga).



The screenshot shows a web browser window with the URL `https://mybinder.org/v2/gh/cosmoscalibur/talkscript2media/master`. The page features the Binder logo and a loading message: "Loading repository: cosmoscalibur/talkscript2media". Below this is a Jupyter Notebook interface with the Jupyter logo and "nbviewer" text. The notebook title is "SymPy: Open Source Symbolic Mathematics". The content includes a description of the notebook's purpose, a code cell for loading SymPy, and two output cells showing mathematical expressions.

**SymPy: Open Source Symbolic Mathematics**

This notebook uses the [SymPy](#) package to perform symbolic manipulations, and combined with `numpy` and `matplotlib`, also displays numerical visualizations of symbolically constructed expressions.

We first load `sympy` printing extensions, as well as all of `sympy`:

```
In [1]: from IPython.display import display
        from sympy.interactive import printing
        printing.init_printing(use_latex='mathjax')

        from __future__ import division
        import sympy as sym
        from sympy import *
        x, y, z = symbols("x y z")
        k, m, n = symbols("k m n", integer=True)
        f, g, h = map(Function, 'fgh')
```

**Elementary operations**

```
In [2]: Rational(3,2)*pi + exp(I*x) / (x**2 + y)
```

Out[2]:  $\frac{3\pi}{2} + \frac{e^{ix}}{x^2 + y}$

```
In [3]: exp(I*x).subs(x,pi).evalf()
```

Out[3]:  $-1.0$

# Aula Notebook Experiencias

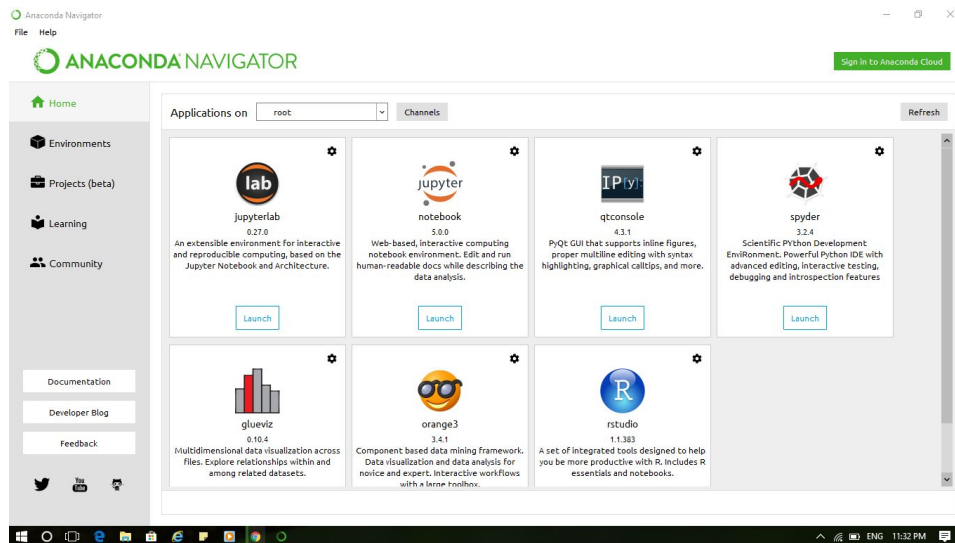
Algunos casos de uso:

- Documentar
- Calcular
- Interacción
- Reportes

En el directorio en el cual se encuentran los *notebooks*  
jupyter notebook

Si usa Anaconda puede usar Anaconda Navigator para  
abrir Notebook.

Veamos algunos ejemplos (disponibles en  
<https://github.com/cosmoscalibur/aula-notebook>).



# Extensiones Notebook Extras

Para complementar lo ya visto, es posible extender el potencial de Jupyter notebooks con extensiones.

Entorno al aula de clase, recomiendo:

- nbconvert
- nbsphinx
- nbgrader

# Referencias

Material de la presentación disponible en:

<https://github.com/cosmoscalibur/aula-notebook>

How IPython and Jupyter Notebook work

[http://jupyter.readthedocs.io/en/latest/architecture/how\\_jupyter\\_ipython\\_work.html](http://jupyter.readthedocs.io/en/latest/architecture/how_jupyter_ipython_work.html)

The Jupyter notebook

<http://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/index.html>

Jupyter Widgets

<https://ipywidgets.readthedocs.io/en/latest/>

Jupyter Notebook Quickstart

<http://jupyter.readthedocs.io/en/latest/content-quickstart.html>

Jupyter kernels

<https://github.com/jupyter/jupyter/wiki/Jupyter-kernels>

Herramientas computacionales

<https://github.com/cosmoscalibur/hcomputacionales>

Cuántica Jupyter

[https://github.com/fisicatyc/Cuantica\\_Jupyter](https://github.com/fisicatyc/Cuantica_Jupyter)