

INFORME TÉCNICO



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

TÍTULO DEL PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY

Nº DE PROYECTO: IDI-20150289

FECHA PREVISTA COMIENZO PROYECTO: 02-01-2015

FECHA PREVISTA FINAL PROYECTO: 30-06-2017

HITO Nº: 3

FECHA PREVISTA COMIENZO HITO: 01-01-2017

FECHA PREVISTA FINAL HITO: 30-06-2017

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

1. INTRODUCCIÓN. RESUMEN TÉCNICO	ANUALIDAD Nº 2015
1.1 PRESENTACIÓN GENERAL DE RESULTADOS.	
<p>El presente <i>Informe Técnico Anual del proyecto BOTBLOQ</i> resume las acciones técnicas realizadas durante el primer semestre de 2017, que ha servido, para finalizar el proyecto y para realizar el trabajo correspondiente a la tercera anualidad del proyecto.</p> <p>Hay que recordar que en la Memoria Técnica del proyecto entregada hubo un error en el calendario, indicando que en el primer año se realizaría el 100% del PT3 mientras que tan sólo se realizaría el 33 % del PT2. La calendarización correcta debería haber indicado que en el primer año se completaría el 100% del PT2 y el 33 % del PT3, dado que el PT2 es requisito para el desarrollo del PT3. Este error se notificó en el informe del hito 1, sentimos de nuevo el error de la documentación entregada (en nuestra documentación interna el calendario era correcto y no caímos en el error hasta la preparación del informe del hito 1).</p> <p>Se ha avanzado en todos los paquetes de trabajo según estaba previsto.</p>	
1.2 JUSTIFICACIÓN ENTREGABLES	
<p>Los entregables de la segunda anualidad son:</p> <p><u>PT1</u></p> <p>E1.2: Informes de seguimiento del proyecto.</p> <p><u>PT5</u></p> <p>Tal como se informó en el Hito 2, El entregable E.5.2 se ha subdividió en tres entregables:</p> <p>E.5.2.1: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica. (Que fue entregado en el hito 2)</p> <p>E.5.2.2: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots en BOTBLOQ.</p> <p>E.5.2.3: Resultados de la validación</p> <p>El entregable E.5.3 también se dividió en varios entregables:</p> <p>E.5.3.1: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de robótica. (Que fue entregado en el hito 2)</p> <p>E.5.3.2: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para BOTBLOQ.</p>	

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

PT6

El entregable E.6.1 se dividió en 3 entregables como se notificó en el hito 2:

E.6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente. (Entregado en el hito 2)

E.6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente. (Entregado en el hito 2)

E.6.1.3: Mejora de inteligencia en el Sistema de tutor inteligente.

1.3 FECHA Y FIRMA DEL LIDER DEL PROYECTO (BENEFICIARIO).

A 10 de Agosto de 2017.

REPRESENTANTE
Mundo Reader, S.L.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto Botbloq es la construcción de una plataforma DIY para facilitar el diseño, fabricación y programación de robots orientada tanto al desarrollo de competencias STEM como al desarrollo de robots personales.

Este objetivo principal se divide en objetivos de tipo metodológico y objetivos de tipo tecnológico.

OBJETIVOS METODOLÓGICOS

Los objetivos metodológicos responden a la necesidad de investigar y desarrollar un método que permita de manera lógica la creación de robots basados en la filosofía DIY:

- OM1. Metodología para el desarrollo y programación de robots
- OM2. Metodología de diseño de robots DIY de diferentes complejidades contruidos a partir de módulos

Por lo que respecta al OM1, se han realizado las actividades correspondientes al análisis pedagógico y al desarrollo de una aplicación que permite el diseño y programación de proyectos electrónicos genéricos y abiertos. Se han realizado también las pruebas de concepto para la introducción de robots en la aplicación, para su programación a alto y bajo nivel, en distintos modos de dificultad segmentados por la edad de los usuarios. Se realizaron pruebas pedagógicas para el análisis de esta prueba de concepto, que sirvieron de base para la introducción de robots de configuraciones más complejas en el segundo año del proyecto.

Por lo que respecta al OM2, se han llevado a cabo el estudio de las diferentes estructuras modulares y de los requisitos de nuestro sistema, se ha decidido diseñar la estructura modular heterogénea abierta, esto es: un conjunto de módulos activos con número limitado más un grupo de módulos pasivos con un posible número ilimitado.

Uno de los aspectos fundamentales en el que hemos trabajado es el mecanismo de conexión de módulos. Se han estudiado diferentes alternativas como conexiones BNC y colas de milano, siendo esta última opción la seleccionada para la versión actual de nuestra estructura modular. Este tipo de conexión permite colocar los módulos fácilmente en diferentes configuraciones y con una alta resistencia.

También se comprueba que nuestro diseño gira alrededor de ROS. En concreto ROS nos va a servir tanto como para definir los robots que creemos como para controlarlos.

Más tarde se incluyó también Arduino, para facilitar la creación de los robots que no

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

necesitaban la complejidad de ROS, y que permitía una construcción más sencilla.

OBJETIVOS TECNOLÓGICOS

Por otro lado, los objetivos tecnológicos están relacionados con la necesidad de construir la plataforma, para lo que es necesario:

- **OT1.** Crear un entorno de programación rápida visual mediante bloques que representen las tareas comunes que puede desarrollar un robot.
- **OT2.** Crear una interfaz con distintos grados de complejidad para satisfacer a un amplio abanico de usuarios.
- **OT3.** Diseñar módulos funcionales para dotar a un robot modular de gran versatilidad.
- **OT4.** Desarrollo de una herramienta software para la generación predefinida, manual y semiautomatizada de estructuras robóticas
- **OT5.** Integración de los robots DIY con smartphones y dispositivos móviles
- **OT6.** Desarrollo de un tutor inteligente

En este hito hemos seguido abordando los objetivos **OT1**, **OT5** y **OT6**. Hemos completado los **OT1**, **OT5** y **OT6**, para lo cual se han llevado a cabo las actividades relativas al desarrollo de la integración de dispositivos móviles con la aplicación de proyectos electrónicos genéricos y de robots Botbloq mediante la programación con bloques, descrita y analizada pedagógicamente en el **PT2**, y la posterior introducción en dicha aplicación de las configuraciones de robots del **PT4**.

Respecto al **PT6** ha sido finalizado, dotando de inteligencia al tutor digital y se presentarán los resultados del desarrollo.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

PT1: Coordinación del Proyecto

A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del PT1:

Tarea 1.1: Coordinar las actividades del proyecto

Se ha gestionado el proyecto, incluyendo mecanismos de control de calidad de los entregables y gestión destinada a garantizar que se cumplan los plazos de ejecución previstos en la planificación.

Tarea 1.2: Gestionar las relaciones con el equipo del CDTI

Se ha gestionado todas las relaciones con el equipo del CDTI encargado del seguimiento del proyecto, incluyendo la generación de este informe.

Tarea 1.3: Gestionar financieramente el proyecto

Se ha llevado el control financiero del proyecto, velando por el correcto cumplimiento de los presupuestos planificados.

Tarea 1.4: Coordinar técnicamente las actividades del proyecto

Se ha llevado a cabo el control y coordinación técnica de las actividades del proyecto.

Tarea 1.5: Controlar el cumplimiento de las normativas legales y éticas

Se ha controlado el cumplimiento de las normativas legales y éticas dentro del proyecto.

Tarea 1.6: Mantenimiento de la Web del Proyecto y sus repositorios

Se ha mantenido el sitio web en el que se publicitan las actividades del proyecto.
<http://botbloq.bq.com/>

Se han creado y gestionado los repositorios de código para PT5 y PT6:

- <https://github.com/bq/botbloq-its>
- <https://github.com/bq/botbloq-ros>
- <https://github.com/bq/bitbloq-communication-app>

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Se mantienen en la página web el siguiente requisito del contrato:

- Informar al público del apoyo obtenido del FEDER durante la realización del proyecto haciendo una breve descripción del mismo en su sitio de Internet, en caso de que disponga de uno, de manera proporcionada al nivel de apoyo prestado, con sus objetivos y resultados, y destacando el apoyo financiero de la Unión.

botbloq

El objetivo principal del proyecto botbloq es la construcción de una plataforma DIY para facilitar el diseño, fabricación y programación de robots orientada tanto al desarrollo de competencias STEM como al desarrollo de robots personales.

RESUMEN
Resumen de los datos de identificación del proyecto botbloq: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY

OBJETIVOS
El proyecto botbloq se compone de un conjunto de objetivos específicos que a su vez se dividen en objetivos de tipo metodológico y objetivos de tipo tecnológico.

EQUIPO
Equipo de Responsables del Proyecto de bq y acuerdos con Centros Públicos de Investigación

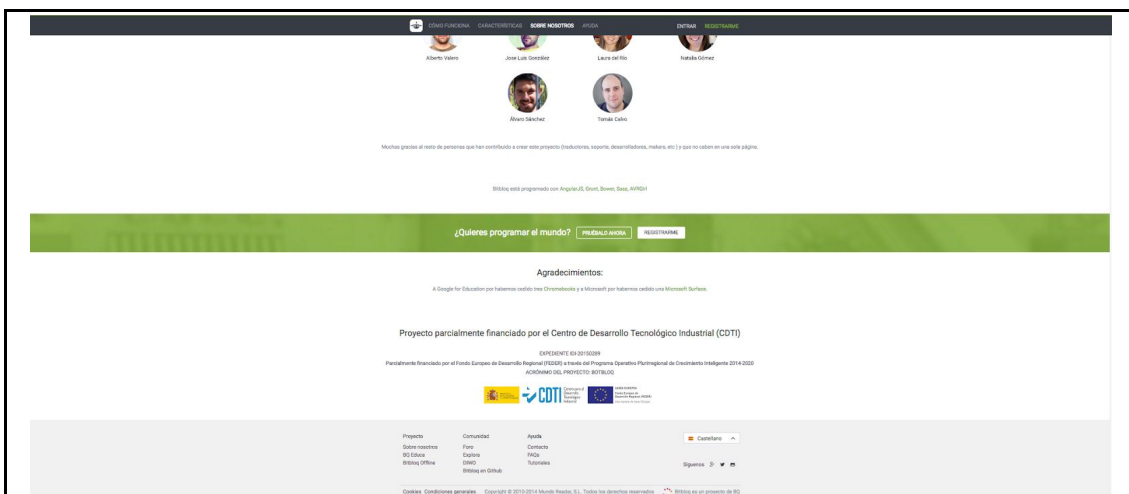
COLABORADORES

Proyecto Financiado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EXPEDIENTE: IDI-20150289
Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente 2014-2020

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Unión Europea Fondo Europeo de Desarrollo Regional

También en la página bitbloq.bq.com

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3



Tarea 1.7: Gestionar la difusión del proyecto

Se ha continuado con la difusión del proyecto en la comunidad educativa y también a nivel de la empresa.

Al igual que el año pasado, toda el esfuerzo de la difusión se ha realizado dando talleres a niños y formaciones a profesores, ya que consideramos que enseñar a los profesores una herramienta que les hace más fácil dar las clases de robótica es lo que hace que se difunda y llegue a más niños. Se han llevado a cabo talleres en colegios, institutos, universidad, tanto a niños como y profesores, y se ha convertido en la herramienta para programación de kits genéricos más usada a nivel Español.

En el primer semestre del año 2017 se han realizado estos actos importantes de difusión:

Proyecto Retotech fundación Endesa

Desarrollado a finales de 2016 y con plazo final a mediados de 2017, este proyecto realizado junto con la fundación Endesa dota de impresoras 3D, kits de robótica y formación gratuita a 51 colegios de la Comunidad de Madrid. Como herramienta de programación se ha usado Bitbloq junto con el Kit genérico. El evento final el 20 de Junio fue un éxito de asistentes, proyectos y presencia en medios llegando incluso a trending topic en twitter:

Imagen de la web (<http://retotech.fundacionendesa.org/>):


Listado de proyectos presentados por los centros (todos usando la herramienta Bitbloq) <http://retotech.fundacionendesa.org/vota-proyecto-favorito/> con vídeos e imágenes.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

Nº PROYECTO:
IDI-20150289

TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY

HITO Nº:3

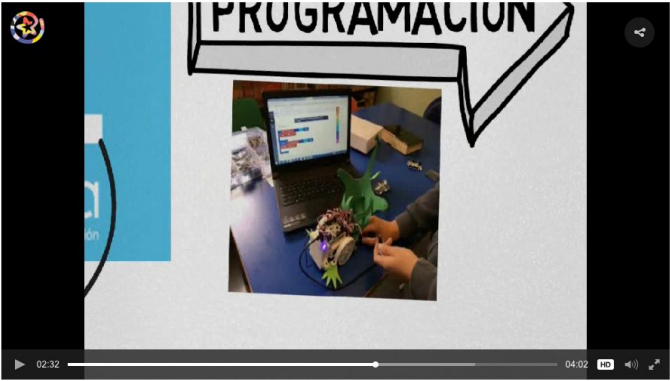


VOTA TU PROYECTO FAVORITO


BLOG

ESPACIO PARTICIPANTES

Aula Hospitalaria DAT SUR



Vota este proyecto

 Votar 395

Profesores participantes

En este proyecto participan el profesorado de las Aulas Hospitalarias de la zona sur de Madrid. Con mayor implicación de los profesores de las Aulas Hospitalarias del Severo Ochoa y de Getafe y sus SAED, por la necesidad de centralizar este proyecto en unos espacios en concreto.


Enlace a la web del centro

- <http://aulahospitalariasma.dridsur.blogspot.com.es/>

Otros enlaces


- Twitter
- Blog MagneMathICTs
- Blog Erasmus+ MagneMathICTs





Hashtag: <https://twitter.com/search?q=%23RetoTech>



Yolanda Gonzalez @YolandaSinclair · 27 feb.

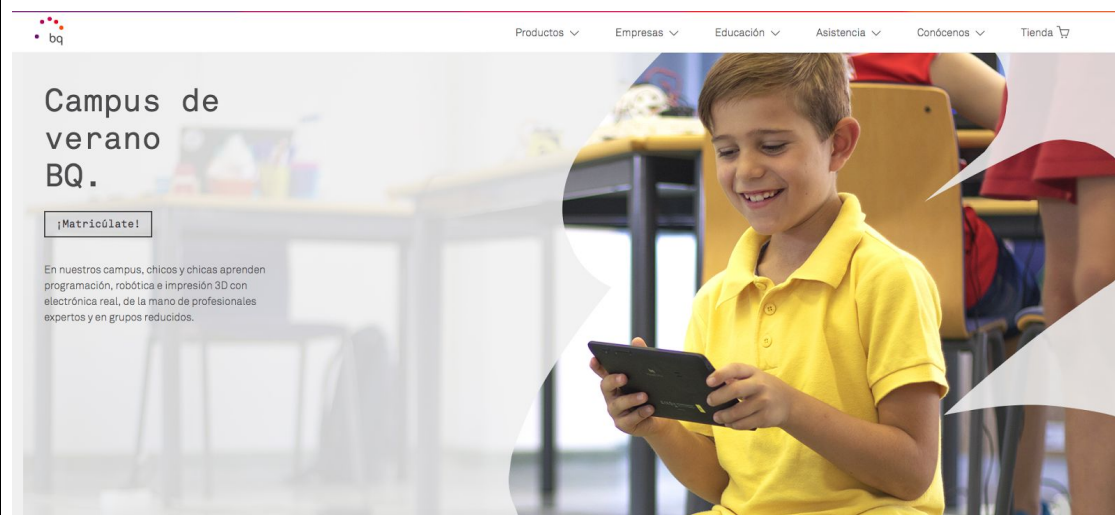
Los alumnos del IES Federico G. Lorca programando los componentes. Funcionando! **#Retotech** de **#FundaciónEndesa** **#LasRozas** @Endesa



  5  8 

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Campus tecnológicos de BQ



Desarrollado en verano de 2017 a finales de Junio.

Video explicativo: https://www.youtube.com/watch?v=GYuNL_fw9yk

Web de los campus: <https://www.bq.com/es/campus-verano>

Ejemplo en medios de la difusión de los campus:

<https://hipertextual.com/presentado-por/bq/campus-educacion>

Organizados para niños entre 8 y 14 años y alineados con la visión holística y sistémica planteada en el modelo CCR de la Comisión Europea, para integrar el potencial de la tecnología e innovar en la enseñanza, nos ha ayudado a validar la herramienta con proyectos tecnológicos robóticos durante el mes de Junio. Han sido organizados de forma oficial en el Colegio Europeo de Madrid y en el Colegio Internacional J.H. Newman, y con los centros acreditados Inlingua (Granada), Brain Futura (Ciudad real), Minerva (Madrid), NikolaTech (Sevilla) y Tesla Cool Lab (Montecarmelo, Madrid).

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Campus de verano BQ.

Colegio Internacional J.H. Newman.

De 8 a 14 años

Creatividad y tecnología para un verano diferente.



¡Crea tu robot!

Del 26 al 30 de junio

Se sumergirán en el apasionante mundo de la robótica y la programación de videojuegos. Construirán su robot, le darán vida y crearán un divertido videojuego en el que protagonizarán una gran aventura.



Construye una ciudad inteligente.

Del 3 al 7 de julio

Explorarán la robótica y el diseño 3D para crear la ciudad inteligente del futuro. Construirán con sus compañeros su propia maqueta y crearán soluciones tecnológicas utilizando la impresión 3D, el kit de robótica y Bitbloq.



Diseña, programa y emprende.

Del 10 al 14 de julio

Descubrirán que con la tecnología pueden crear soluciones que cambian el mundo. Explorarán el Design Thinking, fundarán su propia empresa tecnológica y desarrollarán proyectos e ideas creativas que mejoran su entorno.





Taller gratuito en las II Jornadas de robótica educativa en familia:

Se impartió un taller el Sábado 17 de Junio a familias durante las II Jornadas de robótica en Las Rozas (Madrid). Ver díptico (Díptico II jornada robótica 17.pdf)

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

ROZASTEC

LAS ROZAS MUNICIPIO INVOLUCRADO
EN LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN

**La jornada se realizará en la
Concejalía de Educación y Cultura de Las Rozas**
Calle Avenida del Caño, 2

ENTRADA GRATUITA HASTA COMPLETAR AFORO
INSCRIPCIONES GRATUITAS POR RIGUROSO ORDEN DE REGISTRO

ayuntamiento de
Las Rozas
Concejalía de Educación
y Cultura

bq

**II Jornada Robótica
Educativa en familia**

**Sábado,
17 de junio
de 2017**

**VEN A DESCUBRIR
LA IMPRESIÓN 3D
Y LA ROBÓTICA**



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA EN LAS ROZAS

Talleres para la fundación Mapfre

Ya en 2016 se trabajó con la fundación Mapfre para dar talleres tanto a familias como a profesores, en 2017 debido al éxito de los talleres se han vuelto a realizar, dando tiempo en estos 6 meses a:

- 7 Talleres para familias impartidos en Granada, Madrid, Badajoz y Salamanca. (Quedan pendientes otros 9 talleres a realizar en lo que queda de año en Madrid, Sevilla y Cádiz)
- 13 Talleres para profesores impartidos en la Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana y Castilla la Mancha. (Quedan pendientes 6 talleres en lo que queda de año).

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

PAÍS: España +

IDIOMA: Español +

Actualidad De

Fundación MAPFRE

CONÓCEMOS

PROGRAMAS

EXPOSICIONES

PUBLICACIONES

BECAS, AYUDAS Y PREMIOS

Inicio > Educa tu Mundo > Prevención y Seguridad Vial > Programa educativo de prevención y educación vial > Talleres para familias de robótica y educación vial

Talleres para familias de robótica y educación vial

Padres e hijos aprenden a buscar soluciones, de una forma amena y divertida, frente a los riesgos que suceden a diario en el ámbito de la seguridad vial a través de conocimientos básicos de programación



Fundación MAPFRE, en colaboración con BQ, desarrolla el programa "Innovar para educar" en el ámbito de prevención y seguridad vial. Queremos concienciar a los padres y mejorar los comportamientos de los más pequeños de la casa mediante cursos y actividades en esos años en los que se consolidan las actitudes, los valores y el respeto de las normas.

Este es el objetivo de nuestros talleres de Robótica/3D, donde padres e hijos de entre 7 y 12 años trabajan juntos, a través de un sencillo proyecto de programación y robótica, para buscar soluciones de una forma amena y divertida frente a situaciones peligrosas que ocurren a diario en ámbito de la seguridad vial mediante el uso de herramientas tecnológicas. Durante las sesiones, los más pequeños se familiarizan con la seguridad vial y desarrollan competencias tecnológicas útiles para su futuro.

Nuestros talleres

Inscríbete

Nuestros talleres

¡Queremos que disfrutes y aprendas con tus hijos! Para ello, ofertamos cinco talleres distintos y gratuitos a los que podrán asistir tres miembros por familia:

- **Luz verde a tu ciudad**
- **Patinadores y skaters, ¿los nuevos peatones?**
- **Desplazándose a pedales: los ciclistas**
- **Circulando en coche: ¡ponte el cinturón y arrancamos!**: En este proyecto descubren mediante experimentación las consecuencias de conducir distraído y desarrollan un sistema para detectar cuándo un vehículo se salta un semáforo en rojo. De esta manera conocen la importancia de la utilización adecuada del cinturón de seguridad.
- **Al volante, 100% de atención. El conductor responsable**: Los niños aprenden la importancia de mantener una actitud responsable cuando se está al volante y los peligros del consumo de sustancias que pueden afectar a la conducción. Experimentan cómo, al aumentar el tiempo de reacción, incrementan también las posibilidades de accidente y las consecuencias. Planifican y desarrollan un sistema que prohíba la conducción a personas que muestren síntomas de haber consumido alguna de estas sustancias.





Captura de la web de Mapfre sobre los talleres para Familias

Como en anteriores colaboraciones damos más importancia a la difusión y formación de profesores ya que además de ayudarles en su labor docente, nos permite una mayor difusión del proyecto.

Club Makers

Desde la BQ Academy se siguen dando los Clubs Makers, que son clases de extraescolares que permiten a los niños descubrir su potencial como Makers, permitiéndoles desarrollar mejor su potencial.

13

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Al ser clases extraescolares, se desarrollan desde principio de curso hasta el final. Fue mencionado durante el anterior Hito por las clases desarrolladas desde septiembre a Diciembre.

En este 2 Hito mencionamos que las clases se han mantenido, y se ofrecen actualmente en los colegios Berriz, IES Las Rozas 1, Colegio Newman, IES Federico García Lorca, Tesla Cool Lab. En horario de extraescolares, en algunos centros se ofrecen para primaria y secundaria y en otros solo para secundaria. Actualmente hay unos 67 niños inscritos.

Tesla Cool Lab

[Inicio](#)
[Extraescolares y Cursos 2017-2018](#)
[Cursos y Talleres Oficiales bq](#)
[Campamentos Verano 2017](#)

[Talleres Sábados](#)
[Más Servicios](#)

[Inicio](#) / [robótica](#) / Club Maker Bq



Club Maker Bq

Club Maker Primaria:
1,5h/ Semana. 42€/mes. Lunes o martes de 18,30 a 20,00

Club Maker Secundaria:
1,5h/ semana. 49€/ mes . Viernes de 16,30 a 18,00

Categories: bq, programación, robótica.
 Tag: bq.

Descripción

Comentarios (0)

Descripción del producto

teslacoolab.com/wp-content/uploads/2016/10/startes.jpg

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Club Maker, Primaria

El Club Maker está dirigido a niños y niñas de 4º, 5º y 6º de Primaria. Creemos que ésta es la mejor edad para despertar la vocación científica y tecnológica. En nuestro Club Maker, comprenden la lógica de la programación y conocen de cerca la electrónica y sus posibilidades. Crean sus propios proyectos, usando la tecnología, en concreto, la programación, la electrónica y la impresión 3D.

Herramientas de trabajo

Scratch Bitbloq Zum Kit BQ BlocksCAD Sculptris Sketchup App Inventor

InkScape

Ejemplos de webs ofertando los clubs Maker

Ayuda en Acción

Hemos trabajado con Ayuda en Acción en su proyecto MAK3RS. En MAK3RS se enseña robótica e impresión 3D en centros educativos con jóvenes en riesgo de exclusión, con el objetivo de:

- Reducir la brecha digital, haciendo accesible la formación tecnológica, poniendo especial énfasis en la educación en valores y el enfoque de género.
- Consolidar y ampliar las competencias digitales que está adquiriendo el alumnado de GEN10S en primaria, adaptando la metodología a secundaria.
- Despertar interés por el conocimiento en el ámbito de la ciencia y la tecnología, para abrir las puertas de acceso a este sector y fomentar el emprendimiento.

Los jóvenes que forman parte del proyecto MAK3RS, viven en un contexto social complejo: entornos urbanos no inclusivos y comunidades poco cohesionadas.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Nuestro equipo de instructores y educadores especializados ha desarrollado una metodología propia de MAK3RS en la que se trabaja, por equipos, en proyectos conectados a las necesidades de su entorno y orientados a la resolución de retos sociales, con aplicación de los resultados en su ámbito cotidiano.

Además en MAK3RS nos aseguramos la sostenibilidad de la enseñanza tecnológica, formando y capacitando a los profesores.

Trabajamos con ellos durante 2016 y repetimos en 2017, extendiendo el proyecto a 7 nuevas ciudades, llegando a más de 1800 alumnos y un centenar de profesores. Ampliamos la formación en robótica con enseñanza en impresión 3D, con equipamiento técnico y voluntarios para la formación de los instructores facilitado por RICOH.

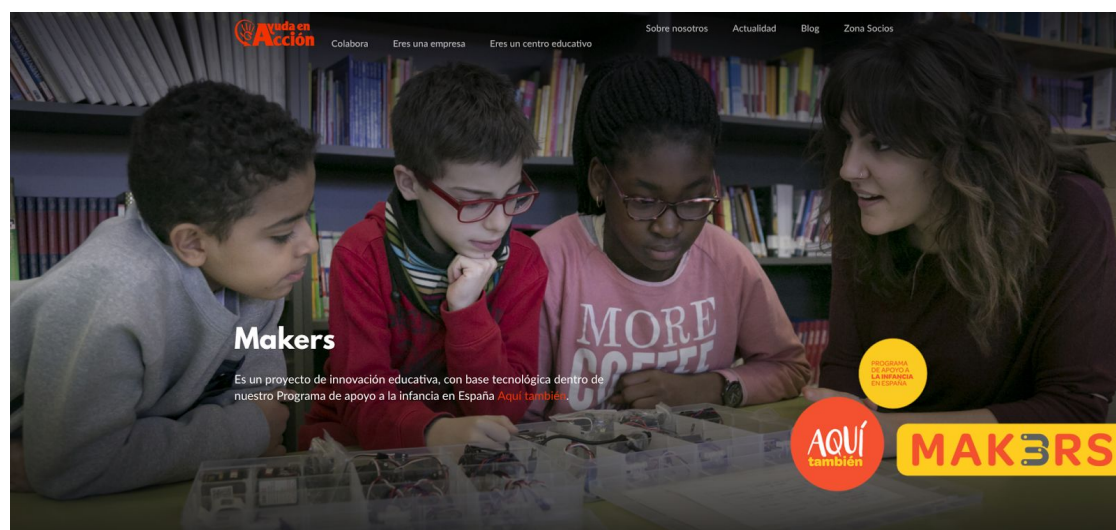
Se ha desarrollado el proyecto en 11 Comunidades autónomas, 11 Ciudades, en 11 Centros Educativos, llegando a más de 1800 Alumnos.

Página web del proyecto:

<https://ayudaenaccion.org/ong/sobre-nosotros/nuestro-trabajo/igualdad-de-oportunidad-es-espana/makers/>

Vídeo del proyecto:

<https://www.youtube.com/watch?v=qKGJRre6TsQ>



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3



En MAK3RS enseñamos robótica e impresión 3D en centros educativos con jóvenes en riesgo de exclusión, con el objetivo de:



- Reducir la brecha digital, haciendo accesible la formación tecnológica, poniendo especial énfasis en la educación en valores y el enfoque de género.
- Consolidar y ampliar las competencias digitales que está adquiriendo el alumnado de GENIOS en primaria, adaptando la metodología a secundaria.
- Despertar interés por el conocimiento en el ámbito de la ciencia y la tecnología, para abrir las puertas de acceso a este sector y fomentar el emprendimiento.

Los jóvenes que forman parte del proyecto MAK3RS, viven en un contexto social complejo: entornos urbanos no inclusivos y comunidades poco cohesionadas.

Hemos desarrollado, con un equipo de instructores de BQ y educadores especializados, una metodología propia de MAK3RS en la que se trabaja, por equipos, en proyectos conectados a las necesidades de su entorno y orientados a la resolución de retos sociales, con aplicación de los resultados en su ámbito cotidiano.

Además en MAK3RS nos aseguramos la sostenibilidad de la enseñanza tecnológica, formando y capacitando a los profesores.





CURSO 2015/16: ROBÓTICA

En 4 meses formamos a 460 estudiantes y 70 profesores y realizamos jornadas de información y concienciación a las familias de 7 centros educativos de Zaragoza, Cornellá y Vitoria. Todos los centros participantes han sido dotados con material de robótica educativa de BQ que además financió la implantación del proyecto en Vitoria.

CURSO 2016/17: ROBÓTICA

Extendemos el proyecto a 7 nuevas ciudades, llegando a más de 1800 alumnos y un centenar de profesores. Ampliamos la formación en robótica con enseñanza en impresión 3D, con equipamiento técnico y voluntarios para la formación de los instructores facilitado por RICOH.



Madrid

Curso 2016 / 2017

- 11 Comunidades autónomas
- 11 Ciudades
- 11 Centros Educativos
- 1800 Alumnos

Únete al programa Aquí también y colabora con este proyecto

Formación universitaria

UNIR

Título Experto Universitario en Robótica, Programación e Impresión 3D. Título dirigido principalmente a profesores para formación de software, hardware, diseño y programación y su aplicación al aula.

15 créditos ECTS, con una duración de tres meses y metodología 100% online.

Asignaturas de Diseño e Impresión 3D, Bitbloq y Arduino, Robótica, Android y App Inventor, Aula. Cada asignatura de 3 ECTS.

Se ha repetido de nuevo este año 2017.

http://estudios.unir.net/programa/es-esp-cu-ing-curso-online-robotica-programacion-i mpresion/539000021421/?utm_source=google&utm_medium=bus&utm_content=&utm_campaign=googleunireu_estextomarcaig_rob_bus&gclid=CIbC5YGVp9UCFUU6Gwod4S4G3w

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

URJC

<https://www.urjc.es/estudios/master/847-formacion-del-profesorado-de-ed-secundaria-bachillerato-fp-e-idiommas#itinerario-formativo>

Primera edición en este curso 2016/2017, ya que es la primera edición de la especialidad de Tecnología e Informática dentro del Máster oficial de formación del profesorado de educación secundaria, bachillerato, FP e idiomas.

En el primer semestre impartimos asignatura de Innovación y TIC, el segundo semestre impartimos complementos a la formación II (programación, robótica, diseño e impresión 3D).

En esta primera edición hay 25 alumnos en la especialidad. Tiene un gran impacto porque se trata de un Máster OFICIAL y OBLIGATORIO para todos los profesores de secundaria, bachiller y FP que quieran impartir docencia en Tecnología y/o Informática.

11 alumnos del Máster han querido hacer un Trabajo Fin de Máster sobre innovación y TIC en educación, sobre programación o sobre impresión 3D.

UNED

https://formacionpermanente.uned.es/tp_actividad/idactividad/9161

Impresión 3D y Robótica en el Aula de Secundaria. Curso de formación continua del profesorado. Haciendo varios de estos cursos, la UNED ofrece títulos universitarios de posgrado.

Primera edición (2015-2016): 6 personas

Segunda edición (2016-2017): 35 personas

UHC

Se ha colaborado en el máster desarrollado por la universidad de Alcalá para el profesorado impartiendo la asignatura de robótica con Bitbloq.

http://www3.uah.es/master_fps/

Es una Asignatura optativa: Taller de robótica educativa. 4 ECTS

http://www3.uah.es/master_fps/documentos_pdf/programas/optativas_comunes/robotica.pdf

Universidad de Villanueva

Se han impartido Cursos de verano en esta universidad sobre robótica.

Dos cursos de verano de 16 horas de duración:

- Robótica I: Didáctica de la programación con Bitbloq y Arduino.

<http://www.villanueva.edu/estudios/cursos/cursos-de-verano/curso-de-verano-robotica-i/>

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

- Robótica II: Didáctica de a programación con App Inventor y Arduino.
<http://www.villanueva.edu/estudios/cursos/cursos-de-verano/curso-de-verano-robotica-ii-didactica-de-la-programacion-con-appinventor-y-arduino/>

Resultados

Como resultado en la herramienta Bitbloq, tanto en la versión de la web como en la versión offline* se ha registrado esta actividad en el primer semestre del año 2017:

Usuarios en online: 97.925

Usuarios en offline: 10.030

Sesiones en online: 289.294

Sesiones en offline: 34.916

Y un acumulado durante la duración del proyecto Bitbloq de :

Usuarios en online: 227.353

Usuarios en offline: 12.874

Sesiones en online: 709.027

Sesiones en offline 46.420


* En la versión offline solo se registran las estadísticas de los usuarios que lo usan teniendo conexión a internet y desde el mes de Junio de 2016 que salió.

Cada vez más centros imparten la programación con estas herramientas ayudándonos a validar continuamente y a mejorarla. Como por ejemplo la formación en Andalucía impartida en la red de 32 centros Guadalinfo (red pública de centros TIC cuyo objetivo es garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso a la tecnología).

<http://www.europapress.es/esandalucia/sevilla/noticia-guadalinfo-imparte-talleres-robotica-bitbloq-impresion-3d-32-centros-provincias-20170710141610.html>

https://www.youtube.com/watch?v=C04y35_cqBY

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

EN CURSO	FINALIZADA 
ENTREGABLES ACTIVIDAD	
<p>A continuación se detallan los entregables a realizar en el marco del PT1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.1.2: Informes de seguimiento del proyecto. 	
COMENTARIOS DESVIACIONES	
<p>No ha habido ninguna desviación en este paquete de trabajo y se han cumplido las tareas establecidas.</p>	

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

PT5: Integración de dispositivos móviles en robots DIY

Durante este último hito en el paquete 5 se ha terminado de desarrollar la tecnología que permite a los robots de Botbloq comunicarse con dispositivos móviles, también se han terminado las herramientas que permiten programar esta comunicación entre ambos. A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del PT5.

Tarea 5.2: Definir qué elementos del paradigma de programación Botbloq son adecuados para la programación de dispositivos Android

En esta tarea tal y como se comentó en el anterior informe se modificó la tecnología respecto a la documentación inicial para acercarse mejor al fin deseado, en este caso, la programación de acciones dentro de un dispositivo Android.

Por tanto recordamos que se dividió este apartado en 3 subtareas, que a la vez se dividieron en 3 entregables:

- **Tarea 5.2.1:** Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica:

Esta tarea que consistía en poder programar en un kit genérico de electrónica los dispositivos móviles como periféricos se desarrolló durante el Hito 2, y se completó con la implementación de las aplicaciones.

- **Tarea 5.2.2:** Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots de Botbloq:

Esta tarea se ha realizado durante el Hito 3, y se ha finalizado como se describe más abajo, modificando las herramienta desarrolladas y adaptando los robots de Botbloq para su uso con Bluetooth.

- **Tarea 5.2.3:** Resultados de la validación
Se validó durante el hito 2, y durante este hito se ha validado con móviles/tablets y los robots de Botbloq como se describe más abajo.

EN CURSO

FINALIZADA 

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

ENTREGABLES ACTIVIDAD

Tarea 5.2.2: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots de Botbloq:

Durante el desarrollo del PT05 en el transcurso del hito 2 se desarrollaron dos herramientas para que los alumnos pudiesen programar usando dispositivos móviles, la aplicación de Android “Bitbloq Connect” y una adaptación de la herramienta desarrollado en el hito 1 en el PT02.

Durante el pasado hito 2 nos centramos en que se pudiera usar un dispositivo móvil como un conjunto de componentes desde una placa microcontroladora, y que se pudieran crear un programa de forma sencilla e intuitiva, usando para eso una interfaz de bloques sencilla. Durante el desarrollo de este hito nos hemos centrado en que los robots de Botbloq creados en el PT04 puedan usar también los dispositivos móviles como un conjunto de componentes.

Los robots del PT04 pueden ser programables mediante ROS usando el lenguaje de programación Python, o mediante el lenguaje Arduino, para los robots que usan Arduino se usan las herramientas descritas en el anterior paquete de trabajo ya que es lo mismo que para un kit genérico, así que vamos a cubrir el caso de los robots que se programan con Python.

Los robots a programar con dispositivos móviles son:

Vehículo:



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

**Nº PROYECTO:
IDI-20150289**

**TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY**

HITO Nº:3

Manipulador:



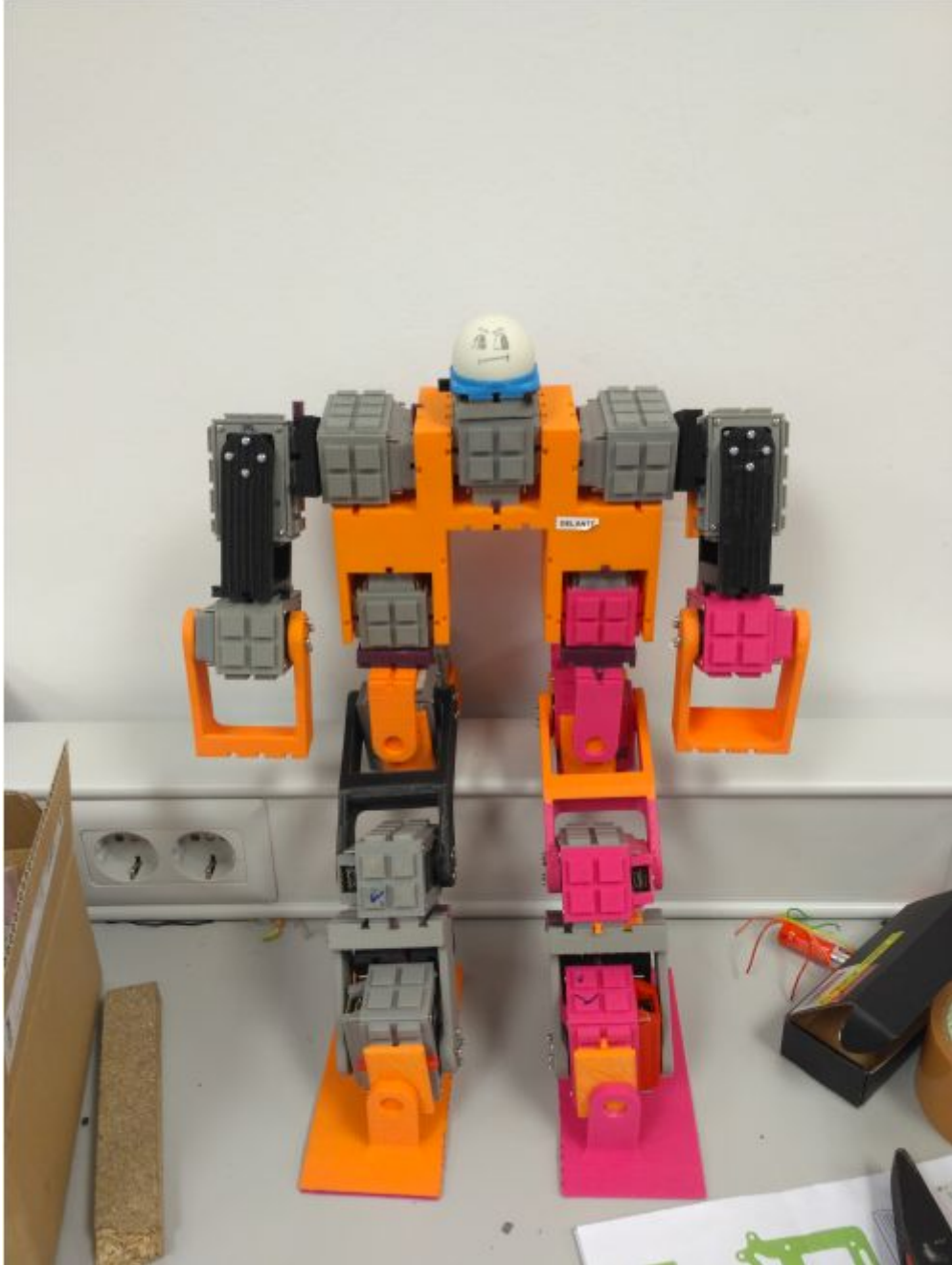
EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

**Nº PROYECTO:
IDI-20150289**

**TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY**

HITO Nº:3

Humanoide:



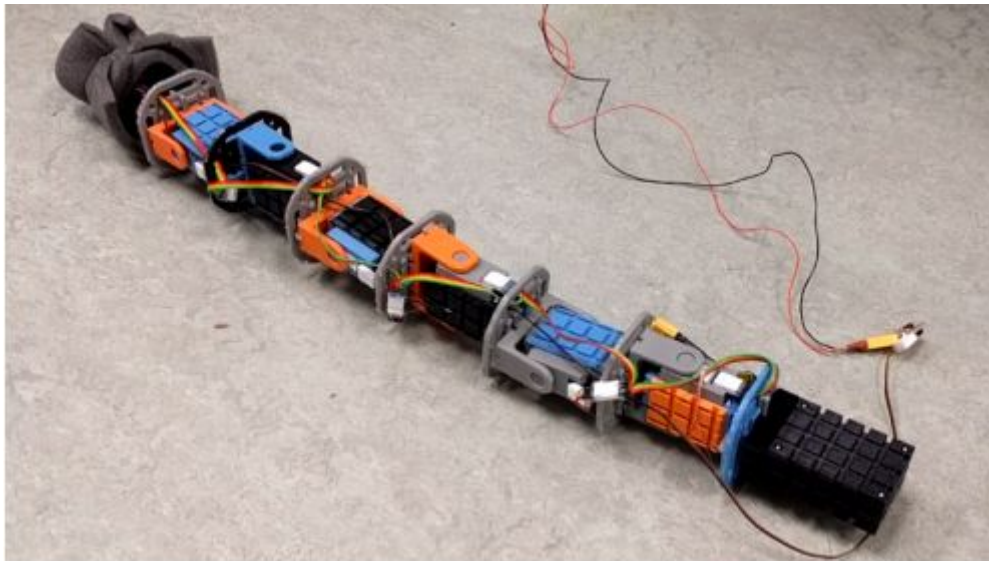
EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

**Nº PROYECTO:
IDI-20150289**

**TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY**

HITO Nº:3

Serpiente:



Hexápodo:



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Para que estos robots se pudieran programar usando un dispositivo móvil como periférico se han realizado estas acciones que ahora describiremos de forma resumida en este informe y de forma más extensa en el entregable “E5.2.2 - Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots en Botbloq”:

- Modificar el código base generado para el uso con Bluetooth
- Añadir en el código base generado todo el código necesario para que funcionen los bloques.
- Modificar la librería de bloques en el apartado de la generación de código python
- Se han modificado los bloques
- Se han adaptado los robots del PT04
- Se ha adaptado la herramienta de programación de Botbloq

Modificar el código base generado para el uso con Bluetooth

El código base de los robots era un fichero lo más sencillo posible de un programa en Python, constaba únicamente de una línea indicando la codificación: ‘coding=utf-8’.

Sin embargo para dar soporte a Bluetooth y que se incorpore en el ciclo de vida del programa un proceso de búsqueda y de conexión con el dispositivo relacionado, se ha incluido una sección donde se define un perfil de bluetooth, y se crean manejadores de evento para que, nada más iniciarse el programa, busque el dispositivo especificado y se pueda ejecutar el programa cuando se ha realizado.



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Añadir en el código base generado todo el código necesario para que funcionen los bloques.

Cada bloque de Botbloq sirve para integrar una funcionalidad del dispositivo móvil y requiere un código en python, que estará en la base del programa que ejecuta el robot.

En este caso hemos creado estas funciones que corresponden a uno o varios bloques dependiendo de la funcionalidad que necesita el bloque:

Escribir un texto en la pantalla del dispositivo móvil

```
def escribe_texto(server_sock,texto):
    server_sock.send("%s\n" % texto)
```

Emitir un sonido desde el móvil

```
def emitir_sonido(server_sock, sonido ):
    server_sock.send("playSound-%s\n" % sonido)
    time.sleep(1)
```

Recibir datos por voz o texto

```
def recibe_texto(server_sock):
    data = server_sock.recv(1024)
    return data
```

Encender/apagar la linterna del dispositivo

```
def enciende_linterna(server_sock):
    server_sock.send("turnonFlashlight-\n")
```

```
def apaga_linterna(server_sock):
    server_sock.send("turnoffFlashlight-\n")
```

Leer luz ambiente

```
def leer_luz(server_sock):
    server_sock.send("readLight-\n")
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("nivel luz: %s" %dato)
    return dato
```

Leer si está cubierto el dispositivo

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

```
def recibir_estacubierto(server_sock, cv):
    server_sock.send("readProx-%s\n" % cv) #Fallo
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("cubierto: %s" %dato)
    return dato
```

Leer aceleración

```
def recibir_aceleracion(server_sock, message, axis):
    server_sock.send("%s%s\n" %(message, axis))
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("aceleration: %s" %dato)
    return dato
```

Leer giroscopio

```
def recibir_giroscopio(server_sock, axis):
    server_sock.send("readGyros-%s\n" % axis)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("giroscopio: %s" %dato)
    return dato
```

Leer campo magnético

```
def recibir_campomagnetico(server_sock, axis):
    server_sock.send("readMagnetic-%s\n" % axis)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("magnetic field: %s" %dato)
    return dato
```

Leer variables

```
def recibir_orientacion(server_sock, variable):
    server_sock.send("readOrientation-%s\n" % variable)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("variable: %s" %dato)
    return dato
```

Modificar la librería de bloques en el apartado de la generación de código python

Durante el primer Hito se desarrolló una librería para generar código Arduino a partir de bloques (bloqs - <https://github.com/bq/bloqs>), después durante el Hito 2 se modificó para dar soporte a la generación de código python para poder programar con

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

bloques los robots de Botbloq. Y durante este Hito 3, se ha modificado esa librería para poder inyectar distintos pedazos de código, en distintas secciones del código base. Se han mantenido los mismos bloques desarrollados para el kit genérico de electrónica, ya que las acciones a realizar son las mismas y de esa forma se hace transparente al usuario si el robot que está programando usa código Arduino o Python. Es la forma más sencilla de enseñar, ya que permite centrarse en la lógica de la programación y no tanto en la sintaxis.

Durante este hito también se han realizado tareas de mantenimiento de la librería y se ha dado soporte a bloques de tipo OUTPUT.

Se han modificado los bloques

Se han modificado todos los bloques para incluir las reglas de generación de código Python.

Se han adaptado los robots del PT04

Se han tenido que realizar distintas tareas dentro de las placas para activar el bluetooth, ya que por defecto vienen con este desactivado. Se ha creado un perfil de Bluetooth con datos sobre el sistema operativo, y se han añadido reglas para poder crear un puerto serie.

Se ha adaptado la herramienta de programación de Botbloq

Se ha adaptado la herramienta de programación Botbloq desarrollada durante el Hito 2 y que permite seleccionar robots de Botbloq, para que se pueda programar mediante bloques el dispositivo móvil.

De forma resumida (en el entregable está con más detalle), en este proceso se ha tenido que:

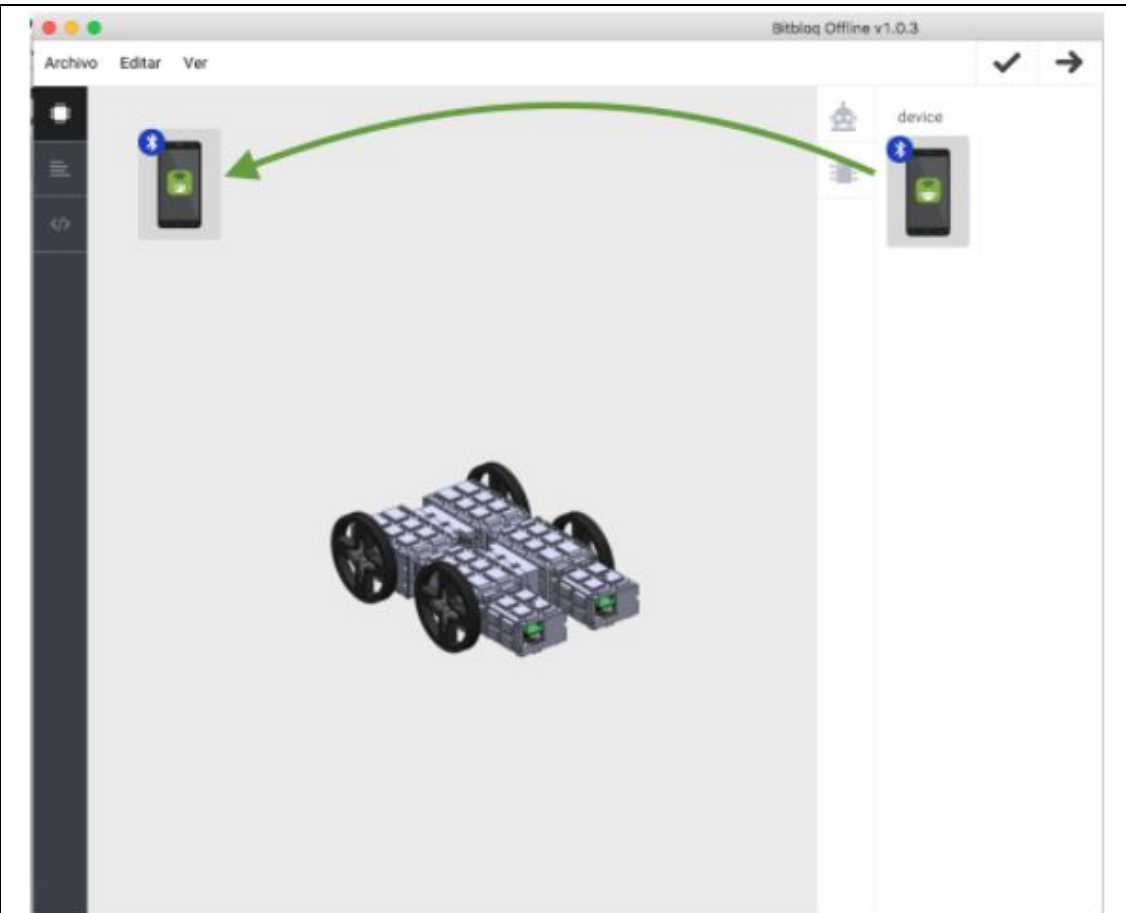
- Incluir el apartado de componentes, para poder especificar que el robot utilizará esos dispositivos y que no le aparezcan todos los bloques, si no que los bloques que aparezcan sean solo de los componente que ha dicho que utilizará.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

Nº PROYECTO:
IDI-20150289

TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY

HITO Nº:3



¡Arrastra el dispositivo al campo de trabajo para que salgan los bloques!

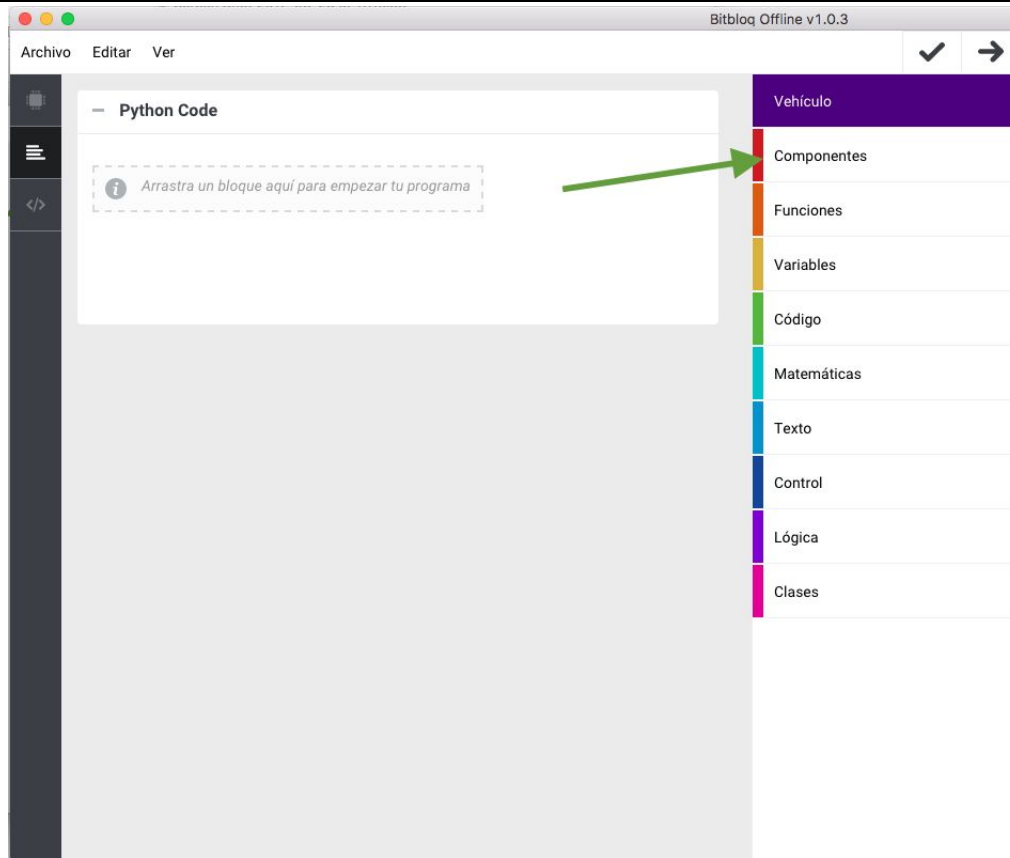
Después se han añadido los bloques que implican el uso de sensores y actuadores del dispositivo móvil y se han incluido en la sección de componentes:

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

**Nº PROYECTO:
IDI-20150289**

**TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY**

HITO Nº:3



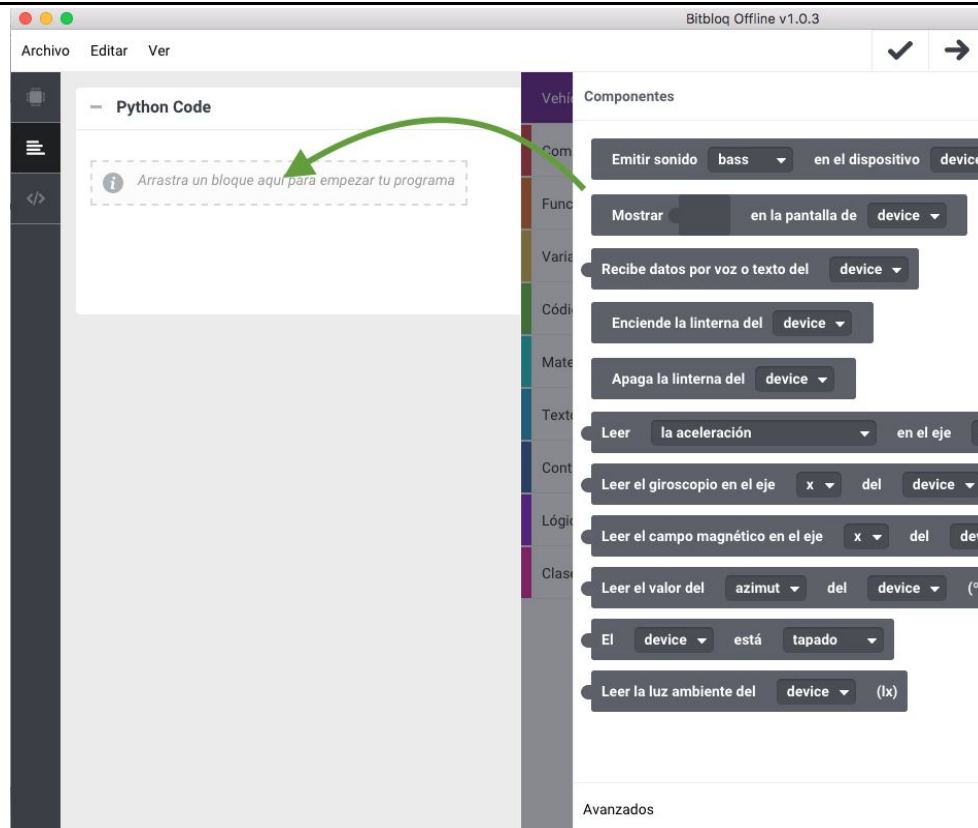
Selecciona la pestaña de componentes para ver las opciones con el dispositivo móvil

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

Nº PROYECTO:
IDI-20150289

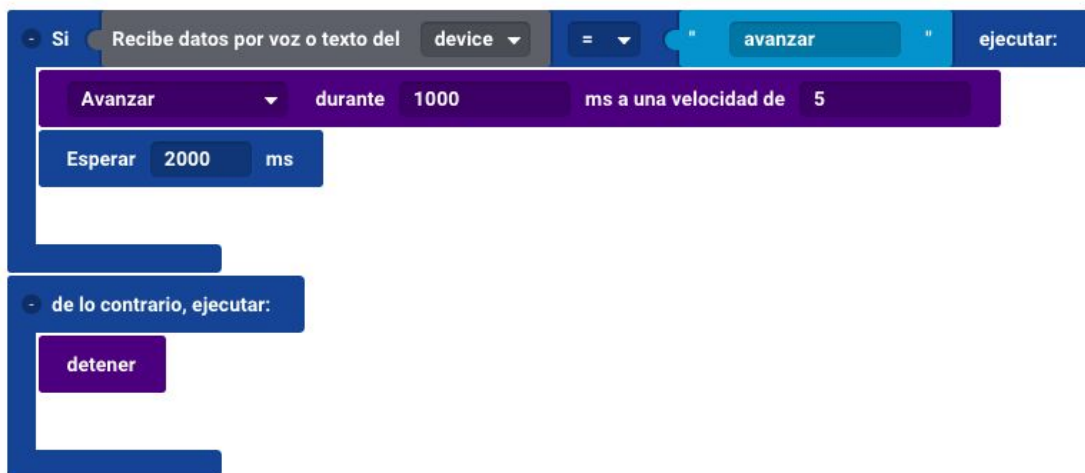
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY

HITO Nº:3



Los bloques del dispositivo aparecerán en su sección correspondiente

Y ya se pueden arrastrar al campo de trabajo para poder ser usados junto al resto de bloques.



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Tarea 5.2.3: Resultados de la validación:

Introducción

Se han realizado dos talleres, uno con una población objetivo entre 12 y 13 años realizando diferentes actividades dentro de una aula en las cuales se explotaban sus diferentes cualidades. El segundo taller se ha realizado con una población objetivo entre 10 y 15 años, en uno de los campus de veranos organizados.

A través de los talleres se observó cómo usaban el brazo robótico con un dispositivo móvil, cómo se desenvuelven en la aplicación, como investigaban, cómo resolvían los retos, que algoritmos han usado, etc. En el otro taller se realizaron pruebas de las placas con la aplicación móvil. Todo esto con el fin de determinar si es posible usarse en el aprendizaje de la programación y las ventajas e inconvenientes que aparecen.



Actividades planeadas

Se realizaron dos talleres de una hora y media con alumnos/as de entre 10 y 15 años con conocimientos en la herramienta Bitbloq. En ambos talleres se utilizó la aplicación móvil *Bitbloq Connect* la cual no había sido utilizada previamente por ninguno de los dos grupos.

Cada taller utilizaba las herramientas de programación con un hardware diferente:

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

- Taller 1: Realizado con el kit de robótica Zum Box
- Taller 2: Realizado con el brazo robótico de Botbloq

Taller 1: Kit de robótica Zum Box

En este taller los participantes utilizaron Bitbloq para programar la placa *Zum BT* y los componentes del Zum Box para controlarlo desde la aplicación de móvil *Bitbloq Connect*.

Las tareas a realizar fueron:

- Explicación breve de la conexión vía Bluetooth de la aplicación *Bitbloq Connect* y la placa *Zum BT*
- Exploración de los bloques de sonido de la aplicación
- Realización de un reto sencillo. Encender y apagar la linterna del móvil desde la placa.
- Realización de un reto complejo. Indicación del Norte utilizando el sensor de orientación del móvil.
- Exploración de las diferentes posibilidades de la aplicación.

Las tareas se realizaron en grupos de dos alumnos/as teniendo todos ellos conocimientos de la herramienta Bitbloq y de la programación del kit Zum Box pero sin ningún conocimiento de la aplicación *Bitbloq Connect*.

Durante la primera tarea se mostró a los/as alumnos/as un ejemplo de cómo programar un bloque de Dispositivo en Bitbloq. Una vez cargado dicho programa se les indicó cómo conectar vía Bluetooth la aplicación *Bitbloq Connect* con la placa Zum BT.

En la segunda tarea, una vez probado el programa de ejemplo, los/as alumnos/as debían explorar el resto de posibles sonidos a realizar por la aplicación

Tras explorar los bloques de sonido, se propuso el reto de encender y apagar la linterna desde el dispositivo en función de la lectura del sensor de luz de la placa controladora.

Tras lograr el primer reto sencillo se propuso determinar la dirección en la que se encuentra el Norte utilizando la aplicación mediante el sensor de orientación del dispositivo.

Una vez resueltos ambos retos los/as alumnos/as exploraron de forma libre el resto de bloques y posibilidades de la aplicación.

Taller 2: Brazo robótico de Botbloq

En este taller los participantes utilizaron Bitbloq para programar el brazo robótico de

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Botbloq con los asistentes a un campus de verano robótico.

Las tareas a realizar fueron:

- Exploración del robot y su programación.
- Realización de un reto sencillo con el robot.
- Realización de un reto complejo con el robot.
- Exploración del manejo del robot mediante la aplicación móvil *Bitbloq Connect*.
- Explicación del funcionamiento del robot por parte de los alumnos a otros alumnos de menor edad.

Para las cuatro primeras tareas se utilizó un grupo de 9 alumnos/as con edades comprendidas entre los 12 y los 15 años divididos en grupos de 3. Para realizar la última tarea, se introdujo un alumno/a más en cada grupo. Sus edades estaban comprendidas entre los 10 y los 12 años, siendo siempre de menor edad que los/as alumnos/as del grupo donde eran incluidos.

Todos los/as alumnos/as conocían previamente la herramienta Bitbloq y el funcionamiento de los componentes del robot, pero nunca habían visto ni programado el robot utilizado ni conocían la aplicación *Bitbloq Connect*.

Durante la primera tarea, los alumnos comprobaron los posibles movimientos del robot sin darles una explicación detallada de su funcionamiento. Realizaron pequeñas programaciones sin un objetivo concreto.

Para realizar la segunda tarea se pidió a los alumnos que hicieran “aplaudir” al brazo robótico abriendo y cerrando la pinza del brazo de forma rápida.

En la tercera tarea, se les propuso conseguir programar el brazo robótico para que cogiera un objeto de una posición y lo posara en otro lugar, eligiendo ellos mismos entre los objetos disponibles en el aula cuál querían utilizar.

Para realizar la cuarta tarea, se les mostró un programa ejemplo para manejar el robot desde la aplicación móvil *Bitbloq Connect*. Una vez explicado el funcionamiento, se les pidió que programaran el robot para realizar diferentes acciones utilizando la aplicación.

Por último, se incorporó un nuevo alumno a cada grupo, siendo el nuevo integrante de una edad inferior a la de los miembros originales. Se les pidió que explicaran el funcionamiento del robot al nuevo alumno, siendo este último el único con permiso para utilizar el ordenador. No se dio ninguna indicación de qué conceptos de los que habían probado debían explicar, por lo que cada grupo se decantó por abordar esta fase de un modo diferente.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Conclusiones

- Herramienta Bitbloq y aplicación *Bitbloq Connect*

A los alumnos no les resulta complicado empezar a manejar la aplicación Bitbloq Connect y realizar tareas sencillas combinándola con la herramienta Bitbloq, resultando atractiva para los/as alumnos/as.

Sin embargo al aumentar la complejidad de las tareas, ya sean en forma de retos o de exploración libre, la motivación decrece en ciertos grupos. Estos grupos prefieren tareas que puedan resolver rápidamente y sin un gran esfuerzo de planificación mostrando poca capacidad para superar la frustración en caso de no lograr éxito rápido.

En otros grupos en cambio se asimila mejor el error como parte del proceso para lograr el objetivo, por lo que su interés se mantiene con mayor facilidad y se le puede dar mayor libertad al grupo para que trabaje sin recibir un seguimiento tan exhaustivo por parte del formador.

Se puede considerar por tanto de gran interés la versatilidad de la herramienta Bitbloq y la aplicación *Bitbloq Connect* para crear actividades de diferente dificultad, resultando a pesar de ello necesarias más funcionalidades de nivel bajo-medio para realizar un proceso de aprendizaje más suave con aquellos alumnos que muestran menor interés en la materia con el objetivo de mejorar progresivamente su tolerancia a la frustración.

- Brazo robótico de Botbloq

El brazo robótico de Bitbloq produce en general un gran interés por parte del alumno. Sin embargo este interés puede decaer rápidamente si el alumno no es capaz de visualizar correctamente las posibilidades de movimiento de un brazo con tantos grados de libertad.

Una vez superada la barrera de dificultad a la hora de realizar una secuencia de movimientos utilizando todos los grados de libertad, el brazo robótico se queda algo limitado en cuanto a posibilidades. Si bien se puede complicar su programación modificando aspectos como la velocidad de desplazamiento, estos no producen un resultado tan llamativo como para mantener la motivación del alumno ya que deja de considerarlo una novedad.

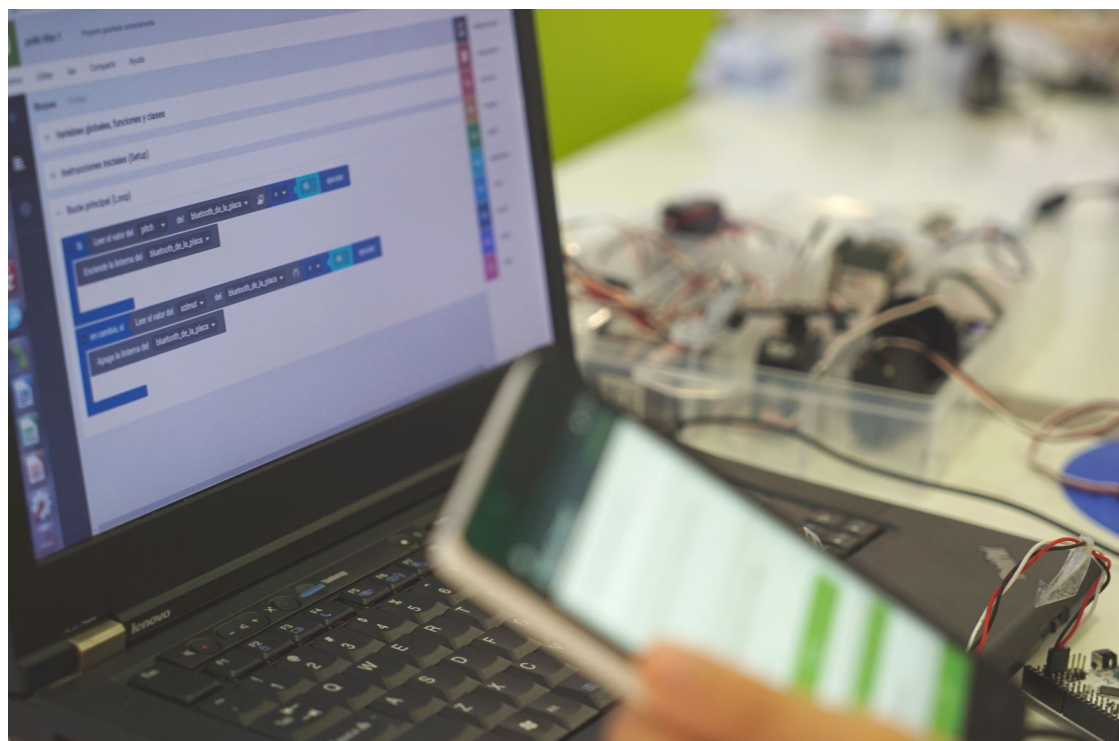
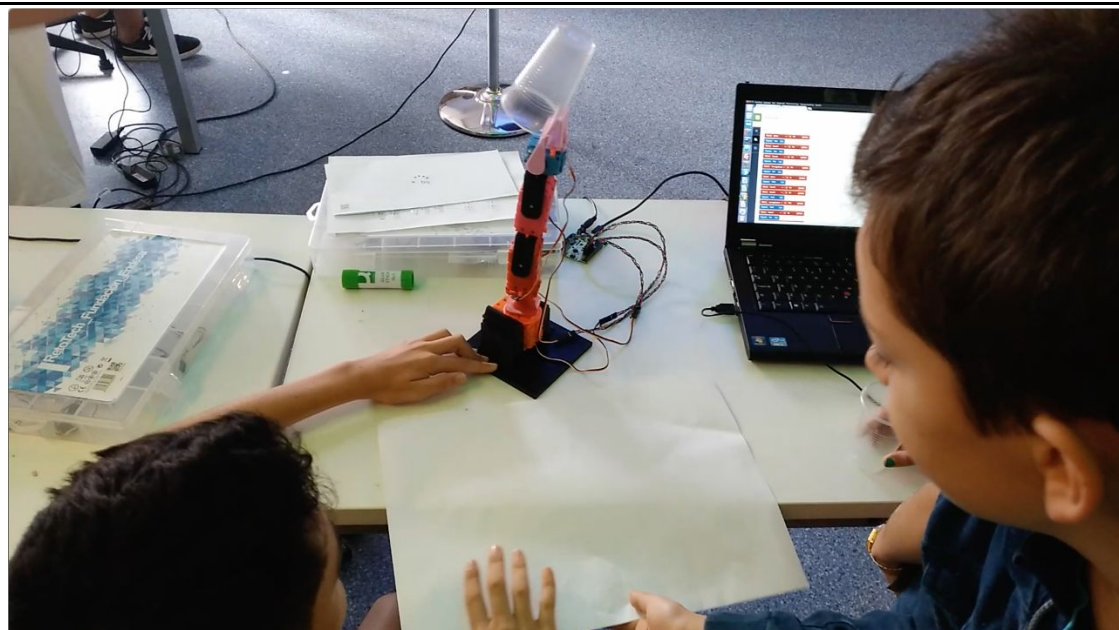
El brazo robótico es por tanto una herramienta interesante para profundizar en el manejo de los servos, y principalmente para trabajar un algoritmo secuencial.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

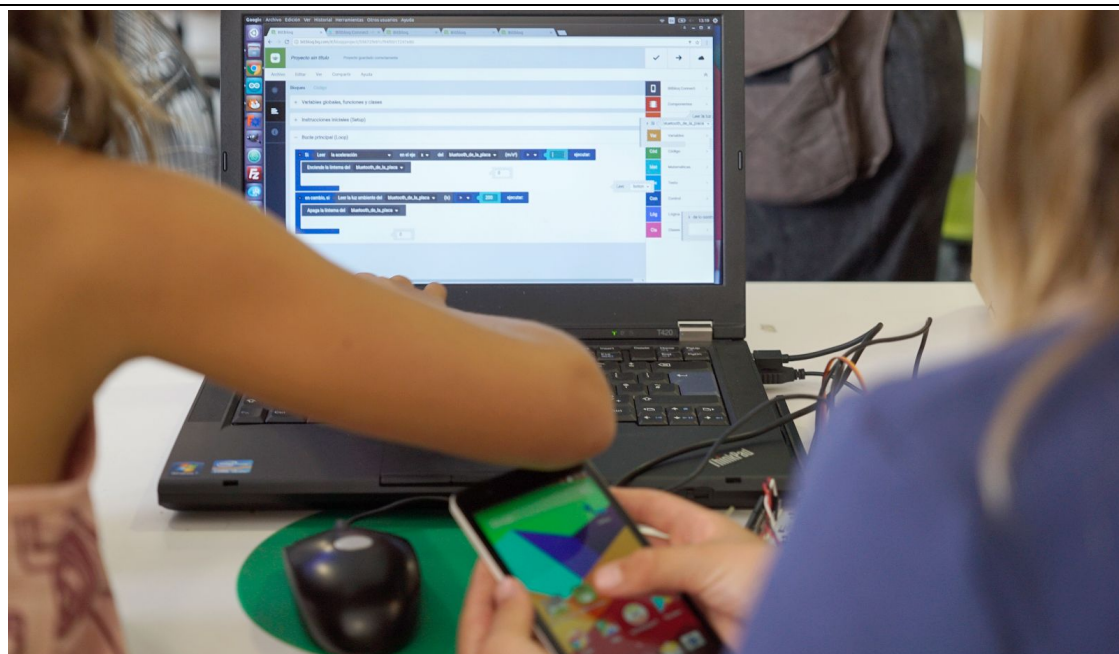
**Nº PROYECTO:
IDI-20150289**

**TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,
fabricación y programación de robots DIY**

HITO Nº:3



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3



Tarea 5.3: Desarrollar un módulo Botbloq para programación de dispositivos Android:

Esta tarea se empezó a desarrollar durante el hito 2, y se crearon los módulos (bloques) necesarios para poder programar los dispositivos Android como periféricos.

Debido a que era necesaria la finalización del PT04 desarrollado en los Hitos 1 y 2, se dividió esta tarea en secciones (E5.3.1 y E.5.3.2), cada cual con sus respectivos entregables. De esa forma se podía entregar en el hito 2 la primera parte (*E.5.3.1 Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de electrónica*), que es el desarrollo de los módulos implementados para el kit genérico de electrónica. Ahora en este Hito 3 se ha desarrollado la tarea y su entregable relacionado E5.3.2 que aborda el desarrollo de los bloques para poder programar los dispositivos Android a modo de periféricos.

Tarea 5.3.2: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para Botbloq.

Para este entregable no ha sido necesario desarrollar bloques nuevos, se han usado los mismo bloques que se crearon en el entregable 5.3.1, ya que se quiere que el lenguaje de programación sea transparente al usuario, de esa forma el usuario se puede centrar en la lógica de la programación y no tanto en la sintaxis. Se usan los mismos bloques tanto para programar un kit genérico de electrónica como para los robots de Botbloq.

Lo que se ha tenido que hacer en esta tarea ha sido añadir a esos bloques todas las reglas necesarias para que generen el código python necesario para poder realizar esas acciones.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Los bloques modificados son:

- Emitir sonido

Este bloque sirve para que el robot pueda enviar al dispositivo móvil la orden de emitir un sonido. Tiene un listado de sonidos que van integrados en la aplicación.



Función implementada en python:

```
def emitir_sonido(server_sock, sonido ):
    server_sock.send("playSound-%s\n" % sonido)
    time.sleep(1)
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
    codeLines: [{
        code: 'emitir_sonido(server_sock, {SOUND})'
    }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
emitir_sonido(server_sock, "bass")
```

- Mostrar en la pantalla

Este bloque permite mostrar el mensaje que se manda en la pantalla del propio dispositivo. Requiere de un bloque de texto tradicional.



Función implementada en python:

```
def escribe_texto(server_sock,texto):
    server_sock.send("%s\n" % texto)
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
```

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

```
codeLines: [{
  code: 'escribe_texto(server_sock, {DATA})'
}]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
escribe_texto(server_sock, "hola")
```

- Recibir datos por voz o texto

Este bloque hace que la programación del robot se detenga hasta que se reciben datos del dispositivo. El dispositivo tiene en el interfaz la opción de mandar datos escritos o mediante el micrófono que tenga el dispositivo.



Función implementada en python:

```
def recibe_texto(server_sock):
    data = server_sock.recv(1024)
    return data
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'recibe_texto(server_sock)'
  }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a3 = recibe_texto(server_sock)
```

- Encender la linterna del dispositivo

Este bloque manda la orden al dispositivo de encender la linterna (en el caso de que la tenga) y que suele estar colocada donde la cámara del dispositivo ya que suele usarse como flash en las cámaras.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Enciende la linterna del

device ▼

Función implementada en python:

```
def enciende_linterna(server_sock):
    server_sock.send("turnonFlashlight-\n")
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'enciende_linterna(server_sock)'
  }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
enciende_linterna(server_sock)
```

- Apagar la linterna del dispositivo

Este bloque manda la orden al dispositivo de apagar la linterna (en el caso de que la tenga) .

Apaga la linterna del

device ▼

Función implementada en python:

```
def apaga_linterna(server_sock):
    server_sock.send("turnoffFlashlight-\n")
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'apaga_linterna(server_sock)'
  }]
}
```

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Código de ejemplo generado por el bloque:

apaga_linterna(server_sock)

- Leer valores de aceleración

Este bloque detiene la programación del robot hasta que reciba del dispositivo los valores de la aceleración que le piden. Se pueden pedir tanto la aceleración normal, la aceleración lineal o la aceleración de la gravedad en cualquiera de los ejes X, Y o Z.



Función implementada en python:

```
def recibir_aceleracion(server_sock, message, axis):
    server_sock.send("%s%s\n" %(message, axis))
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("aceleration: %s" %dato)
    return dato
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'recibir_aceleracion(server_sock, {MESSAGE}, {AXIS})'
  }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

a1 = recibir_aceleracion(server_sock, "readAccel-", "x")

- Leer los valores dados por el giroscopio

Este bloque detiene la programación del robot hasta que reciba del dispositivo los valores del giroscopio que tiene el dispositivo (si lo tiene, caso contrario devuelve 0 o NaN dependiendo del dispositivo). Se pueden pedir en cualquiera de los ejes X, Y o Z.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Declarar variable
datos
=
Leer el giroscopio en el eje
x
del
device
(rad/s)

Función implementada en python:

```
def recibir_giroscopio(server_sock, axis):
    server_sock.send("readGyros-%s\n" % axis)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("giroscopio: %s" %dato)
    return dato
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
    codeLines: [{
        code: 'recibir_giroscopio(server_sock, {AXIS})'
    }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a4 = recibir_giroscopio(server_sock, "x")
```

-Leer los valores del campo magnético

Este bloque detiene la programación del robot hasta que reciba del dispositivo los valores del sensor de campos magnéticos que tiene el dispositivo (si lo tiene, caso contrario devuelve 0 o NaN dependiendo del dispositivo). Se pueden pedir en cualquiera de los ejes X, Y o Z.

Declarar variable
datos
=
Leer el campo magnético en el eje
x
del
device
(μT)

Función implementada en python:

```
#leer campo magnético
def recibir_campomagnetico(server_sock, axis):
    server_sock.send("readMagnetic-%s\n" % axis)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("magnetic field: %s" %dato)
    return dato
```

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'recibir_campomagnetico(server_sock, {AXIS})'
  }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a5 = recibir_campomagnetico(server_sock, "x")
```

- Leer los ángulos de navegación

Este bloque detiene la programación del robot hasta que reciba del dispositivo los valores de orientación del dispositivo (si lo tiene, caso contrario devuelve 0 o NaN dependiendo del dispositivo). Se pueden pedir en cualquiera de los ejes X, Y o Z y se puede pedir cualquiera de las 3 variables (Azimuth, roll o pitch).



Función implementada en python:

```
def recibir_orientacion(server_sock, variable):
    server_sock.send("readOrientation-%s\n" % variable)
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("variable: %s" % dato)
    return dato
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'recibir_orientacion(server_sock, {AXIS})'
  }]
}
```

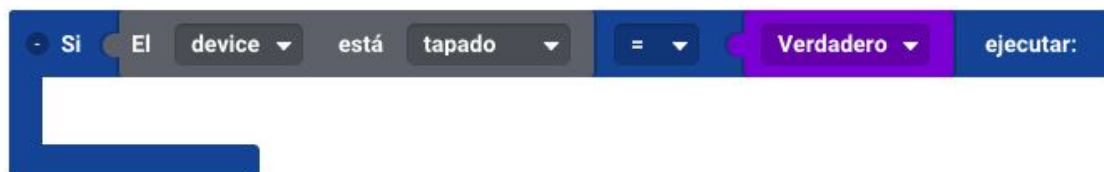
Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a2 = recibir_orientacion(server_sock, "azimuth")
```

- Obtener el valor del sensor que indica si un dispositivo está tapado

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Este bloque devuelve verdadero (true) si el dispositivo está tapado.



Función implementada en python:

```
def recibir_estacubierto(server_sock, cv):
    server_sock.send("readProx-%s\n" % cv) #Fallo
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("cubierto: %s" %dato)
    return dato
```

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
    codeLines: [{
        code: 'recibir_estacubierto(server_sock, {COVERED})'
    }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a6 = recibir_estacubierto(server_sock, "covered")
```

- Obtener el valor de la luz del ambiente

Este bloque detiene la programación del robot hasta que reciba del dispositivo los valores del sensor de luz que tiene el dispositivo (si lo tiene, caso contrario devuelve 0 o NaN dependiendo del dispositivo).



Función implementada en python:

```
def leer_luz(server_sock):
    server_sock.send("readLight-\n")
    dato = recibe_texto(server_sock)
    print("nivel luz: %s" %dato)
    return dato
```

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

Reglas añadidas al bloque para generar código Python:

```
python: {
  codeLines: [{
    code: 'leer_luz(server_sock)'
  }]
}
```

Código de ejemplo generado por el bloque:

```
a7 = leer_luz(server_sock)
```

Entregables

A continuación se detallan los entregables realizados en el marco del **PT5**:

- E5.2.2: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots de Botbloq
- E.5.2.3: Resultados de la validación.
- E.5.3.2: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para robots de Botbloq.
- Código fuente de la aplicación móvil:
<https://github.com/bq/bitbloq-communication-app>
- Enlace a la aplicación en la tienda de aplicaciones de Google:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bq.bitbloq.connect>
- Código fuente de la librería de bloques: <https://github.com/bq/bloqs>
- Código fuente de la aplicación de Botbloq para programar por bloques:
<https://github.com/bq/bitbloq-offline/tree/python/app>

COMENTARIOS DESVIACIONES

Las tareas se han completado correctamente.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

PT6: Creación de un sistema de Tutorización Inteligente para el autoaprendizaje destinado a la Comunidad de Interés en Robots DIY

A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del PT6.

Esta tarea está dividida en 2 partes:

- Tarea 6.1: Crear un ITS (Sistema de tutoría inteligente)
- Tarea 6.2: Creación de objetos de aprendizaje

Tal y como se comentó en el primer hito, al constar este paquete de trabajo de dos hitos, ninguna de las tareas se puede completar durante el primero, por tanto se ha dividido el entregable *E.6.1 ITS* en 3 partes para que sea más fiel al ciclo de desarrollo que se ha seguido. De esta forma se puede ya entregar la documentación de lo desarrollado.

Por tanto el entregable *6.1: Crear un ITS* quedó dividido en:

- Tarea 6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente
- Tarea 6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente.
- Tarea 6.1.3: Mejora de inteligencia en el Sistema de tutor inteligente (Este será el entregado durante el hito 3)

Al constar de dos hitos con finalización coincidente con la finalización del proyecto durante el año 2017, se ha continuado el trabajo realizado durante el año 2016, correspondiendo a este año la incorporación de la inteligencia al Sistema Tutor ya entregado, así como la creación y empaquetamiento de los objetos de aprendizaje.

Tarea 6.1: Crear un ITS (Sistema de tutoría inteligente)

Antes de seguir con el desarrollo del curso se definió de forma completa la estructuración de un curso de forma que luego pudiera dar lugar a las diferentes rutas de aprendizaje (secuencia de objetos de aprendizaje) personalizadas.

Los cursos van a estar estructurados en secciones y lecciones. Cada uno de estos elementos tendrá unos objetivos de aprendizaje especificados siguiendo la taxonomía

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

de Bloom. Las lecciones van a ser clasificadas en tres tipos básicas (comienzos de bloque que todo estudiante debe cursar), de refuerzo (prácticas, para completar conocimientos y con diferentes niveles de dificultad) y de ampliación (contenidos más específicos no imprescindibles). Además, las lecciones contarán con un nivel de dificultad y contendrán los objetos de aprendizaje (o sus metadatos) que son necesarios para poder superarlos. Estos objetos de aprendizaje serán facilitados al estudiante según su estilo de aprendizaje, el cual se determina mediante un cuestionario inicial.

Una vez finalizadas todas las operaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación y estructurados los cursos, se comenzó a introducir la utilización de técnicas de inteligencia artificial en el sistema de tal forma que este comenzara a tomar decisiones más dinámicas. Con esta modificación se pretende llegar a obtener un ITS completo y capaz de gestionar el aprendizaje de los estudiantes de forma personalizada. Antes de comenzar las tareas de desarrollo propiamente dichas se elaboró una revisión sistemática de la literatura relacionada con los Sistemas Tutores Inteligentes y Adaptativos con el fin de contar con la imagen de las técnicas con las que se está trabajando en la actualidad en este campo.

En primer lugar se ejecutó un proceso de Descubrimiento de Conocimiento (KDD) a partir de datos públicos similares a los que podría generar nuestro Sistema Tutor. En concreto se utilizaron los datos facilitados en la KDD Cup 2010 (<https://pslccdatashop.web.cmu.edu/KDDCup/>) que correspondían a los registros de actividad de los estudiantes en un Sistema Tutor de Álgebra de la Carnegie Mellon University. A partir de este análisis se consiguieron una serie de reglas que permitían definir el tipo de estudiante según su comportamiento dentro del tutor, a su vez, también se identificaron tipos de actividades estudiantes.

A partir del conocimiento extraído mediante minería de datos y tras determinar el tipo de estudiante y sus conocimientos previos se define el comportamiento que puede tener un estudiante dentro de un curso. Se determinan para ello tres tipos de estudiante que corresponde a tres rutas de aprendizaje distintas para realizar el curso, que garanticen llegar al mismo objetivo de aprendizaje final pero con velocidades diferentes. De esta manera, al estudiante “avanzado” se le propondrá una ruta de aprendizaje corta de duración y de dificultad alta, mientras que al estudiante “principiante” se le recomendará una ruta de aprendizaje de larga duración y dificultad baja. El estudiante “medio” dispondrá de una ruta de aprendizaje promedio en duración y de dificultad intermedia.

El comportamiento básico del sistema recomendador de actividades será el siguiente:

Tras personalizar la ruta de aprendizaje a seguir en un curso, se persigue conseguir un sistema tutor que permita adaptarse no sólo al tipo de estudiante sino también a su

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

situación dentro de cada curso. Esta capacidad de adaptación se logra con el análisis del comportamiento del estudiante durante el curso, análisis que ofrecerá como resultado una posible actualización de su ruta de aprendizaje según mejore o empeore sus resultados. En suma, el estudiante podrá actualizar su tipología (principiante, medio o avanzado) durante la realización del curso, de forma que pueda subir de nivel (de medio a avanzado o de principiante a medio) o bajar (de avanzado a normal o de normal a principiante).

Para realizar este análisis se tienen en cuenta dos indicadores principales:

- Rendimiento del estudiante: Se calcula a partir del porcentaje de actividades terminadas correctamente según su dificultad. De esta manera se considera un rendimiento alto cuando no se producen fallos en lecciones de dificultad normal o baja y ocasionalmente en las lecciones difíciles. Por el contrario, un rendimiento bajo supondrá que se producen fallos no ocasionales en lecciones de dificultad baja.
- Tiempo de realización de las actividades (comparándose con los tiempos medios de realización de actividades y determinando si el comportamiento del estudiante está dentro o fuera de control utilizando para ello la teoría de control básica. De esta forma, si el estudiante en alguna actividad ha tardado un tiempo superior o inferior que el límite de control, establecido mediante la media y la desviación típica o bien se producen de forma consecutiva N (se fija como tamaño de la ventana) actividades con tiempo por encima de la media (tiempo alto) o por debajo de la media (tiempo bajo) se determina que el tiempo está fuera de control y que la ruta de aprendizaje pueda cambiar.

Una vez que se calculan estos indicadores y mediante la utilización de reglas basadas en etiquetas lingüísticas se establece cuál debe ser la modificación, si procede, de la ruta de aprendizaje del estudiante.

Tarea 6.2: Creación de objetos de aprendizaje

En primer lugar se realizó un estudio completo sobre los objetos de aprendizaje centrado principalmente en su naturaleza y en los estándares que permiten realizar una gestión reusable y eficiente de los mismos. Los Objetos de Aprendizaje apoyan los procesos de enseñanza-aprendizaje promoviendo la construcción y distribución del conocimiento. Son descritos por metadatos facilitando su almacenamiento e indexación en bases de datos o almacenes llamados repositorios para posteriormente ser encontrados y utilizados en diferentes contextos de aprendizaje. Para tal fin, los metadatos deben estar conformes a IEEE LOM (Learning Object Metadata), un estándar de metadatos para OA destinado a guiar en el etiquetado de recursos

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

educativos para con ello potenciar su búsqueda, evaluación, obtención y utilización. Por otra parte para mejorar la interoperabilidad, es decir, que el objeto de aprendizaje sea usable por distintas plataformas de aprendizaje, se requiere que sean empaquetados según el estándar SCORM ya que es el más utilizado por Sistemas de Gestión de Aprendizaje o LMS (Learning Management System), capaces de utilizar cualquier material facilitado mediante este estándar. En este caso, un paquete SCORM es un bloque de material web empaquetado de una manera que sigue el estándar SCORM de Objetos de Aprendizaje.

El procesamiento que se ha realizado sobre un curso para su traducción a SCORM podría resumirse en los siguientes pasos:

1. Distinguir las diferentes referencias web en la que está dividida el curso.
2. Cada una de las secciones/lecciones detectadas se modifica para que pueda ser empaquetado.
3. Se elabora el imsmanifest.xml para que exprese la organización de los materiales del curso. La estructura que debe tener este documento XML es muy concreta y particular para cada proyecto.
4. Organizar el curso en diferentes secciones y lecciones que puedan ser identificadas de forma secuencial. La generación del archivo imsmanifest.xml se basa en estos nombres, listado los archivos y añadiéndoles donde corresponde. Además, es necesario conocer los archivos multimedia que contiene cada capítulo, para cambiar las rutas y añadirlos también.

Un extracto del fichero imanifest.xml para el curso sobre bitbloq puede verse en la siguiente imagen.

A continuación se hace un resumen de los entregables realizados:

Entregable 6.1 Sistema Tutor Inteligente

E.6.1.3: Revisión Sistemática de la literatura con respecto a los Sistemas Tutores Inteligentes

En este entregable se incluye una revisión sistemática de las propuestas existentes sobre Sistemas Tutores Inteligentes. Se han utilizado para su realización los protocolos estándar más adecuados para analizar tanto las propuestas sobre Sistemas Tutores en general, como las específicas que incluyan adaptabilidad o están relacionadas con el aprendizaje de la robótica, para lo cual se ha destinado un apartado expofeso.

La adaptabilidad y la personalización son uno de los aspectos fundamentales del tutor construido en este proyecto. De esta forma, se incluye un breve estudio sobre los sistemas tutores adaptativos existentes actualmente y un análisis más exhaustivo

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

sobre los algoritmos adaptativos más utilizados en la implementación de los STI incluyéndose algoritmos probabilísticos, basados en redes de interacción y de Petri, etc.

E.6.1.4: Propuesta de Sistema Tutor Inteligente Adaptativo basado en técnicas de lógica borrosa

En el presente trabajo se propone un nuevo enfoque para el diseño de un ITS adaptativo aplicado a la enseñanza de robótica y programación en entornos DIY. El modelo del sistema se obtiene de la aplicación por un lado de la lógica borrosa con el fin de manejar la incertidumbre inherente en la representación del conocimiento en entornos relacionados con el comportamiento humano, por otro lado, la minería de datos que permitirá extraer y analizar la información de las interacciones del alumno con la plataforma en su proceso de enseñanza y aprendizaje y por último la teoría de control que permitirá personalizar al detalle la ruta de aprendizaje a las características del estudiante.

Para ello se han utilizado técnicas de agrupamiento basados en lógica borrosa que permiten el agrupamiento de datos de diferente naturaleza (cualitativos y cuantitativos) correspondientes a los atributos que definen a los tipos de alumnos (estilo de aprendizaje, motivación, autoestima, notas, tiempos de estudio, rendimiento, etc.). Con la idea de diseñar un sistema tutor adaptativo rápido, con baja complejidad computacional, se ha optado por agrupar a los alumnos en función de sus características o atributos y así no tener que proponer tantas rutas de aprendizaje distintas como alumnos se tenga en el curso. Se han evaluado las técnicas realizadas no únicamente con las pruebas del sistema propuesto sino con datos públicos procedentes de Sistemas Tutores de prestigio como los ofrecidos en la KDD Cup 2010.

E.6.1.5: Construcción del Sistema Tutor Inteligente

Una vez finalizadas todas las operaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación, se pasó a la introducción de la inteligencia artificial en el sistema de tal forma que este comenzara a tomar decisiones menos sistemáticas y predefinidas. Con esta modificación se llegaría a obtener un ITS completo y capaz de gestionar el aprendizaje de los estudiantes de forma totalmente personalizada

En este entregable se incluye la versión definitiva del Sistema Tutor Inteligente adaptativo planteado en el proyecto. Para ello se distinguen las siguientes partes:

- **Módulo de Minería de Datos:** Con el fin de proveer de conocimiento al sistema incluso de forma previa a su entrada en funcionamiento se decidió

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

analizar los datos ofrecidos de forma pública sobre el funcionamiento del Sistema Tutor sobre ejercicios de Álgebra de la Carnegie Mellon University (KDD Cup 2010). En primer lugar se obtuvieron reglas que podrían clasificar a los estudiantes según su rendimiento, utilizando para ello un procedimiento de descubrimiento de conocimiento basado en selección de características, segmentación de estudiantes e inducción de reglas. A su vez, mediante un procedimiento similar se obtuvieron reglas para identificar tipos de actividades según el comportamiento de los estudiantes al realizarlas.

Código fuente: <https://github.com/bq/botbloq-its-machineLearning>

- **Ampliación del Sistema Tutor a Sistema Tutor Inteligente Adaptativo:** Una vez realizados los estudios de los datos del concurso y obtenidos los tipos de estudiantes y de actividades en el sprint anterior, se podría adaptar el comportamiento de la aplicación para realizar una ruta de aprendizaje más personal para cada tipo de estudiante. Esta ruta de aprendizaje será más acelerada para los estudiantes avanzados, o más lenta para los estudiantes principiantes, pero siempre garantizando que el mismo objetivo final será alcanzado de una forma u otra por los estudiantes de forma independiente a su tipo. Además, se analizará el comportamiento del estudiante en cuanto a rendimiento y tiempo de ejecución de las tareas durante un curso con el fin de personalizar su ruta de aprendizaje si dicho alumno mejora o empeora sus resultados. A esto hay que añadir que según el estilo de aprendizaje del estudiante la aplicación le facilitará los objetos de aprendizaje en un formato o en otro de tal forma que se adapte a sus preferencias lo mejor posible.

Código fuente: <https://github.com/bq/botbloq-its>

- **Módulo Interfaz:** Se construyó un módulo interfaz para el sistema con la fin de ofrecer funcionalidades avanzadas que permitan mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Entre estas funcionalidades destacarán las distintas formas de visualización adaptadas al estilo de aprendizaje del estudiante, así como, las facilidades ofrecidas a los diseñadores de los cursos para la organización selección y gestión de los recursos educativos que van a formar los mismos tal y como el completado semiautomático de metadatos etc.

Código fuente: <https://github.com/bq/botbloq-its-frontend>

E.6.2: Objetos de Aprendizaje. Paquetes SCORM

Los objetos de aprendizaje juegan un papel clave dentro del proyecto ya que se consideran las piezas básicas de los mecanismos de enseñanza digital actuales, siendo

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

fundamental su uso en cualquier sistema e-learning. Este entregable está centrado en la generación y organización de estos objetos de aprendizaje por lo cual se ha dividido en dos partes:

E.6.2.1: Estándares de Objetos de Aprendizaje

Documento en el que se explican las características básicas y fundamentales de los objetos de aprendizaje, los estándares que existen para permitir su utilización y el importante papel de los metadatos para realizar una gestión eficiente y estandarizada de los mismos.

El documento centra su explicación los estándares que son claves en el desarrollo del proyecto. Por un lado, IEEE-LOM, el principal estándar de catalogación de objetos de aprendizaje mediante metadatos, el cual establece la sintaxis y la semántica de los metadatos del objeto de aprendizaje como atributos requeridos para describir de forma adecuada y completa a un objeto. Por otro lado, se estudia SCORM que es un conjunto de estándares y especificaciones que posibilita crear Objetos de Aprendizaje estructurados y propone un perfil de aplicación para definir ambientes de e-Learning compatibles.


Por último se ofrece un análisis de las herramientas que permiten el empaquetamiento de estos recursos así como una descripción de este proceso.

E.6.2.2: Paquetes SCORM

Se ofrece una estructura de contenidos que consta de los objetos de aprendizaje definidos en el curso "Aprende robótica y programación con bitbloq 2" empaquetados según el estándar SCORM 2004. Esta configuración permite por un lado su alojamiento en un LMS compatible y su integración en el ITS desarrollado mediante la gestión de sus metadatos. Para realizar esta labor se ha utilizado la herramienta Reload Editor, una de las más valoradas en la literatura, cuyo objetivo es agrupar o componer Objetos de Aprendizaje en uno de mayor nivel. El procesamiento de un curso para su traducción a SCORM podría resumirse en los siguientes pasos: análisis de las referencias web, adaptación de lecciones y secciones, elaborar fichero maestro e incorporar secciones y lecciones al fichero maestro.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

--

EN CURSO	FINALIZADA 
ENTREGABLES ACTIVIDAD	

A continuación se detallan los entregables del **PT6**:

- E.6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente
- E.6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente.
- Código fuente desarrollado: <https://github.com/bq/botbloq-its>
- Código fuente desarrollado para obtener las reglas: <https://github.com/bq/botbloq-its-machineLearning>
- Código fuente desarrollado para tener un entorno visual: <https://github.com/bq/botbloq-its-frontend>

COMENTARIOS DESVIACIONES

Se ha dividido el primer entregable para que sea más fiel al ciclo de desarrollo seguido y poder presentar en este hito toda esa documentación generada. No ha habido ninguna desviación.

4. RESUMEN DE PROGRESO DEL PROYECTO Y ACCIONES CORRECTORAS SI PROCEDE

ACRON. ACTIV.	TÍTULO ACTIVIDAD	% AVANCE PREVISTO	% AVANCE REAL
PT1	Coordinación del Proyecto	100%	100%
PT2	Desarrollo de una plataforma o kit de robótica que incluya el software y hardware para el diseño, construcción y programación de robots genéricos.	100%	100%

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3

PT3	Desarrollo de un lenguaje de programación de robots de fácil uso, escalable y válido para desarrollos DIY	100%	100%
PT4	Diseño, fabricación y control de robots modulares	100%	100%
PT5	Integración de dispositivos móviles en robots DIY	100%	100%
PT6	Creación de un Sistema de Tutorización Inteligente para el autoaprendizaje destinado a la Comunidad de Interés en Robots DIY	100%	100%

5. CONCLUSIONES

No es necesario ninguna acción correctora, ya que el proyecto progresa según lo previsto en la memoria inicial.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:3