

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

Instrucciones para trabajar con FEniCS

Durante el curso de “Modelación matemática, numérica y computacional de flujo y transporte en medios porosos” se trabajará con el software de código libre FEniCS legacy 2019.1.0 en el lenguaje de programación de Python3.

A continuación, se presentarán diferentes opciones para utilizar el software:

1) Google Colaboratory

Google Colaboratory o Colab es un producto de Google Research que permite conectarse a un entorno de ejecución en la nube para escribir y ejecutar código en el lenguaje de Python en el navegador utilizando cuadernos de trabajo (notebook) a través de Jupyter . Los cuadernos se guardarán en la cuenta de Google Drive del usuario en una carpeta que se llama “Colab Notebooks ”. Es necesario contar con una cuenta de Google para poder utilizar Colab.

Requisitos:

Conexión a internet

Navegador de internet (Firefox, Chrome, Edge)

Cuenta de Google

Una vez se tenga una cuenta de Google, se accede al siguiente enlace para comenzar a crear un cuaderno de trabajo:

<https://colab.research.google.com/>

En el menú principal basta con seleccionar la opción “New notebook” para crear un cuaderno y comenzar a trabajar.

Para descargar e instalar FEniCS y otras bibliotecas a utilizar (numpy, matplotlib, etc) en el entorno de trabajo es necesario ingresar en una celda las siguientes líneas:

```
from google.colab import files

import platform, sys
python_version=platform.python_version()
from distutils.version import LooseVersion, StrictVersion

if ( LooseVersion(python_version) < LooseVersion("3.0.0")):
    print("Python3 is needed!");
    print("How to fix: Runtime/Change_runtime_type/Python 3");
    sys.exit()

try:
```

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

```
import dolfin
import mshr
except ImportError:
    !wget "https://fem-on-colab.github.io/releases/fenics-install.sh" -O
    "/tmp/fenics-install.sh" && bash "/tmp/fenics-install.sh"
    import dolfin
    import mshr

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from IPython.display import clear_output, display; import time; import
dolfin.common.plotting as fenicsplot
import time

import os, sys, shutil

dolfin_version = dolfin.__version__
print ('dolfin version:', dolfin_version)
```

Cada vez que se reingrese al cuaderno de trabajo, es necesario ejecutar nuevamente la celda para descargar e instalar FEniCS.

Para más detalles de la instalación de FEniCS y otros software del Método de Elemento Finito que se pueden ejecutar en Colab se sugiere consultar el siguiente enlace:

<https://fem-on-colab.github.io/index.html>

2) Windows

La instalación de FEniCS en Windows 10 y 11 se recomienda habilitando “Windows Subsystem for Linux”, el cual instalará una máquina virtual de Linux con la distribución de Ubuntu. Se recomienda revisar el siguiente enlace para seguir paso a paso la instalación:

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install>

Una vez habilitado e instalado, se recomienda seguir los pasos del inciso 3) para instalar FEniCS en Ubuntu.

Nota: Las personas que cuenten con Anaconda para Windows no podrán ejecutar FEniCS ya que existe una serie de incompatibilidades que no han sido arregladas desde su lanzamiento. Por lo que no es recomendable utilizarlo de esa manera.

3) Linux (Ubuntu)

Hay dos maneras de instalar FEniCS en Linux:

a) La primera (NO RECOMENDADO) es directamente con la terminal ingresando:

```
sudo apt-get install software-properties-common
sudo add-apt-repository ppa:fenics-packages/fenics
sudo apt-get update
sudo apt-get install fenics
```

Es necesario tener instalado Python3 y las bibliotecas necesarias para su funcionamiento.

b) La segunda (RECOMENDADO) es creando ambientes de trabajo. Una opción es utilizando el gestor de paquetes de código abierto Conda. Existen diferentes maneras de instalarlo con el mínimo de requisitos:

```
#####
```

Instalación de Miniforge Linux (Ubuntu)

- Todos los pasos se realizarán en una terminal, en ella se ingresa la siguiente línea para descargar Conda:

```
curl -LO https://github.com/conda-forge/miniforge/releases/latest/download/Miniforge3-Linux-x86_64.sh
```

- Instalar con las opciones por defecto:

```
sh ./Miniforge3-Linux-x86_64.sh -b
```

- Añadir el directorio al PATH modificando el archivo .bashrc:

```
~/miniforge3/condabin/conda init
```

- Deshabilitar el ambiente base de Conda:

```
conda config --set auto_activate_base false
```

- Revisar instalación:

```
conda info
```

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

- Para crear un ambiente de trabajo escribimos:

```
conda create -n lab
```

```
#####
```

#Instalación de miniConda en Linux (Ubuntu)

- Antes de instalar miniconda, primero se instalan las siguientes bibliotecas utilizando una terminal:

```
apt-get install libgl1-mesa-glx libegl1-mesa libxrandr2 libxrandr2 libxss1 libxcursor1 libxcomposite1  
libasound2 libxi6 libxtst6
```

- Después, se descarga la versión más reciente de miniconda del siguiente enlace:

<https://docs.conda.io/en/latest/miniconda.html>

- Una vez descargado, abrir una terminal con Ctrl+Alt+T y escribir:

```
bash ~/Downloads/Miniconda3-py39_4.12.0-Linux-x86_64.sh
```

- Por defecto, Conda (base) se abrirá automáticamente cada vez que se abra una terminal. De tal manera, que para desactivarlo es necesario escribir en la terminal:

```
conda config --set auto_activate_base false
```

- Al cerrar y abrir nuevamente la terminal ya no aparecerá la palabra (base). Para activar conda se escribe:

```
conda activate
```

- Ahora, es necesario actualizar conda, por lo que se escribe:

```
conda update conda
```

- Para crear un ambiente de trabajo escribimos:

```
conda create -n lab
```

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

#####

- Ya que se tenga instalado Conda, ahora toca instalar FEniCS con los siguientes pasos:

#Instalación de FEniCS

- Antes de comenzar a trabajar, es recomendable crear un ambiente en donde se encuentren todas las bibliotecas que se van a utilizar, en este ejemplo instalaremos la biblioteca FEniCS, etc. Las bibliotecas se descargan de un repositorio llamado conda-forge. A continuación se muestra un ejemplo de un ambiente llamado "lab".
- Nota: Debido a la incompatibilidad de mshr con fenics 2019 y python 3.10, se optó por instalar FEniCS 2019, mshr 2019 y python 3.9. Además, para resolver otros problemas de compatibilidad encontrados se sugiere seguir los siguientes pasos:

```
conda create -n lab python=3.9
```

```
conda activate lab
```

```
conda install -c conda-forge fenics=2019 mshr=2019
```

```
conda install -c conda-forge scipy matplotlib cython pandas nb_conda
```

```
conda install -c conda-forge gcc_linux-64 gxx_linux-64 gfortran_linux-64
```

```
conda install -c conda-forge superlu_dist=6.2.0
```

```
conda install -c intel mpi4py
```

```
conda install -c anaconda libgcc
```

```
conda install -c anaconda seaborn
```

- Para agregar extensiones y mejorar la interfaz de jupyter notebook podemos ingresar en la terminal:

```
conda install -c conda-forge jupyter_contrib_nbextensions
```

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

#####

- Cada vez que se quiera acceder al ambiente de trabajo hay que ingresar el siguiente comando en una terminal:

conda activate lab

- Para abrir Jupyter hay que ingresar en la terminal:

jupyter notebook

- Para interrumpir el proceso de Jupyter al terminar de trabajar basta con cerrar la terminal o presionar con el teclado Ctrl+C.
- Para salir del ambiente de trabajo el comando en la terminal es:

conda deactivate

#####

Modelación Matemática, Numérica y Computacional de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Dr. Martín A. Díaz Viera, M. en C. Sinai Morales Chávez y M. en C. Jesús Carmona Pérez

Instalación de ParaView

Para la visualización de los resultados y otras utilidades se empleará el software ParaView. Su instalación depende del sistema operativo. A continuación se muestran los pasos:

1) Windows

- Ir al siguiente enlace: <https://www.paraview.org/download/>
- Seleccionar la versión a descargar, actualmente se encuentra en la versión 5.11
- Seleccionar el sistema operativo, en este caso aparecerá una pestaña debajo de la selección de versión cuyo nombre es “Windows”.
- Descargar el archivo “ParaView-5.11.0-Windows-Python3.9-msvc2017-AMD64.zip”
- Seleccionar el archivo y dar clic derecho, elegir la opción “Extract here”.
- Una vez la carpeta termine la extracción de los archivos, entrar a la carpeta extraída e ir a la carpeta “bin”.
- Selecciona el archivo “paraview.exe” y da doble clic o Enter para que inicie el software.

2) Linux

- Ir al siguiente enlace: <https://www.paraview.org/download/>
- Seleccionar la versión a descargar, actualmente se encuentra en la versión 5.11
- Seleccionar el sistema operativo, en este caso aparecerá una pestaña debajo de la selección de versión cuyo nombre es “Linux”.
- Descargar el archivo ParaView-5.11.0-MPI-Linux-Python3.9-x86_64.tar.gz
- Seleccionar el archivo y dar clic derecho, elegir la opción “Extract here”.
- Una vez la carpeta termine la extracción de los archivos, entrar a la carpeta extraída e ir a la carpeta “bin”.
- Selecciona el archivo “paraview” y da doble clic o Enter para que inicie el software.