

Capítulo 7

Conclusiones

Tras explicar los objetivos, herramientas, etapas y procesos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de este TFG, finalmente en este capítulo se especificarán las conclusiones principales y las posibles líneas de investigación futuras derivadas de este proyecto.

7.0.1. Conclusiones

Una vez que se ha analizado el trabajo realizado, se puede afirmar que sí se cumple el objetivo principal planteado, pues hemos conseguido llevar los robots Mbot, Tello y GopiGo3 a la plataforma Kibotics y programarlos desde ella.

Por otro lado, también podríamos decir que se cumple el primer objetivo específico mencionado en el capítulo 2, ya que se ha conseguido que las integraciones de los robots sean multiplataforma, de manera que ahora todos ellos se pueden programar con **Linux**, **Windows** y **MacOS**. Respecto al segundo subobjetivo, sí se ha conseguido facilitar el proceso de envío en todos los casos, aunque por las propias características de los robots, en algunos casos se necesitan instalaciones previas:

- En el Mbot, gracias a la tecnología **Web Serial** se ha conseguido que el usuario no necesite hacer ninguna instalación ni configuración previa para utilizar el robot. Además, el envío se ha simplificado mucho, pues el ejercicio se envía directamente al robot una vez que el usuario lo haya realizado. Este proceso es similar en los tres sistemas operativos.
- En el dron Tello, el proceso de envío no es tan directo como en el caso anterior, lo que se debe, en gran parte, a que no se tiene ningún tipo de control sobre la controladora del robot y a que para comunicarse con el dron hay que estar conectado al *WiFi* que emite. Por otra parte, también hay diferencias entre los sistemas operativos; en **Linux** sí se ha conseguido que el usuario no tenga que hacer ninguna instalación en el ordenador, y el envío del programa se limita a lanzar un ejecutable que comunicará con el Tello. En el caso de **Windows** y **MacOS** se necesita que el usuario tenga instalados unos requisitos en su ordenador, pero en el caso de **MacOS** se ha diseñado un ejecutable que le facilita todas las instalaciones y configuraciones necesarias.
- En el GopiGo3 se necesita una preparación previa en el robot, pero esto se debe a que al llevar integrada una Raspberry Pi hay que instalar los *drivers* para configurarla con el robot

y preparar el servidor alojado en él. Esto permite comunicarnos desde otros dispositivos con él. Para facilitar esta preparación, se le ha proporcionado al usuario unos ejecutables que instalarán y configurarán todo lo necesario. En el caso del ordenador del usuario, no se necesita una instalación previa y el proceso de envío es directo para cualquiera de los sistemas operativos gracias al servidor montado en el robot.

Por otro lado, el proceso de elaboración de este TFG ha permitido estudiar en profundidad diferentes ámbitos de la robótica y de la informática gracias al manejo de los tres robots y a la necesidad de que sean multiplataforma. Entre las nuevas competencias adquiridas, destacan los siguientes puntos:

- Introducción en la Robótica Educativa y aspectos del *hardware* y *software* de los robots utilizados.
- Profundizar en el manejo de lenguajes de programación (**Python**, **JavaScript**, **Shell**).
- Adquirir conocimientos en desarrollo web utilizando **HTML**, **Bootstrap**, **Django** y **Flask**.
- Mejorar la formación sobre los sistemas operativos **Linux**, **Windows**, **MacOS** y **Raspbian**.
- Aprender el manejo de una **Raspberry Pi**.
- Estudiar las tecnologías **Web Serial**, **PyInstaller**.
- Mejorar la habilidad sobre el desarrollo de software, así como **Git** y **GitLab**.
- Aprender el manejo de **Latex**, la aplicación utilizada para la redacción de este TFG

7.0.2. Líneas futuras

Con la realización de este TFG surgen una serie de líneas de investigación futuras que pueden resultar útiles para seguir mejorando la plataforma de Kibotics.

En primer lugar, la tecnología **Web Serial** abre un camino bastante interesante al permitir una comunicación con dispositivos conectados al puerto serie vía web. Con ella puede utilizarse para comunicarse directamente desde el navegador, consiguiendo así que sea multiplataforma. Existen muchos dispositivos que necesitan una conexión USB, por lo que esta opción sería una buena forma de comunicación con ellos.

Por otro lado, en el caso del GopiGo3, el hecho de tener un ordenador instalado va a permitir realizar muchas acciones en este robot. Actualmente solo está disponible en **Python**, por lo que una línea de investigación podría centrarse en adaptar su uso al lenguaje **Blockly** para que puedan utilizarlo niños de menor edad. Además, la potencia que presenta este robot posibilita el diseño de ejercicios muy interesantes, por ejemplo, si le instalamos una cámara, el robot sería capaz de realizar ejercicios de visión artificial.