

# Modelado y Simulación de Robots Blender

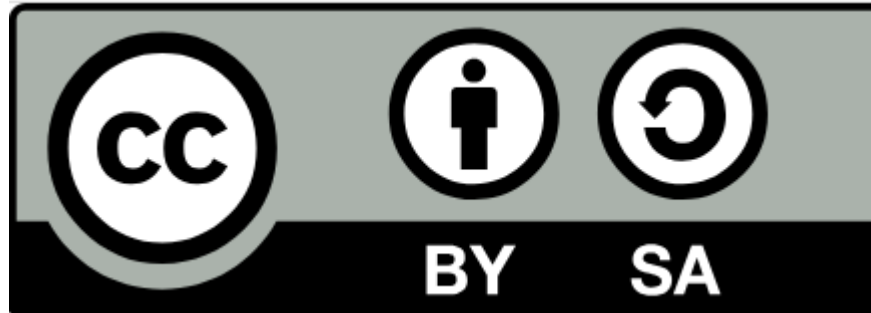
---

Grado en Ingeniería de Robótica Software

Teoría de la Señal y las Comunicaciones y  
Sistemas Telemáticos y Computación

Roberto Calvo Palomino  
[roberto.calvo@urjc.es](mailto:roberto.calvo@urjc.es)

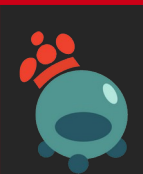
Esther Aguado González  
[esther.aguado@urjc.es](mailto:esther.aguado@urjc.es)



2025

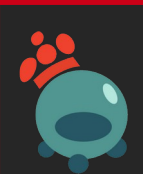
Roberto Calvo-Palomino / Esther Aguado González  
Algunos derechos reservados.

Este documento se distribuye bajo  
la licencia "Attribution-ShareAlike 4.0"  
de Creative Commons, disponible en  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

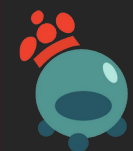


# Blender

- Software multiplataforma dedicado al modelado, iluminación, renderizado de gráficos tridimensionales.
- Software Libre, licencia GPL.
- Aun siendo una herramienta relativamente nueva se ha utilizado en super-producciones como:
  - Spider-Man 2
  - Marvel, Captain America: The Winter Soldier.
- Simulación de cuerpos rígidos, blandos y fluidos.

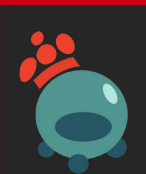


# Video



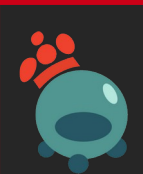
# Pipeline Render

- Cycles
  - Motor de renderizado basado en RT y PT
  - Multi-core GPU y soporte GPU (CUDA)
- Eevee
  - Basado en técnicas de rasterización
  - Útil para la visualización interactiva y el trabajo de previsualización
- Vídeo Comparación

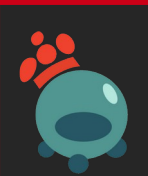


# Formatos

- URDF: Representación XML del modelo de robot.
- SDF o SMURF: Representación XML de un modelo de robot, su entorno, y acciones de control. Originalmente desarrollado como para de Gazebo.
- Stereolithography (.stl): es un formato (CAD) que define geometría de objetos 3D, excluyendo información como color, texturas o propiedades físicas.
- Wavefront (.obj): formato adoptado en gráfico 3D que define exclusivamente la geometría 3D.
- Collada (.dae): Estándar basado en XML que describe geometría, sombras, efectos, animaciones y cinemática.

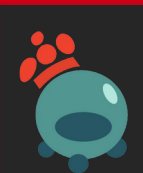


# Preparación del Entorno



# Instalación del Entorno

- Utilizaremos:
  - Python 3.10
  - Anaconda (miniconda)
    - Framework para creación de entornos aislados del sistema base que poseen diferente configuración y versiones de python.
  - Blender 3.3 LTS
    - Software multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, renderizado, la animación y creación de gráficos tridimensionales.
  - Phobos
    - Plugin para blender que permite modelar robots y exportarlos para utilizarlos en entornos como ROS, GAZEBO, etc.





# Instalación Anaconda

- Instalación de Miniconda

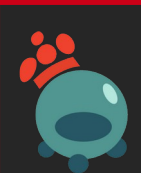
```
$ mkdir $HOME/tmp/  
$ wget https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh  
$ bash Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh
```

```
Preparing transaction: done  
Executing transaction: done  
installation finished.  
Do you wish the installer to initialize Anaconda3  
by running conda init? [yes|no]  
[no] >>> yes
```

- Creación de nuestro entorno python3.10

```
$ conda create -n blender python=3.10
```

```
#  
# To activate this environment, use  
#  
#   $ conda activate blender  
#  
# To deactivate an active environment, use  
#  
#   $ conda deactivate
```



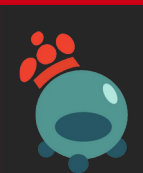
# Instalación Anaconda

- Comprobar que las versiones python son correctas tanto en el sistema base como dentro del environment 'blender'

```
(base) estherag@f-l3207-pc50:~$ python --version  
Python 3.12.7
```

```
(base) estherag@f-l3207-pc50:~$ conda activate blender
```

```
(blender) estherag@f-l3207-pc50:~$ python --version  
Python 3.10.16
```



# Instalación de Blender

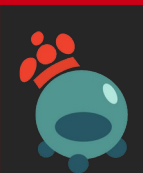
- Entrar en el entorno blender

```
$ conda activate blender
```

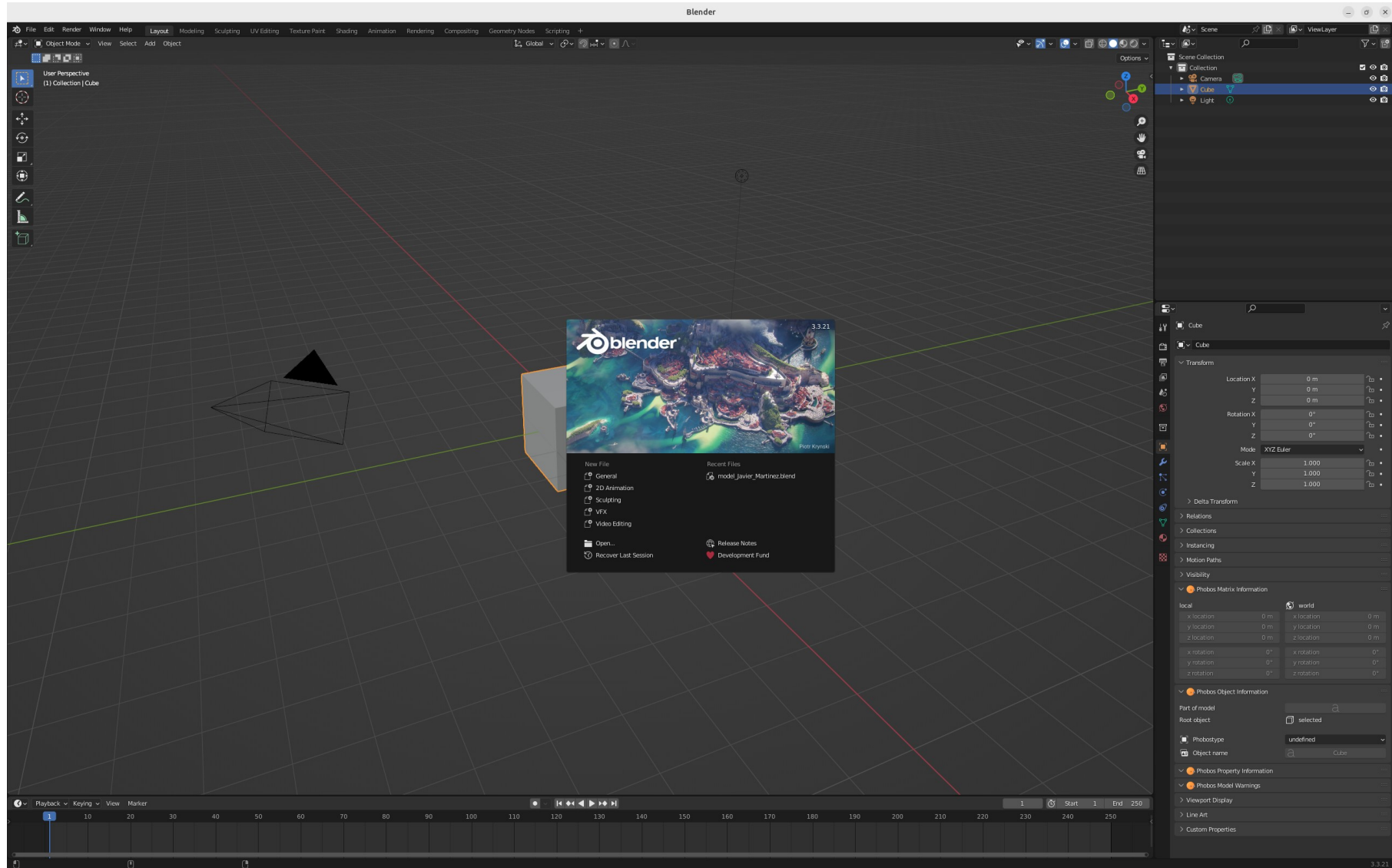
- Descargar y ejecutar Blender 3.3 LTS

```
$ cd $HOME/tmp/  
$ wget https://download.blender.org/release/Blender3.3/\  
blender-3.3.21-linux-x64.tar.xz  
$ tar -xvf blender-3.3.21-linux-x64.tar.xz  
$ cd blender-3.3.21-linux-x64
```

```
$ ./blender
```



# Instalación de Blender



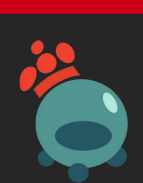
# Instalación de Phobos

- Asegúrate de estar dentro del entorno 'blender'

```
$ cd ~/tmp/  
$ wget https://github.com/dfki-ric/phobos/archive/refs/tags/2.0.1.tar.gz  
$ tar -xvf 2.0.1.tar.gz
```

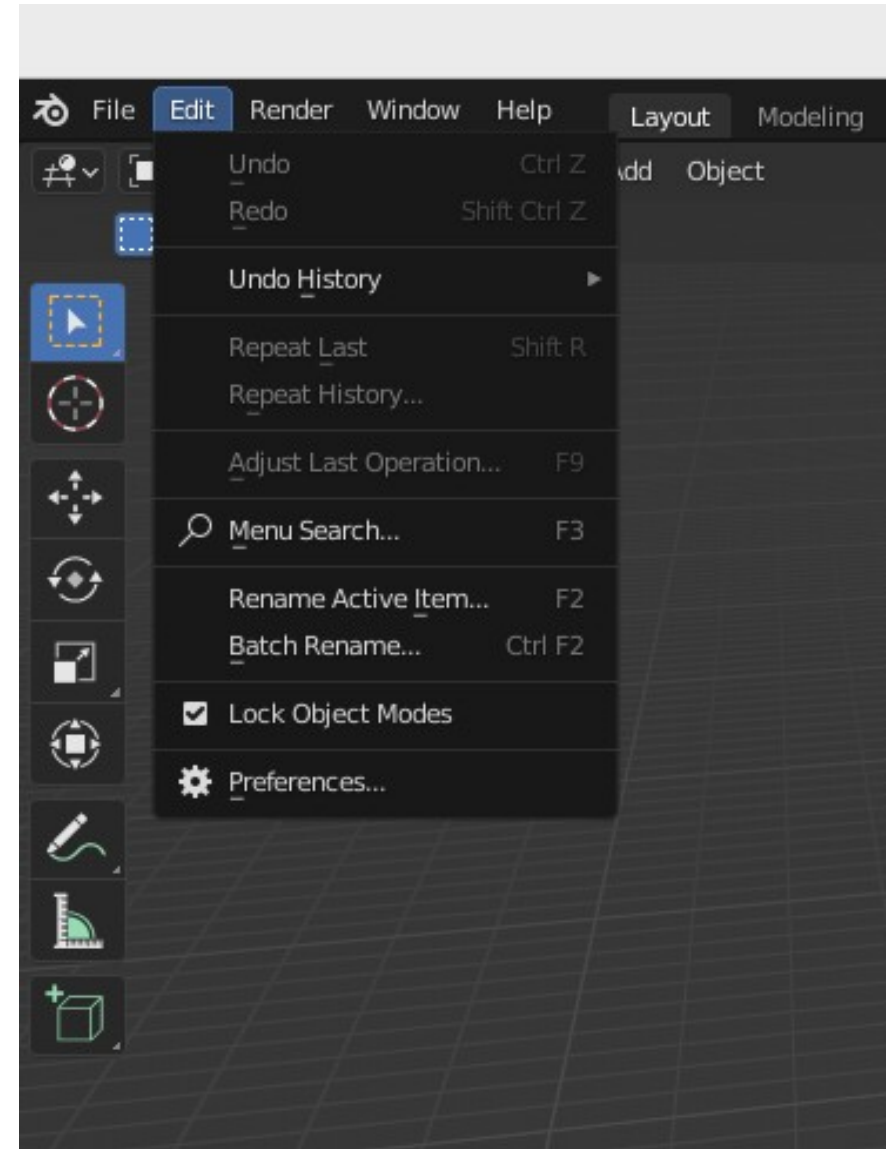
- Instalar requisitos desde el ejecutable blender

```
$ cd $HOME/tmp/blender-3.3.21-linux-x64  
$ ./blender -b --python ../phobos-2.0.1/install_requirements.py  
$ wget https://github.com/dfki-ric/phobos/releases/download/2.0.1/phobos.zip
```



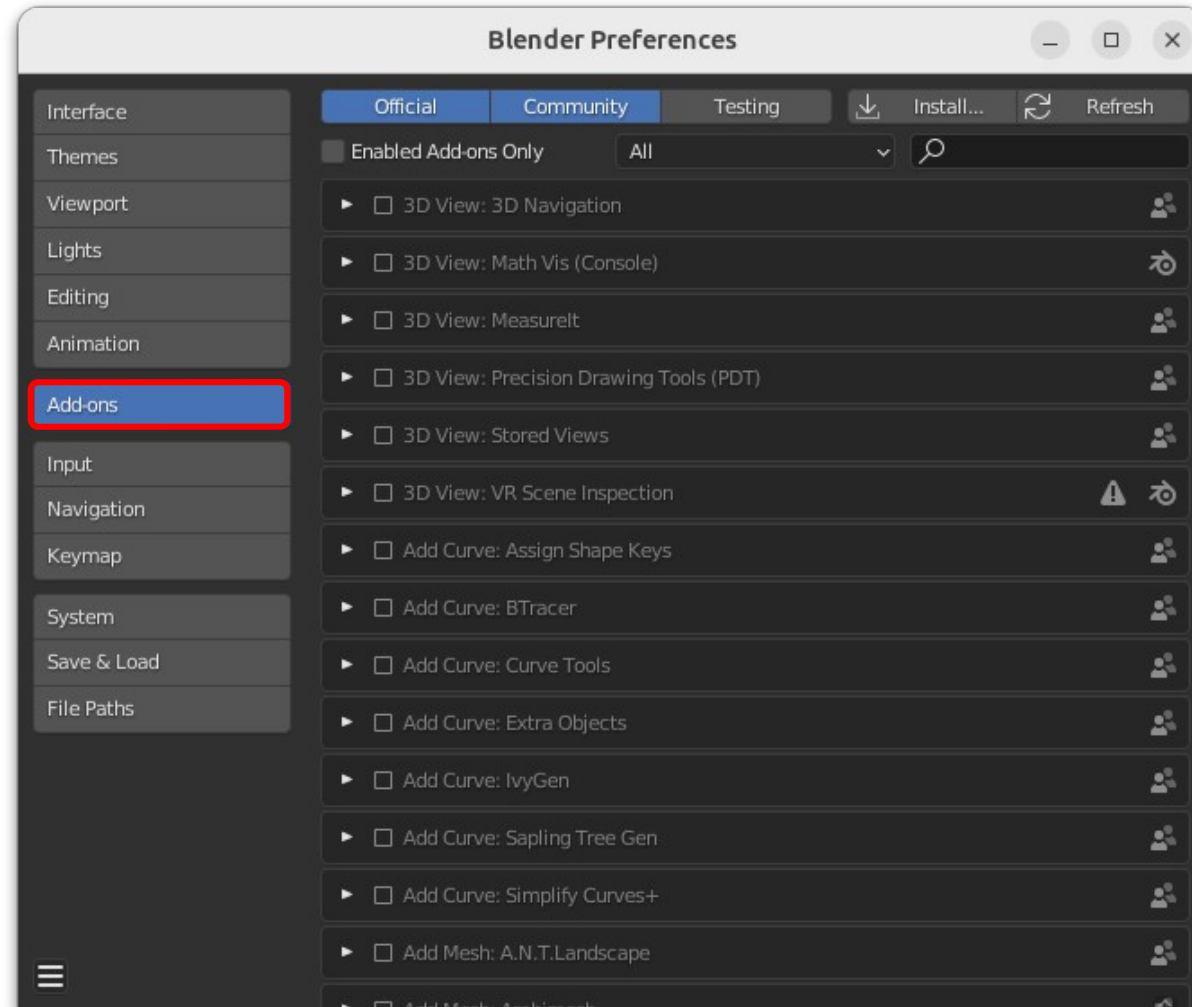
# Instalación de Phobos

- Abre de nuevo blender
- Ve a Edit → Preferences



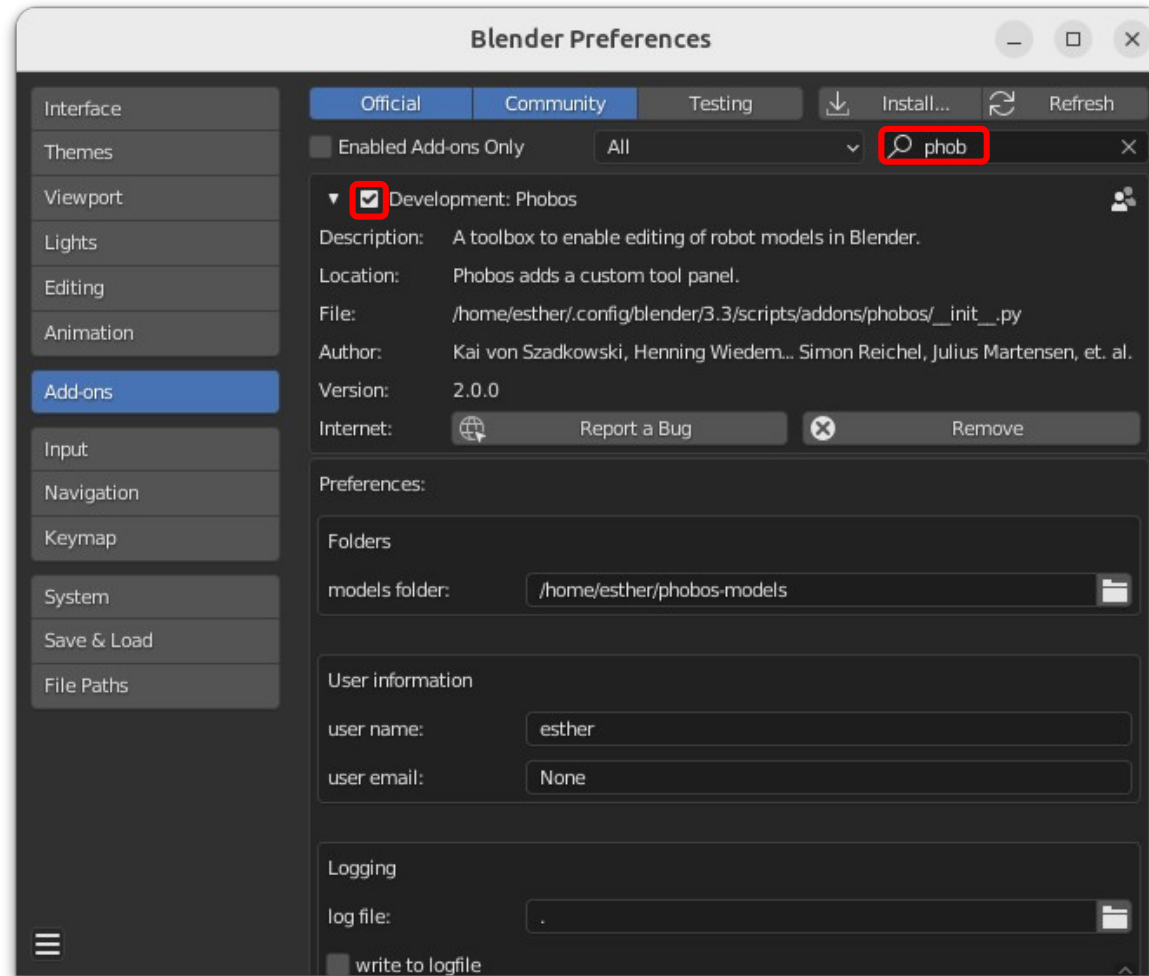
# Instalación de Phobos

- Selecciona la categoría add-ons



# Instalación de Phobos

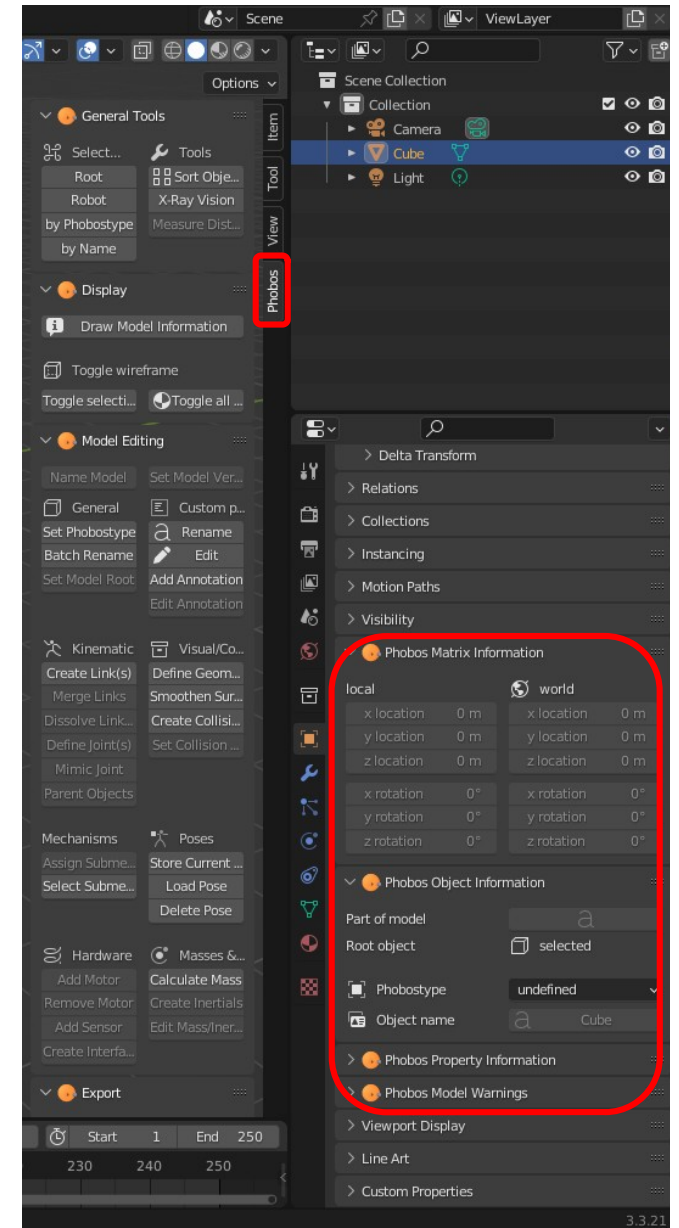
- Busca en el cuadro de búsqueda por 'phobos'
- Activa el plugin





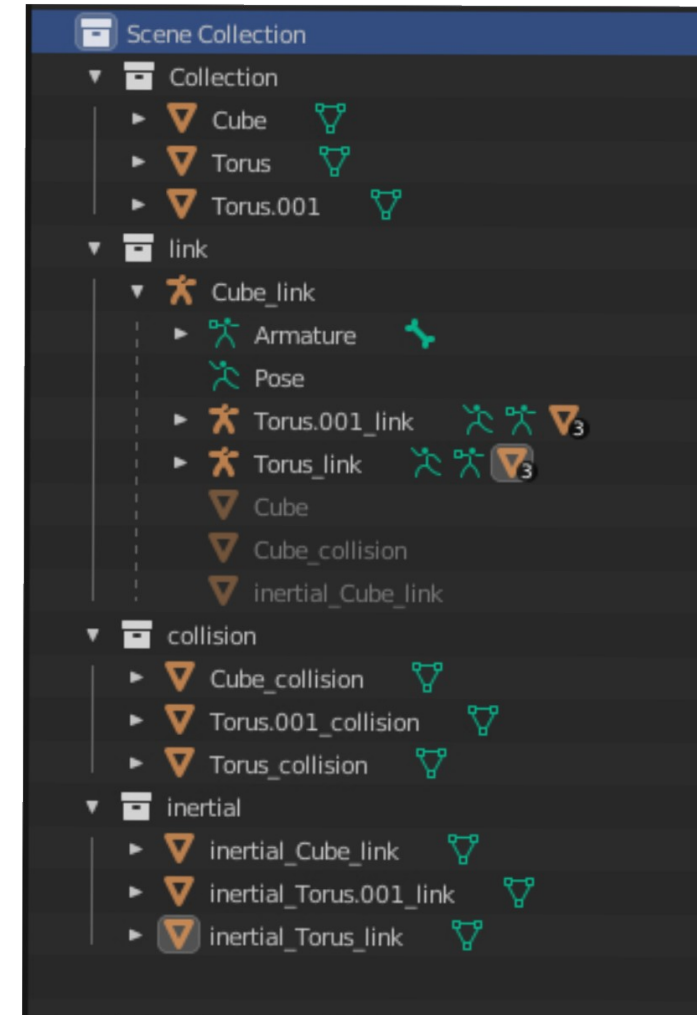
# Instalación de Phobos

- En la ventana principal de blender aparece una nueva pestaña vertical con las opciones del plugin.
  - Menú contextual de transformaciones
  - Si no se abre por defecto, abrir pulsando n
- En las propiedades del objeto también aparecen cuatro pestañas con información de Phobos.

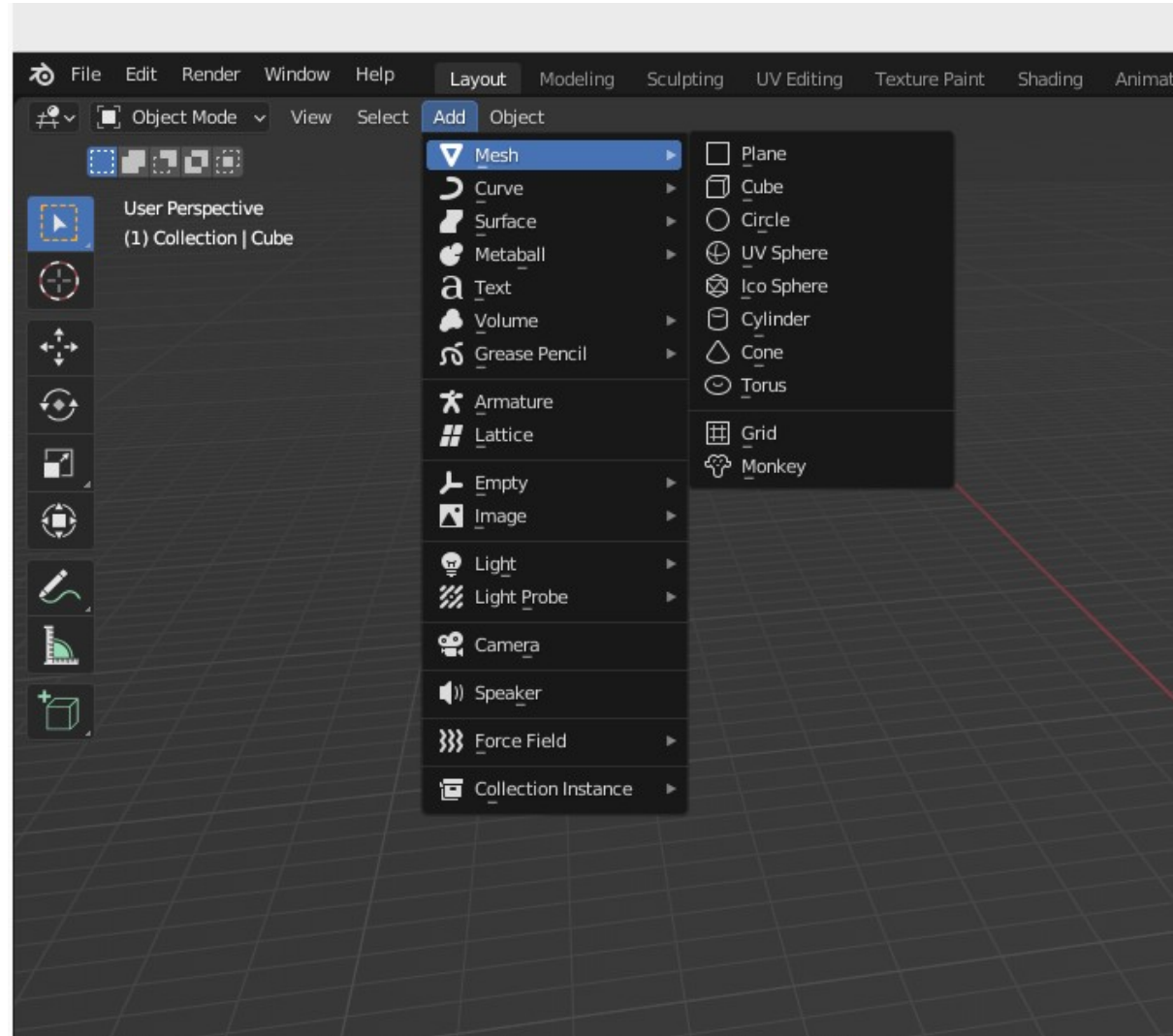


# Estructura de un modelo

- Collection: modelos 3D
- Link: colección creada por Phobos
  - Crear jerarquía de links con  
**Ctrl+P > Bone relative** (seleccionar parent el último)
  - Relacionar links y modelos 3D con  
**Ctrl+P > Object (keep transform)**
- Collision: colección creada por Phobos
- Inertial: colección creada por Phobos



# Añadir geometrías



# Ejercicio

- Diseñar un modelo simple (caja), y exportarlo en URDF con su modelo visual, de colisión e inercial.
- Probar ese modelo URDF en pybullet.

