



## GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA

Curso Académico 2019/2020

Trabajo Fin de Grado

Mejoras en entorno de robótica educativa para niños

Autor : Rubén Álvarez Martín

Tutor : Dr. José María Cañas Plaza



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Tecnologías web . . . . .	1
1.2. Robótica . . . . .	1
1.3. Robótica educativa . . . . .	1
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3. Herramientas</b>	<b>5</b>
3.1. JavaScript . . . . .	5
3.1.1. Características . . . . .	5
3.2. A-Frame . . . . .	6
3.2.1. HTML y primitivas . . . . .	6
3.3. Blockly . . . . .	8
3.4. Blender . . . . .	8
3.4.1. Modelos 3D . . . . .	8
3.5. Gestores de paquetes . . . . .	8
3.5.1. NPM . . . . .	8
3.5.2. WebPack . . . . .	8
3.6. WebSim . . . . .	8
<b>4. Mejoras a WebSim</b>	<b>11</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>13</b>



# **Capítulo 1**

## **Introducción**

**1.1. Tecnologías web**

**1.2. Robótica**

**1.3. Robótica educativa**



## **Capítulo 2**

### **Objetivos**





# Capítulo 3

## Herramientas

En este capítulo se van a desarrollar las herramientas utilizadas en el desarrollo de este proyecto. Algunas se han elegido por facilidad su de uso y otras por necesidad del entorno desarrollado.

### 3.1. JavaScript

*JavaScript* es un lenguaje interpretado de alto nivel el cual se encuentra bajo el estándar *ECMAScript*<sup>1</sup> y está basado en otros lenguajes de programación como Java o C.

En su principio, fue concebido como lenguaje para el lado cliente implementado en un navegador web permitiendo mejorar la interfaz de usuario y realizar páginas web dinámicas. Actualmente, JavaScript se ha ido integrado en el lado servidor y es por ello que es el lenguaje más utilizado para desarrollo web y todos los navegadores interpretan el código integrado en las páginas web.

#### 3.1.1. Características

Las siguientes características tienen en común que todas se ajustan al estándar de ECMAScript:

- Es un lenguaje estructurado, tiene gran similitud con C y comparte gran parte de su es-

---

<sup>1</sup>Especificación de lenguaje de programación el cual define tipos dinámicos y soporta características de programación orientada a objetos.

estructura (bucles, condicionales, sentencias...) a excepción del alcance de sus variables. En *C* su ámbito es el bloque en el que fue definida y, en su origen, *JavaScript* solo alcanzaba la función en la que es declarada. Es en ECMAScript 2015 cuando se añade la palabra clave *let*, que incorpora compatibilidad con *block scoping*.

- Tipado débil, por el cual el tipo de datos está asociado al valor, no a la variable. Esto significa que una variable puede ser *number* o *string* en distintos momentos de ejecución.
- Formado en su totalidad por objetos, en los cuales los nombres de las propiedades de los objetos son claves de tipo cadena siendo *objeto.a = 1* y *objeto['a'] = 1* equivalentes.
- función *eval*, la cual evalúa un código en *JavaScript* representado como una cadena de caracteres.

## 3.2. A-Frame

A-Frame es un framework de código abierto destinado a crear experiencias de realidad virtual a partir de *HTML* de forma que sea sencillo de leer y comprender. De esta manera es accesible para crear una gran comunidad.

Además tiene compatibilidad con *Vive*, *Rift*, *Windows Mixed Reality*, *Daydream*, *GearVR* y *CardBoard* así como soporte para todos los controladores respectivos. También ofrece soporte para ordenadores de escritorio y para la mayoría de teléfonos inteligentes.

### 3.2.1. HTML y primitivas

*A-Frame* se basa en *HTML* y el *DOM* usando un *polyfill*<sup>2</sup> para elementos personalizados. *HTML* es un componente básico para Web y como tal, tiene una gran accesibilidad como lenguaje. Para crear una escena de realidad virtual con *A-Frame* no se requiere ninguna instalación y simplemente con la creación del *HTML* se puede abrir en el navegador. La mayoría de herramientas existentes (como *React*, *Vue.js*, *d3.js* y *jQuery*) funcionan en este framework.

---

<sup>2</sup>Fragmento de código en *JavaScript* utilizado para proporcionar una funcionalidad moderna en navegadores antiguos.

*HTML* y *DOM* son solo la capa más externa del framework, debajo se encuentra el componente *three.js* en el que está basado *A-Frame* gracias al cual un componente puede ser utilizado en distintas entidades.

*A-Frame* proporciona elementos como `< a - box >` o `< a - sky >` llamados primitivas. Podemos crear un escenario a través de primitivas como el mostrado en la figura 3.1 con el código mostrado a continuación:

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3   <head>
4     <meta charset="utf-8">
5     <title>Escenario primitivas</title>
6     <script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
7   </head>
8   <body>
9     <a-scene background="color: #FAFAFA">
10       <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow
11         ></a-box>
12       <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#ff0000" shadow
13         ></a-sphere>
14       <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#
15         FFC65D" shadow></a-cylinder>
16       <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4"
17         color=" #1cde83" shadow></a-plane>
18       <a-sky color="#e7e1e0"></a-sky>
19     </a-scene>
20   </body>
21 </html>
```

Listing 3.1: Código escenario primitivas

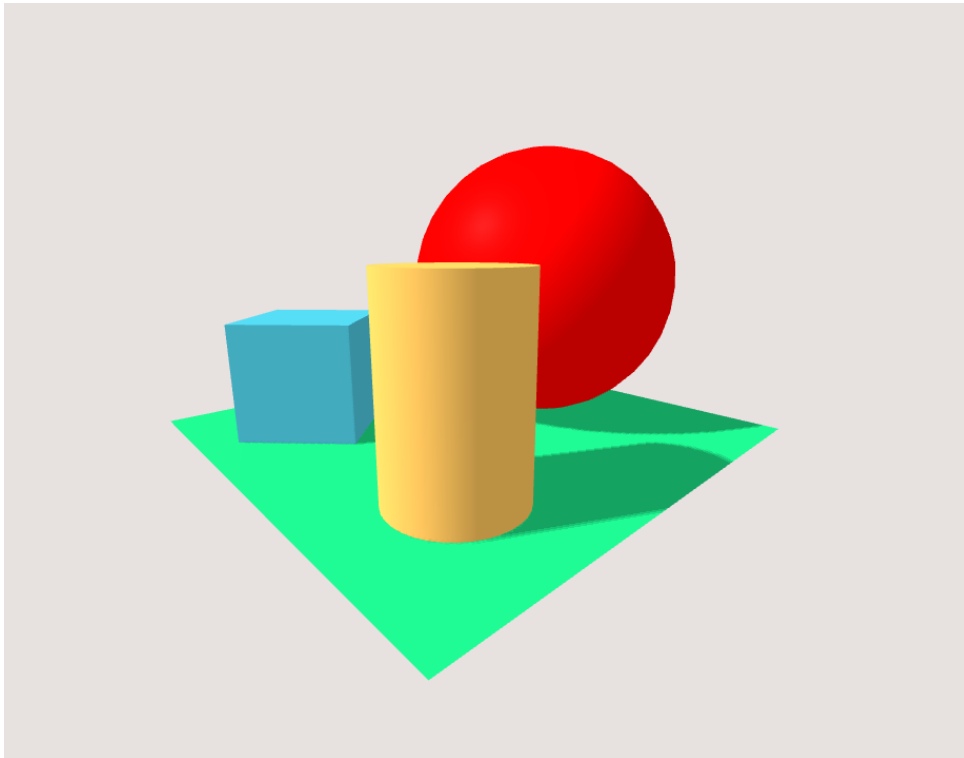


Figura 3.1: Escenario a-frame

### 3.3. Blockly

### 3.4. Blender

#### 3.4.1. Modelos 3D

### 3.5. Gestores de paquetes

#### 3.5.1. NPM

#### 3.5.2. WebPack

### 3.6. WebSim

Cuadro 3.1: Métodos (HAL API) de los motores del robot.

<b>Método</b>	<b>Descripción</b>
.setV(velLineal)	Mueve hacia delante o atrás el robot.
.setW(velAngular)	Hace girar al robot.
.move(velLineal, velAngular)	Mueve el robot hacia delante/atrás y gira al mismo tiempo.
.getV()	Obtener la velocidad lineal configurada en el robot.
.getW()	Obtener la velocidad angular configurada en el robot.
.getL()	Obtener la velocidad de elevación configurada en el robot.



## **Capítulo 4**

### **Mejoras a WebSim**





# Bibliografía

- [1] *Documentación JavaScript*: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- [2] *Documentación A-Frame*: <https://aframe.io/>