



UNIVERSIDAD
DE ALMERÍA

CENTRO DE POSTGRADO Y
FORMACIÓN CONTINUA

MÁSTER DE PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZA DE IDIOMAS

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA
EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN
TECNOLOGÍA DE 3º Y 4º ESO

AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR
PROJECT-BASED LEARNING IN TECHNOLOGY
FOR 3RD AND 4TH GRADE

ESTUDIANTE	López García, Leonor
ESPECIALIDAD	Tecnología

TUTOR/A Prof. D. José Antonio Piedra Fernández

Convocatoria de: julio de 2021



Abstract

Technology is advancing by leaps and bounds every day and is increasingly present in society, the economy and, of course, in education.

This is one of the reasons why it is necessary to adapt to the new circumstances and apply current technological advances to the education of the present generations of students who have been born in the technological age.

For these generations, the natural thing is to acquire knowledge through digital information and one of the technologies on the rise in recent times is augmented reality.

Using project-based learning, an application based on augmented reality is proposed that helps students to carry out the project in which they are working. With this application students will be able to visualize the project that they have to develop, they will be able to analyze it and solve the possible problems that can be found in the development. In this way, autonomy, creativity and problem solving will be promoted in students, while they learn to use a new application.



Resumen

La tecnología va avanzando a pasos agigantados cada día y está cada vez más presente en la sociedad, la economía y, por supuesto, y como era de esperar, en la educación.

Esta es una de las razones por la que es necesario adaptarse a las nuevas circunstancias y aplicar los avances tecnológicos actuales a la educación de las generaciones de estudiantes presentes que han nacido en la era tecnológica.

Para estas generaciones lo natural es adquirir los conocimientos mediante la información digital y una de las tecnologías en auge en los últimos tiempos es la realidad aumentada.

Utilizando el aprendizaje basado en proyectos se propone una aplicación basada en realidad aumentada que ayude al alumnado a realizar el proyecto en el que están trabajando. Con una aplicación, los estudiantes podrán visualizar el proyecto que tienen que ir desarrollando, podrán analizarlo y solventar los posibles problemas que se pueden encontrar cuando vayan a construirlo. De esta manera, se fomentará la autonomía, la creatividad y la solución de problemas en los estudiantes, a la vez que aprenden a usar una nueva aplicación.



Índice

1. Identificación y justificación	1
2. Objetivos	2
3. Revisión de antecedentes	4
4. Contextualización	9
4.1. El centro	9
4.2. El aula	12
5. Análisis	13
6. Presentación de la propuesta	14
6.1. Ámbito de la propuesta	14
6.2. Planificación de la propuesta en el aula	16
6.2.1. Concreción curricular	17
6.2.2. Transposición didáctica	28
6.2.3. Evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje ..	33
7. Resultados y análisis	35
8. Conclusiones y reflexión personal	38
9. Líneas futuras	40
Bibliografía	40
Anexo I: Instrucciones para la aplicación Puerta de Garaje.....	41
Anexo II: Encuesta Aplicación Puerta de Garaje	42
Anexo III: Encuesta al docente sobre la aplicación.....	54



1 Identificación y justificación

La elaboración de este Trabajo Fin de Máster (TFM) surgió en el período de prácticas externas de la autora de este documento durante el curso académico 2020-2021 en el I.E.S Santo Domingo de El Ejido.

El objeto de este TFM está basado en el proyecto guiado que realizan los alumnos tanto de 3º ESO como de 4º ESO dentro del aula-taller de Tecnología y quiere dar respuesta a la necesidad de complementar la labor del docente en Secundaria, así como el desarrollo de algunas competencias del alumnado dentro de la asignatura.

Las metodologías predominantemente usadas en el aula-taller de Tecnología son el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el análisis de objetos. Con el método de análisis se trata de estudiar cómo funcionan diferentes sistemas y las necesidades que cubren y con el método de ABP se parte de un problema inicial al que hay que buscar una solución. Además, el método de ABP lleva implícito el de análisis.

Durante el período de realización de prácticas del presente curso, se pudo observar cómo el alumnado trabajaba con los proyectos utilizando la metodología ABP junto con el aprendizaje cooperativo y las dificultades que tenían, tanto el estudiantado como el docente. Los estudiantes encontraban trabas a la hora de enfrentarse a la realización del proyecto y los docentes a la hora de atender tanto a los alumnos/as que están en el aula-taller como los que están conectados vía Moodle realizando otras actividades (debido a la situación actual de pandemia por el Covid-19 las clases de secundaria están desdobladas y cada grupo se divide en dos subgrupos, uno que está en casa realizando actividades complementarias y otro que está en clase realizando el proyecto, en semanas alternas).

Una opción dentro del método ABP son los proyectos guiados donde al alumnado se le proporciona el paso a paso del sistema que tienen que desarrollar al principio hasta que cogen los suficientes conocimientos como para terminar la realización del proyecto por sí mismos o afrontar las posibles dificultades que se les presentan de manera autónoma. Esta forma de enseñar



es la que se lleva a cabo en el I.E.S Santo Domingo donde se adquieren proyectos semi guiados que llevan tanto el material necesario para elaborarlos como unas pequeñas instrucciones para su realización.

Uno de los problemas detectados durante la realización de prácticas es que esa guía con el paso a paso para la elaboración del sistema es bastante escasa y/o confusa con lo que los alumnos/as tienen dificultades para entenderla ya que los pasos vienen difusos o incompletos y el profesor tiene que atender continuamente tanto a los estudiantes/as que están en clase como a los que están en casa, con lo que es difícil atender de manera eficiente a cualquiera de los subgrupos.

Otro problema detectado es la falta de motivación a la hora de trabajar en los proyectos ya que los alumnos los consideran poco atractivos y adecuados a su era. Teniendo en cuenta que los estudiantes/as que están ahora en secundaria pertenecen a la era tecnológica es comprensible pensar que les motivará más una aplicación en realidad aumentada con la que pueden ver el paso a paso del proyecto que tienen que realizar antes que un documento en papel con las instrucciones a medias y sin fotos del paso a paso. Además, les llamará más la atención usar su propio móvil para usarlo en su propia formación que un documento escrito.

Es por ello por lo que se pretende realizar una aplicación en realidad aumentada que satisfaga tanto las necesidades del docente, donde le ayudará en la labor instructiva del proyecto, como las del estudiantado, donde se verán envueltos en una tecnología que les llama la atención y a la vez aprenderán los contenidos necesarios para llevar a cabo el sistema que tienen que desarrollar.

2 Objetivos

El objetivo principal de este TFM se centraría en elaborar una aplicación de realidad aumentada que complemente y facilite la comprensión de un proyecto práctico a través de dos modalidades interactivas. Las modalidades interactivas se centrarían en:



- Facilitar el acceso a un menú general para poder ver todos los pasos del proyecto. Para acceder a este menú se tendría que enfocar la cámara del móvil a una imagen del proyecto (que sería el disparador) y la aplicación desplegará el menú principal. El alumno sólo tendría que seleccionar el paso que quiere ver y se mostrarían en realidad aumentada una serie de imágenes (algunas con algún trozo de texto explicativo) para que los alumnos las usen para avanzar en su proyecto.
- Generar una serie de disparadores para acceder a un paso en concreto del proyecto. Para acceder a esta modalidad se tendría que enfocar la cámara a una serie de disparadores que indican el paso por el que van los alumnos/as en el proyecto y saltará una imagen en realidad aumentada sobre su proyecto con el paso a realizar y las instrucciones para llevarlo a cabo en imágenes y alguna que otra aportación en texto.

De esta forma, utilizando la metodología de aprendizaje basado en proyectos, donde el alumnado adquirirá los conocimientos a través de la elaboración de un proyecto, junto con el uso de la aplicación propuesta, son varios los objetivos que se persiguen con este TFM:

- Facilitar la comprensión del proyecto a realizar por los alumnos: Los alumnos tendrán más claro lo que tienen que ir construyendo en el proyecto, por lo tanto, adquirirán antes los conocimientos necesarios para alcanzar el resultado final.
- Aprender a usar una nueva aplicación digital con una tecnología en auge como es la realidad aumentada.
- Motivar al alumnado: Al usar una aplicación de realidad aumentada estarán más motivados en la elaboración del proyecto ya que es una tecnología que les llama la atención y es más acorde a su era.
- Facilitar al profesor la docencia simultánea con los que están en clase y los que están en casa: Las instrucciones visuales de la aplicación tendrán una información más completa que las instrucciones dadas en el kit de montaje, de esta manera los alumnos/as podrán ir avanzando en el



proyecto de forma más rápida y el profesor tendrá tiempo para atender a los alumnos que están conectados vía Moodle.

- Reforzar la metodología ABP y análisis: Los alumnos, al tener las imágenes del paso a paso del proyecto, tendrán que analizar esas imágenes e ir haciendo su proyecto acorde a ellas.
- Facilitar la extrapolación a todos los proyectos que se pueden desarrollar mediante el método ABP, sólo hace falta tener el paso a paso en imágenes del proyecto que se quiere hacer y desarrollar la pertinente aplicación en base al desarrollo ya realizado.
- Usar una tecnología que hoy día tiene todo el mundo como puede ser un simple móvil o una tablet.

3 Revisión de antecedentes

En este apartado se hará un estudio del estado del arte en cuanto a la realidad aumentada se refiere y su aplicación en la educación.

Antes de hacer una introducción sobre la realidad aumentada, en primer lugar, se introducirá el concepto de mobile learnig (M-learnig) que se puede entender como el aprendizaje a través de un dispositivo móvil como un smartphone o una Tablet (Cabero, 2016). Éste será el medio utilizado para el proyecto propuesto en este trabajo ya que es sencillo de usar y hoy día es raro que cada persona no tenga un dispositivo para su uso personal.

Para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada existen hoy día diferentes plataformas donde crearlas, entre las más conocidas:

- Vuforia: es una librería para usuarios más avanzados ya que requiere conocimientos previos de programación.

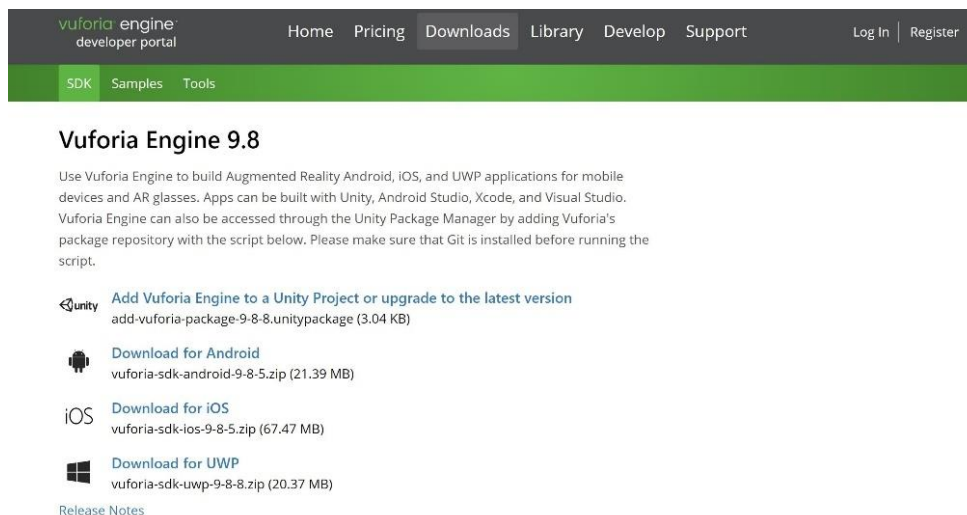


Figura 1. Librería Vuforia (Vuforia, 2021)

- Metaverse: aparte de poder desarrollar las aplicaciones tiene una parte colaborativa donde se comparten los juegos programados.
- ActioBound: donde se pueden realizar mapas interactivos.
- Augmented class: para ver vídeos, sonidos o imágenes 3D.
- ARCrowd: se utiliza directamente desde el navegador sin tener que instalar nada en ningún dispositivo. Se pueden compartir los programas desarrollados a través de las diferentes redes sociales y también se pueden ver los trabajos realizados más populares de las últimas semanas. Además, es gratuita.

Aparte de la librería se necesita una plataforma de desarrollo en tiempo real donde crear esas aplicaciones de realidad aumentada. Entre las más populares y usadas están:

- Unity: no sólo permite desarrollar aplicaciones en realidad aumentada y multiplataforma, sino que también juegos en 2D y 3D.



Figura 2. Plataforma Unity (Unity, 2021)

- ARPA: otra herramienta potente para el desarrollo de juegos y experiencias en realidad aumentada.



Figura 3. ARPA (ARPA, 2021)

Para el desarrollo de la aplicación que se describe en este documento se ha optado por la librería Vuforia y el entorno de desarrollo Unity, ya que ambas tienen una opción gratuita para desarrolladores y se pueden integrar entre ellas perfectamente.

Una imagen del desarrollo de la aplicación utilizando estas dos tecnologías puede verse en la Figura 4. En ella se puede observar el desarrollo del menú principal con los botones hacia los pasos en los que se divide el proyecto.

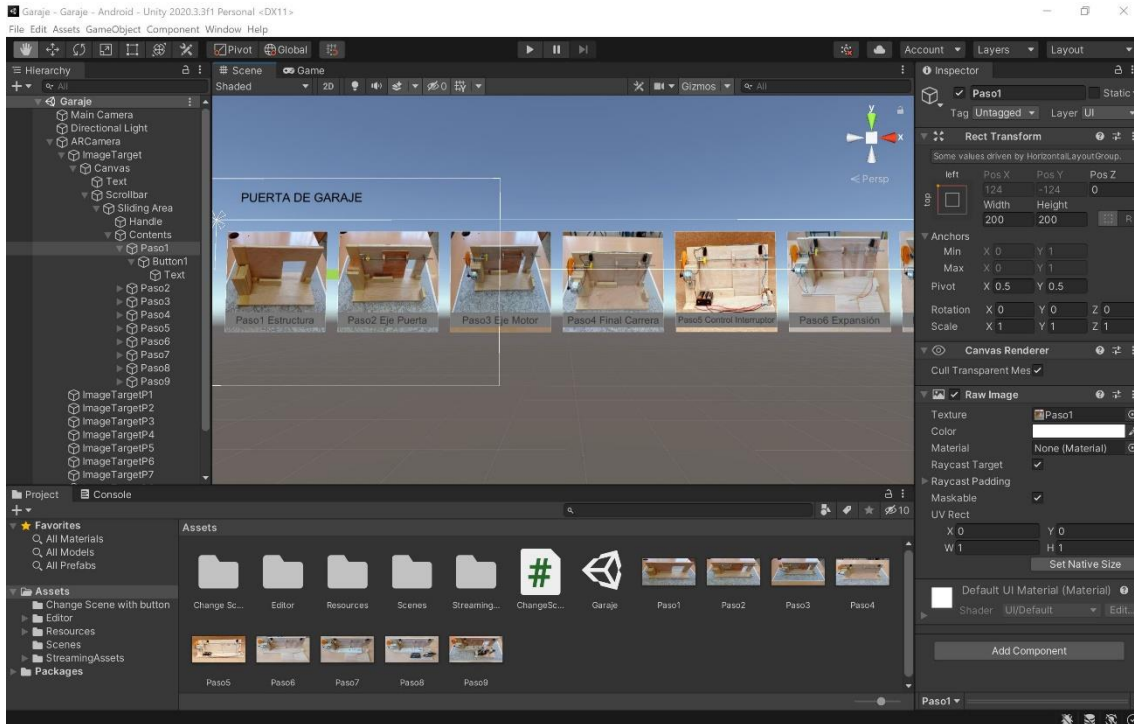


Figura 4. Desarrollo aplicación Puerta de Garaje

La realidad aumentada, según Cabero y García (2016), se puede entender como una combinación entre la información física en tiempo real y la información digital en diferentes dispositivos tecnológicos, en nuestro caso, los móviles. Es decir, es la superposición de información virtual sobre el mundo físico tal y como lo conocemos, de forma que se crea una realidad alternativa donde ambas informaciones, la real y la virtual, son significativas. Además, se puede interactuar con esa nueva realidad.

Por tanto, una aplicación móvil de realidad aumentada permite a los alumnos/as hacer una inmersión en la actividad que vayan a realizar e interactuar y visualizar desde otras perspectivas la forma de abordar el proyecto que se les ha planteado.

La realidad aumentada ofrece entornos enriquecidos donde se favorece la inmersión, el análisis, la experimentación y la investigación, potenciando de esta manera la creatividad, comprensión, aprendizaje y memorización de contenidos educativos.



Por otro lado, se pueden identificar diferentes tipos de aplicaciones a usar con la realidad aumentada enfocada a la educación (Prendes, 2015):

- Aprendizaje basado en el descubrimiento.
- Desarrollo de habilidades profesionales. Más enfocado a la formación profesional donde el ámbito de desarrollo es más práctico y orientado al trabajo real.
- Juegos educativos con realidad aumentada.
- Modelado de objetos 3D. El alumno puede con esta aplicación manipular, crear y modificar objetos en 3D.
- Libros con realidad aumentada.
- Materiales didácticos.

En base a estos tipos de aplicaciones se presentan algunos ejemplos que se han desarrollado utilizando la realidad aumentada con el M-learning, según Cabero y García (2016):

- Proyecto EspiRA: persigue acercar la realidad aumentada a la educación utilizando una aplicación que sirve tanto para iOS como Android.
- Grupo de trabajo COMARFAREN: que intenta acercar la realidad aumentada a la educación primaria.
- Plataforma RASMAP: “Plataforma de Realidad Aumentada Sin Marcadores en Entornos Móviles para el Desarrollo de Asistentes Personales”.
- Libro interactivo de monumentos andaluces donde se aplica la realidad aumentada en exposiciones y museos.
- Proyecto Estarteco: para poner en valor los ecosistemas y su equilibrio.

Además, según Prendes (2015) se han desarrollado también:

- Libros de Aumentaty: donde se puede encontrar libros de tecnología de 4º ESO hechos con realidad aumentada.
- Eduloc: Un software para usar en proyectos educativos y del tipo geolocalización.



- Libregeosocial y enredaMadrid: videojuegos educativos.
- Izquierdo: aplicación para hacer rutinas de calentamiento en español y alemán que usan los alumnos de intercambio de 1º a 3º ESO.
- BuildAR: para el modelado en 3D.
- Proyecto Visir: para la realización de un cuaderno de laboratorio usando realidad aumentada.
- Aplicación historypin: para mostrar imágenes históricas de lugares.

En resumen, la realidad aumentada lleva años usándose en la educación con generaciones de estudiantes que han nacido en la era tecnológica y esta herramienta les ayuda a sumergirse en los conocimientos de una manera más realística fomentando la comprensión y la experimentación.

4 Contextualización

4.1 El centro

Inaugurado en 1966, el I.E.S Santo Domingo es un centro público de enseñanza que se encuentra en El Ejido, en la Avenida Oasis, nº 139.

El centro está muy bien situado ya que tiene cerca el Hospital del Poniente, el centro comercial El Copo, el cuartel de la Guardia Civil y el estadio municipal de Santo Domingo.

Al centro acuden los alumnos de los centros de primaria circundantes adscritos: CEIP Teresa de Jesús, CEIP Loma de Santo Domingo. También se incorpora el alumnado procedente del CEIP Solymar de Matagorda a cursar 3º ESO, estando la mayoría de este alumnado en situación de desventaja socioeducativa.

Es un centro que alberga a más de 1000 estudiantes y que tiene una oferta académica amplia y variada. Los niveles educativos en el centro son: 1º ESO (5 líneas), 2º ESO (3 líneas), 3º ESO (5 líneas), 4º ESO (3 líneas), 1º Bachillerato (2 línea), 2º Bachillerato (2 línea). Además, hay un grupo de PMAR en 2º ESO y otro en 3º ESO.



Pero en el centro no sólo se imparte la ESO y Bachillerato sino que es un centro con ciclos de formación profesional donde se cuenta con un Ciclo Formativo de Grado Medio (CFGM) en Cuidados Auxiliares en Enfermería, Emergencias Sanitarias y un Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) en Higiene Bucodental en la modalidad dual. Y, por otro lado, el centro posee también orientadora y aula de pedagogía terapéutica.

El IES Santo Domingo es un centro bilingüe donde se llevan a cabo los diferentes programas, planes y proyectos como Aldea, Autoprotección, Biblioteca, Bilingüismo, Calidad, Comunica, Convivencia, Erasmus, Escuelas deportivas, Escuela: Espacio de Paz, Forma Joven, Igualdad, Impulsa, PRODIG, PROA (Programa de refuerzo, orientación y apoyo) y Vivir y sentir el patrimonio.

Al centro llega alumnado en transporte escolar de diferentes núcleos de población como El Ejido, Almerimar, Balerna, Guardias Viejas, Las Norias, Pampanico, Matagorda, Santa M^a del Águila y San Agustín.

A nivel socioeconómico la población de El Ejido ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años gracias a la agricultura, donde la población ha pasado de 36.335 habitantes en 1986 a los 88.752 en 2016.

Debido a esto, El Ejido se ha convertido en una importante población con mucha inmigración, donde casi el 36% de la población es extranjera, y con un nivel cultural muy variado. A destacar el alto porcentaje de población de origen marroquí y de etnia gitana con un nivel socioeconómico y cultural deficiente que contrasta con el resto de familias con un nivel socioeconómico y cultural medio-alto.

Por tanto, es obvio que la economía de El Ejido depende de la agricultura y la industria auxiliar y es la causa de su crecimiento exponencial. El turismo también se está desarrollando en la zona, sobre todo en Almerimar, pero aún no es lo suficientemente relevante como destacar en el municipio.

Todo esto ha hecho que no sólo se evolucione en el ámbito económico y social sino también en el educativo. El constante aumento de la población ha obligado



a la continua ampliación de la oferta educativa para atender las diferentes demandas exigidas por la población. Por tanto, en poco tiempo los centros han tenido que incrementar su número y capacidad y adaptarse para acoger a la variedad en origen del alumnado con mucha celeridad y de una manera no traumática.

En el ámbito cultural cabe destacar el propio grupo de teatro que tiene el centro desde hace muchos años.

El centro utiliza el índice socioeconómico y cultural (ISC) para saber el nivel económico y cultural de las familias del alumnado comparándolo con la media andaluza. Se obtiene un ISC de -0,24 puntos, que corresponde a un valor medio.

Pero el nivel del alumnado no es uniforme, debido a la gran diversidad cultural que hay en el centro y la falta de interés de las familias por participar en la educación del alumnado hacen que ese valor ISC no sea representativo. Se echa en falta la colaboración de familias del alumnado con situaciones conflictivas o fracaso escolar, en situación de marginalidad, riesgo de exclusión social o procedentes de la inmigración con problemas de integración o falta de conocimiento de la lengua castellana.

Debido a la diversidad cultural y la cantidad de alumnos que vienen al centro se producen conflictos en la convivencia que hay que solventar. Las medidas recogidas en el proyecto educativo que se desarrollan en el centro para mejorar la convivencia cuando se producen conflictos son:

- Aula de reflexión.
- Alumnado viajero.
- Mediación escolar.
- Aula de convivencia.
- Expulsión del centro.

El Proyecto Educativo del centro se puede encontrar y consultar en la dirección web del I.E.S Santo Domingo. (Proyecto Educativo, 2021).



El equipo directivo del centro está formado por seis personas, el director, la vicedirectora, el secretario, la jefa de estudios y dos jefes de estudios adjuntos.

Como personal no docente se cuenta con una administrativa, tres ordenanzas y un responsable de cafetería.

El claustro de profesores está formado por 80 profesores.

Como aspectos importantes a destacar del proyecto educativo:

- Se llevan a cabo programas de mejora del rendimiento académico tanto en 2º ESO como 3º ESO de PMAR.
- Se tiene una dedicación especial a la Atención a la Diversidad, en el centro hay alumnos con síndrome de Asperger, Altas Capacidades, alumnos con ciertos grados de discapacidad motora, etc y para todos ellos existe una adaptación curricular ya sea significativa, no significativa o programa específico.
- El centro cuenta con profesorado especialista en pedagogía terapéutica y profesorado especialista en audición y lenguaje.
- Se establecen compromisos educativos con las familias cuando se detecta que el alumnado está teniendo un rendimiento académico muy bajo.
- Se establecen programas de recuperación de alumnos/as con materias pendientes de cursos anteriores, de manera que se implica a las familias en el proceso de recuperación.
- Se revisan periódicamente las adaptaciones curriculares tanto significativas como no significativas para ver si son efectivas o no y volver a adaptarlas en función de su eficacia.

4.2 El aula

El clima de trabajo en el taller con los alumnos de 4º ESO es bastante bueno ya que para ellos la Tecnología es una asignatura optativa y, por tanto, si la eligen es porque realmente quieren asistir a las clases.

En cuanto al clima de trabajo con los alumnos de 3º ESO depende del grupo, hay grupos que trabajan y están muy interesados en lo que pueden aprender y

grupos en los que el absentismo es alto o si asisten al taller se dedican a pasar el rato.

Los alumnos de 3º y 4º ESO están realizando durante el trimestre un proyecto guiado donde se trata de construir una puerta de garaje cuyo sistema de control viene dado por un interruptor y un conmutador para los de 3º ESO y los de 4º ESO, además, realizarán el diseño del control de la puerta de garaje con la placa Arduino.

5 Análisis

A pesar de ser un proyecto guiado, las instrucciones para la realización del mismo son escasas o confusas para el alumnado y pasan más tiempo intentando averiguar qué es lo que tienen que hacer que haciéndolo en sí o entendiendo porqué lo tienen que hacer así. Además, para poder empatizar con los problemas de los alumnos cuando estuve de prácticas construí ambas puertas (una con el sistema de control con conmutador e interruptor y otra usando la placa Arduino y un circuito eléctrico básico) y cuando las terminé o estaba en proceso me di cuenta de que los alumnos siempre cogían mis puertas a modo de ejemplo para analizarlas y fijarse cómo colocar los elementos o cómo llevar a cabo el proyecto. En definitiva, les resultaba más fácil de entender el proyecto si podían ver el paso a paso de manera visual que por escrito en un documento sin imágenes que poder analizar.

Las puertas que realicé durante las prácticas son las siguientes:

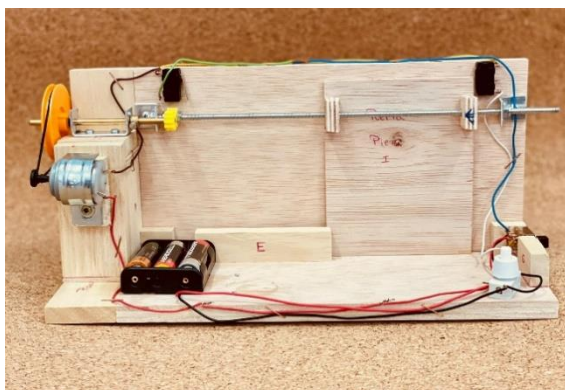


Figura 5. Puerta de garaje versión 3º ESO sin Arduino

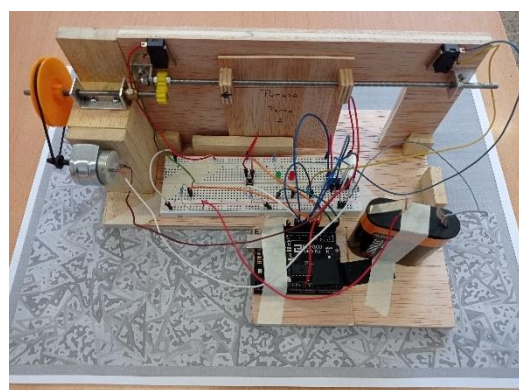


Figura 6. Puerta de garaje versión 4º ESO con Arduino



Es por ello por lo que para complementar la información de las instrucciones que vienen en el proyecto guiado se propone realizar una aplicación de realidad aumentada donde los alumnos enfocando con la cámara de su móvil hacia las instrucciones del proyecto les salte una pantalla con botones hacia todos los pasos en los que se desarrolla la práctica. Los estudiantes, pinchando en el botón del paso por el que van, podrán ver de manera detallada fotos o vídeos de ese paso de una práctica real, instrucciones sobre los problemas más difíciles que se pueden encontrar en ese paso, documentación sobre los elementos usados o enlaces a ellos, esquemáticos, diseños, audios, etc.

La aplicación se desarrolla como resultado de haber realizado ambos proyectos y haber visto los problemas que pueden surgir, mientras se iba construyendo el proyecto también se iban realizando fotografías del paso a paso del proceso. Estas imágenes son las que después se usaron para el desarrollo de la aplicación propuesta, incluso imágenes de otros proyectos de alumnos/as cuyo paso en concreto que se quería mostrar estaba bien realizado y así, de esta manera, pueden ver diferentes formas de realizar un mismo proyecto.

6 Presentación de la propuesta:

6.1 Ámbito de la propuesta

La propuesta que se presenta en este documento es la de realizar una aplicación móvil utilizando realidad aumentada y el propio dispositivo móvil de los usuarios donde se instalará para que puedan usarla cuando estén en el aula-taller de Tecnología. Esta aplicación está particularizada para realizar la construcción de la Puerta de garaje que están desarrollando en el actual curso escolar pero se puede extrapolar a cualquier otro proyecto. La aplicación será desarrollada para que puedan usarla todos los grupos de 3º y 4º ESO.

Tanto los alumnos de 3º ESO como los de 4º ESO están haciendo el mismo proyecto de construcción de una Puerta de Garaje, la diferencia entre ambos cursos es:

- 3º ESO: Deben construir la Puerta de Garaje con el mecanismo de

apertura de la puerta usando un interruptor y un conmutador.

- 4º ESO: Hacen el mismo proyecto que los de 3º ESO pero además, cambiarán el mecanismo de apertura por el control de la puerta usando Arduino.

Por tanto, la aplicación será la misma para ambos cursos, la única diferencia es que los de 3º ESO sólo tendrán que usar la aplicación hasta el paso 5 donde se conecta el interruptor y el conmutador para el control de la puerta y los de 4º ESO podrán usarla al completo con el control de la puerta con Arduino y un pequeño circuito básico.

La aplicación tiene 2 modalidades, como se comentó en el apartado de Objetivos, una donde sale un menú con los nueve pasos para la realización del proyecto al completo y otra donde según el disparador que se use se va directamente a un paso en concreto de los nueve que hay.



Figura 5. Menú de pasos de la aplicación

Una vez elegido el paso a analizar, ya sea desde el menú principal o yendo directamente al paso concreto, se pueden ver una serie de imágenes de ese paso con el proyecto en diferentes perspectivas y algún texto aclaratorio.

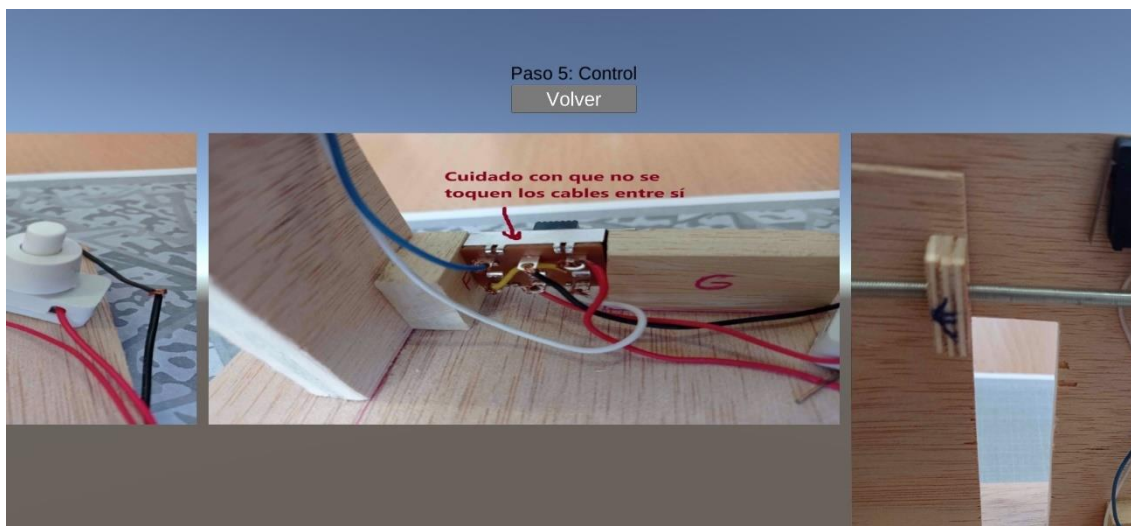


Figura 6. Imagen con texto aclaratorio del paso 5

A través de la plataforma Moodle los alumnos se pueden descargar la aplicación directamente a su dispositivo móvil e instalarlo utilizando las instrucciones que también tienen a su disposición en Moodle. En el Anexo I se pueden ver las instrucciones cedidas al alumnado para la correcta instalación y uso de la aplicación.

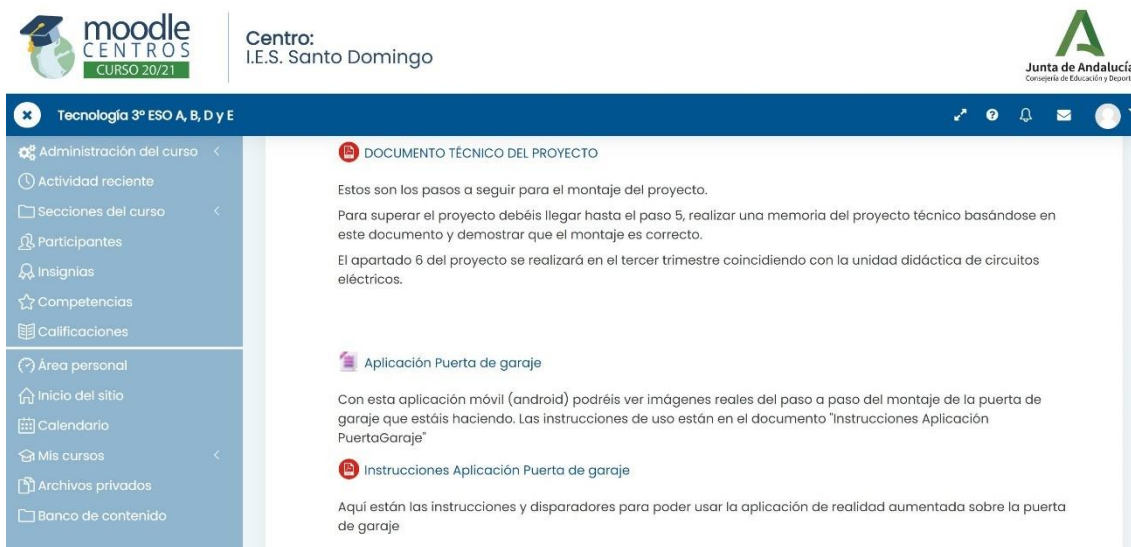


Figura 7. Curso de 3º ESO en Moodle

6.2 Planificación de la propuesta didáctica en el aula

Como el estudiantado puede descargarse la aplicación desde el mismo instante en que pueden acceder a ella en Moodle entonces podrán usarla siempre dentro del horario de clase con su proyecto, ya que una vez que la tienen instalada en



su dispositivo móvil mientras no la desinstalen podrán usarla cada vez que abran la aplicación. Además, los estudiantes no pueden llevarse el proyecto a casa, por lo que sólo pueden usarla en horario de clase.

Debido a que las prácticas de secundaria de este año 2021 se han retrasado y han comenzado a finales de febrero, y mientras se estudiaba la propuesta de la aplicación y se desarrollaba, los alumnos no han podido disponer de dicha aplicación hasta abril, con lo que han dispuesto de este recurso cuando ya tenían empezado el proyecto. Pero esto ha proporcionado también otro tipo de información, como es la acogida de la aplicación por los estudiantes y la diferencia que han notado de no tener la aplicación a poder usar un recurso más en su proyecto.

La idea es que entre la ficha técnica del proyecto y la aplicación los alumnos/as sean autosuficientes o capaces, en gran medida, de solventar todos los problemas que les pueden ir surgiendo a lo largo del desarrollo de su proyecto.

En el caso en el que lleguen a un callejón sin salida y no puedan o no sepan cómo seguir adelante, entonces sería cuando deben recurrir a pedir la ayuda del profesor.

6.2.1 Concreción curricular

Todo el desarrollo curricular estará basado según la normativa vigente:

- REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).
- ORDEN de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria y al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado (Orden, 14 julio de 2016).



Competencias

Las competencias del currículo de la ESO son 7. Veamos cómo contribuye la aplicación propuesta al desarrollo de cada una de las competencias:

- Contribuye a la **competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología (CMCT)** ya que primero tienen que comprender el uso de la aplicación y después mediante ella conocer el proceso del sistema que intentan construir. Además, les ayudará a leer e interpretar gráficos. Así mismo, el análisis de objetos y sistemas técnicos desde distintos puntos de vista colabora a su adquisición, permitiendo conocer cómo han sido diseñados y construidos los elementos que lo forman y su función en el conjunto, así como sus normas de uso y conservación.
- La **competencia digital (CD)** colabora en la medida que el alumnado adquiera los conocimientos y destrezas básicas para ser capaz de transformar la información en conocimiento, a partir de la aplicación digital deben aprender a montar el diseño y solucionar los posibles problemas que puedan surgir. Además, ayuda a su desarrollo el uso de herramientas digitales para simular procesos tecnológicos y programar soluciones a problemas planteados, utilizando lenguajes específicos como el icónico o el gráfico, que posteriormente aplicará en ésta y en otras materias.
- Mediante la búsqueda, investigación, análisis y selección de información útil para abordar un proyecto, así como el análisis de objetos o sistemas tecnológicos, se desarrollan estrategias y actitudes necesarias para el aprendizaje autónomo, contribuyendo a la adquisición de la **competencia de aprender a aprender (CAA)**, es decir, analizando la información que viene dada en la aplicación aprenderán cómo hacer la actividad.
- En la aplicación viene una posible solución a problemas encontrados en la actividad pero pueden encontrarse otros que tendrán que abordar con iniciativa y emprendimiento, de aquí la aportación a la **competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)** que se concreta



en la propia metodología para abordar los problemas tecnológicos y se potencia al enfrentarse a ellos de manera autónoma y creativa.

- La aplicación ayuda a adquirir las **competencias sociales y cívicas (CSC)** mediante la expresión y discusión adecuada de ideas y razonamientos, gestionar conflictos y tomar decisiones mediante el diálogo, el respeto y la tolerancia. Dentro de las posibles soluciones a algún problema dado en la aplicación deberán tomar la decisión de qué solución adoptar de manera consensuada.
- Incorporando vocabulario específico necesario en los procesos de búsqueda, análisis y selección de información, la lectura, interpretación y redacción de documentos técnicos, el uso de diferentes tipos de textos y sus estructuras formales y la difusión pública del trabajo desarrollado, se colabora al desarrollo de la **competencia en comunicación lingüística (CLL)**, en la aplicación se puede meter no sólo imágenes de la actividad real en sí sino también los datasheet de los elementos que tengan que usar o dónde poder buscarlos, esquemáticos, pequeños textos en las imágenes aclaratorios, etc .
- La aplicación también contribuye a la adquisición de la **competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC)** valorando la importancia que adquieren el acabado y la estética de los productos en función de los materiales elegidos para su fabricación y el tratamiento dado a los mismos, así como facilitando la difusión de nuestro patrimonio industrial.

Objetivos

La aplicación propuesta contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan desarrollar los siguientes objetivos de etapa:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de



- oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
 - c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
 - d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
 - e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
 - f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
 - g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.



- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura. Ya que en la aplicación puede haber textos técnicos que tengan que leer y comprender.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada. Ya que la aplicación se podría adaptar a diferentes idiomas.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

La aplicación propuesta puede ayudar a contribuir en alcanzar los objetivos de área que la enseñanza de la Tecnología en 3º ESO tiene como finalidad desarrollar:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que lo resuelvan y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.



2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos, programas y sistemas tecnológicos.
3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador y dispositivos de proceso de información digitales, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar, publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
6. Bis. Conocer el funcionamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, comprendiendo sus fundamentos y utilizándolas para el tratamiento de la información (buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar, publicar y compartir), así como para la elaboración de programas que resuelvan problemas tecnológicos.
7. Resolver problemas a través de la programación y del diseño de sistemas de control.



7. Bis. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
9. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Los objetivos didácticos que se quieren alcanzar con la aplicación descrita en este documento, relacionándolos con los objetivos de etapa y los objetivos de área descritos anteriormente, para el desarrollo del proyecto de la Puerta de garaje, son:

OBJETIVO DIDÁCTICO	OBJETIVO DE ETAPA	OBJETIVO DE ÁREA
Interpretar planos o bocetos	e) f) g)	1, 2, 3, 4
Conocer la simbología eléctrica	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Conocer los elementos eléctricos más comunes	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Aprender a utilizar las herramientas del taller	a) e) f) g)	1, 2, 3
Aprender a trabajar en grupo	a) b) c) d) g) h) i) j) k) l)	1, 4, 5, 8, 9
Desarrollar programas simples	e) f) g) h) i)	1, 2, 5, 6, 7
Interpretar programas simples	e) f) g) h) i)	1, 2, 5, 6, 7
Aprender a trabajar los materiales	e) f) g) l)	1, 2, 3, 5, 8
Conocer las fases de un proyecto	e) f) g)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9
Conocer los diferentes mecanismos y máquinas	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Montar circuitos eléctricos sencillos	e) f) g)	1, 2, 3, 5



Analizar objetos tecnológicos	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Conocer los sistemas de intercambio de información	e) f) g) h)	1, 2, 3, 5
Conocer los dispositivos de información inalámbrica	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Aprender a usar dispositivos de control	e) f) g)	1, 2, 3, 5
Desarrollar la capacidad motriz de los alumnos/as	k)	1, 4, 5, 8, 9

Contenidos

Los bloques de contenidos que se desarrollan con el proyecto que deben realizar los alumnos y, por lo tanto, a los que la aplicación propuesta también ayuda a adquirir, son:

3º ESO:

- Bloque 1. PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS. Fases del proyecto técnico: búsqueda de información, diseño, planificación, construcción y evaluación. El informe técnico. El aula-taller. Normas de seguridad e higiene en el entorno de trabajo.
- Bloque 2. EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN TÉCNICA. Instrumentos de dibujo. Bocetos, croquis y planos. Escalas. Acotación. Sistemas de representación gráfica: vistas y perspectivas isométrica y caballera. Diseño gráfico por ordenador (2D y 3D).
- Bloque 3. MATERIALES DE USO TÉCNICO. Materiales de uso técnico. Clasificación, propiedades y aplicaciones. Técnicas de trabajo en el taller. Repercusiones medioambientales.
- Bloque 4. ESTRUCTURAS Y MECANISMOS: MÁQUINAS Y SISTEMAS. Estructuras. Carga y esfuerzo. Elementos de una estructura y esfuerzos básicos a los que están sometidos. Tipos de estructuras. Condiciones que debe cumplir una estructura: estabilidad, rigidez y resistencia. Mecanismos y máquinas. Máquinas simples. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento. Parámetros básicos de los sistemas



mecánicos. Aplicaciones. Uso de simuladores de operadores mecánicos. Electricidad. Efectos de la corriente eléctrica. El circuito eléctrico: elementos y simbología. Magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm y sus aplicaciones. Medida de magnitudes eléctricas. Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos. Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones. Montaje de circuitos. Control eléctrico y electrónico. Generación y transporte de la electricidad. Centrales eléctricas. La electricidad y el medio ambiente.

4º ESO:

- Bloque 1: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN. Elementos y dispositivos de comunicación analámbrica e inalámbrica: telefonía móvil y comunicación vía satélite. Descripción y principios técnicos. Tipología de redes. Conexiones a Internet. Publicación e intercambio de información en medios digitales. Conceptos básicos e introducción a los lenguajes de programación. Programa fuente y programa ejecutable, compilación y ejecución de un programa, algoritmos, diagrama de flujo y simbología. Programas estructurados: constantes, variables, estructuras básicas de control, funciones, etc. Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información. Uso racional de servicios de Internet: control y protección de datos. Internet de las cosas (IoT).
- Bloque 3: ELECTRÓNICA. Electrónica analógica. Componentes básicos. Simbología y análisis de circuitos elementales. Montaje de circuitos sencillos. Electrónica digital. Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos. Funciones lógicas. Puertas lógicas. Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos. Descripción y análisis de sistemas electrónicos por bloques: entrada, salida y proceso. Circuitos integrados simples.
- Bloque 4: CONTROL Y ROBÓTICA. Sistemas automáticos, componentes característicos de dispositivos de control. Sensores digitales y analógicos básicos. Actuadores. Diseño y construcción de robots. Grados de libertad.

Características técnicas. El ordenador como elemento de programación y control. Lenguajes básicos de programación. Arquitectura y características básicas de plataformas de hardware de control, ventajas del hardware libre sobre el privativo. Aplicación de tarjetas controladoras o plataformas de hardware de control en la experimentación con prototipos diseñados. Diseño e impresión 3D. Cultura MAKER.

- Bloque 6: TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. Conocer la evolución tecnológica a lo largo de la historia. Analizar objetos técnicos y tecnológicos mediante el análisis de objetos. Valorar la repercusión de la tecnología en el día a día. Desarrollo sostenible y obsolescencia programada.

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje están basados en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y son los que se muestran a continuación (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre):

Tecnología. 1º Ciclo ESO

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos	
1. Identificar las etapas necesarias para la creación de un producto tecnológico desde su origen hasta su comercialización describiendo cada una de ellas, investigando su influencia en la sociedad y proponiendo mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social. 2. Realizar las operaciones técnicas previstas en un plan de trabajo utilizando los recursos materiales y organizativos con criterios de economía, seguridad y respeto al medio ambiente y valorando las condiciones del entorno de trabajo.	1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos. 2.1. Elabora la documentación necesaria para la planificación y construcción del prototipo.
Bloque 2. Expresión y comunicación técnica	
1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas. 2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala. 2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 2.2. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo. 3.1. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.
Bloque 3. Materiales de uso técnico	
1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. 2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.	1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico. 2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico. 2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas	
1. Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos. 2. Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. 3. Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 4. Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas. 5. Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.	1.1. Describe apoyándose en información escrita, audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de estructura. 1.2. Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura. 2.1. Describe mediante información escrita y gráfica como transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos. 2.2. Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes. 2.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico. 2.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos. 3.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión. 3.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas. 3.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran. 4.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos. 5.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.
Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación	
1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático. 2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información. 3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.	1.1. Identifica las partes de un ordenador y es capaz de sustituir y montar piezas clave. 1.2. Instala y maneja programas y software básicos. 1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. 2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo. 3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.

Figura 8. Criterios y estándares de aprendizaje para 1º Ciclo ESO (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre)

Tecnología. 4º ESO

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Tecnologías de la información y de la comunicación		
Elementos y dispositivos de comunicación alámbrica e inalámbrica. Tipología de redes. Publicación e intercambio de información en medios digitales. Conceptos básicos e introducción a los lenguajes de programación. Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.	1. Analizar los elementos y sistemas que configuran la comunicación alámbrica e inalámbrica. 2. Acceder a servicios de intercambio y publicación de información digital con criterios de seguridad y uso responsable. 3. Elaborar sencillos programas informáticos. 4. Utilizar equipos informáticos.	1.1. Describe los elementos y sistemas fundamentales que se utilizan en la comunicación alámbrica e inalámbrica. 1.2. Describe las formas de conexión en la comunicación entre dispositivos digitales. 2.1. Localiza, intercambia y publica información a través de Internet empleando servicios de localización, comunicación intergrupar y gestores de transmisión de sonido, imagen y datos. 2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo. 3.1. Desarrolla un sencillo programa informático para resolver problemas utilizando un lenguaje de programación. 4.1. Utiliza el ordenador como herramienta de adquisición e interpretación de datos, y como realimentación de otros procesos con los datos obtenidos.
Bloque 2. Instalaciones en viviendas		
Instalaciones características: Instalación eléctrica, Instalación agua sanitaria, Instalación de saneamiento. Otras instalaciones: calefacción, gas, aire acondicionado, domótica. Normativa, simbología, análisis y montaje de instalaciones básicas. Ahorro energético en una vivienda. Arquitectura bioclimática.	1. Describir los elementos que componen las distintas instalaciones de una vivienda y las normas que regulan su diseño y utilización. 2. Realizar diseños sencillos empleando la simbología adecuada. 3. Experimentar con el montaje de circuitos básicos y valorar las condiciones que contribuyen al ahorro energético. 4. Evaluar la contribución de la arquitectura de la vivienda, sus instalaciones y de los hábitos de consumo al ahorro energético.	1.1. Diferencia las instalaciones típicas en una vivienda. 1.2. Interpreta y maneja simbología de instalaciones eléctricas, calefacción, suministro de agua y saneamiento, aire acondicionado y gas. 2.1. Diseña con ayuda de software instalaciones para una vivienda tipo con criterios de eficiencia energética. 3.1. Realiza montajes sencillos y experimenta y analiza su funcionamiento. 4.1. Propone medidas de reducción del consumo energético de una vivienda.

Bloque 3. Electrónica		
<p>Electrónica analógica. Componentes básicos. Simbología y análisis de circuitos elementales. Montaje de circuitos sencillos. Electrónica digital. Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos. Puertas lógicas. Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y describir el funcionamiento y la aplicación de un circuito electrónico y sus componentes elementales. 2. Emplear simuladores que faciliten el diseño y permitan la práctica con la simbología normalizada. 3. Experimentar con el montaje de circuitos elementales y aplicarlos en el proceso tecnológico. 4. Realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole en la resolución de problemas tecnológicos sencillos.. 5. Resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos. 6. Analizar sistemas automáticos, describir sus componentes. 7. Montar circuitos sencillos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales. 1.2. Explica las características y funciones de componentes básicos: resistor, condensador, diodo y transistor. 2.1. Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos analógicos básicos, empleando simbología adecuada. 3.1. Realiza el montaje de circuitos electrónicos básicos diseñados previamente. 4.1. Realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole. 4.2. Relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos. 5.1. Resuelve mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos. 6.1. Analiza sistemas automáticos, describiendo sus componentes. 7.1. Monta circuitos sencillos.
Bloque 4. Control y robótica		
<p>Sistemas automáticos, componentes característicos de dispositivos de control. Diseño y construcción de robots. Grados de libertad. Características técnicas. El ordenador como elemento de programación y control. Lenguajes básicos de programación. Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar sistemas automáticos, describir sus componentes 2. Montar automatismos sencillos. 3. Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Analiza el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto y cerrado. 2.1. Representa y monta automatismos sencillos. 3.1. Desarrolla un programa para controlar un sistema automático o un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno.
Bloque 5. Neumática e hidráulica		
<p>Análisis de sistemas hidráulicos y neumáticos. Componentes. Simbología. Principios físicos de funcionamiento Uso de simuladores en el diseño de circuitos básicos. Aplicación en sistemas industriales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer las principales aplicaciones de las tecnologías hidráulica y neumática. 2. Identificar y describir las características y funcionamiento de este tipo de sistemas. 3. Conocer y manejar con soltura la simbología necesaria para representar circuitos. 4. Experimentar con dispositivos neumáticos y simuladores informáticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Describe las principales aplicaciones de las tecnologías hidráulica y neumática. Identifica y describe las características y funcionamiento de este tipo de sistemas. 3.1. Emplea la simbología y nomenclatura para representar circuitos cuya finalidad es la de resolver un problema tecnológico. 4.1. Realiza montajes de circuitos sencillos neumáticos e hidráulicos bien con componentes reales o mediante simulación.
Bloque 6. Tecnología y sociedad		
<p>El desarrollo tecnológico a lo largo de la historia. Análisis de la evolución de objetos técnicos y tecnológicos importancia de la normalización en los productos industriales. Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales. Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la evolución tecnológica a lo largo de la historia. 2. Analizar objetos técnicos y tecnológicos mediante el análisis de objetos. 3. Valorar la repercusión de la tecnología en el día a día. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Identifica los cambios tecnológicos más importantes que se han producido a lo largo de la historia de la humanidad. 2.1. Analiza objetos técnicos y su relación con el entorno, interpretando su función histórica y la evolución tecnológica. 3.1. Elabora juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos, relacionado inventos y descubrimientos con el contexto en el que se desarrollan. 3.2. Interpreta las modificaciones tecnológicas, económicas y sociales en cada periodo histórico ayudándose de documentación escrita y digital.

Figura 9. Criterios y estándares de aprendizaje para 4º ESO (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre)

6.2.2 Transposición didáctica

La metodología propia del área de Tecnología debe apoyarse en tres principios básicos:

- Adquisición de los conocimientos técnicos y científicos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la actividad tecnológica.
- Análisis y manipulación de los objetos tecnológicos, considerando su transformación y evolución a nivel social y cultural de cada época.



- El poder emular procesos de resolución de problemas se convierte en el fin de este proceso de aprendizaje y se consigue apoyándose en las dos actividades precedentes.

En base a estos principios se utilizan dos métodos:

- Método de análisis.
- Método de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Con el método de análisis se estudian los distintos aspectos de los objetos y sistemas técnicos, para llegar desde el propio objeto o sistema hasta las necesidades que satisfacen y los principios científicos que lo explican. Es decir, es coger un objeto ya desarrollado y ver cómo está hecho, analizarlo para poder reproducirlo.

Dentro del análisis de objetos se pueden diferenciar varios tipos de análisis y cada uno cumple un objetivo diferente dentro del proyecto:

- Análisis anatómico o formal (Cómo es): Cuyo objetivo es analizar la forma, las dimensiones o los componentes que tiene el sistema.
- Análisis funcional (Para qué sirve y cómo funciona): Cuyo objetivo es distinguir la función global del sistema, la función de cada elemento que forma el sistema, las normas de uso y seguridad, así como la funcionalidad del proyecto.
- Análisis técnico (Cómo está hecho): Cuyo objetivo es observar los materiales que lo componen, los procesos de fabricación y los fundamentos físicos de funcionamiento.
- Análisis sociológico (Qué influencia tiene): Donde el objetivo es examinar el problema que resuelve el sistema, el precio que tiene, su historia y las repercusiones que tendrá.

El método de aprendizaje basado en proyectos es sin duda el más completo porque ofrece una gran riqueza de contenidos y experiencias. Contiene desde la



propuesta inicial, basándose en una necesidad o problema a resolver, hasta su conclusión con la construcción de algún objeto o sistema técnico por parte de los alumnos/as que dé solución a dicho problema o necesidad. Este método lleva implícito el método de análisis ya que primero tienen que analizar el problema a resolver y, por otro lado, pueden analizar otras diferentes soluciones vistas para llegar a la solución que ellos proponen.

Los objetivos más importantes del método basado en proyectos son:

- Centrar en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar habilidades sociales.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica.
- Desarrollar habilidades para adquirir nuevos conocimientos.
- Enrolar al alumno/a en un reto con motivación.
- Desarrollar el razonamiento y la creatividad de acuerdo con una base de conocimiento flexible e integrada.
- Vigilar y orientar la falta de conocimientos y habilidades de una manera eficiente para buscar la mejoría.
- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.

La metodología de trabajo en esta materia debe ser una metodología activa y participativa, que convierta al alumnado en protagonista de su aprendizaje, que utiliza preferentemente el trabajo por proyectos, en el que el alumnado, partiendo de un problema o reto, deberá investigar, pensar, diseñar, implementar y, en ocasiones, construir un objeto o sistema técnico que resuelva el problema o reto planteado.

El usar la realidad aumentada en proyectos como el descrito en este trabajo va a potenciar los objetivos que se quieren alcanzar con las metodologías de ABP



y análisis, descritas anteriormente y, además, va a darle un valor añadido en la finalidad educativa que supone el uso de estas metodologías.

Con la aplicación propuesta en este documento se funden las dos metodologías en una y se busca cumplir una serie de objetivos propios y fomentar algunos objetivos de las otras dos metodologías:

- Analizar la información que encuentren en la aplicación para realizar el proyecto propuesto.
- Buscar información que necesiten saber sobre lo que analizan en la aplicación.
- Establecer qué conocimientos saben en base a lo que obtienen de la aplicación.
- Definir el producto final en base a lo que observan en la aplicación.
- Utilizar una tecnología que a los estudiantes les entusiasma, como puede ser su propio móvil y la realidad aumentada, tan en auge en los últimos años y que tanto llama la atención de los alumnos/as.
- Analizar el proyecto desde otras perspectivas, facilitando su comprensión, ya que visualizar el paso a paso en imágenes del trabajo les ayudará a implementar el suyo propio.
- Fomentar la búsqueda y resolución de problemas, el pensamiento crítico, la reflexión, la iniciativa y el aprendizaje conectado.
- Fomentar la creatividad en la resolución de problemas.
- Motivar al alumnado, ya que usan una tecnología que les llama la atención.
- Fomentar que la responsabilidad del aprendizaje recaiga sobre el estudiantado.

Un diagrama donde se puede ver la conexión de estas tres metodologías es el que se muestra en la Figura 12. En este diagrama se puede observar que la metodología principal donde gira la elaboración del proyecto es el aprendizaje basado en proyectos y en ella están incluidos el método de análisis (que va implícito) y la realidad aumentada.

SINERGIA METODOLOGÍAS ABP Y ANÁLISIS CON REALIDAD AUMENTADA

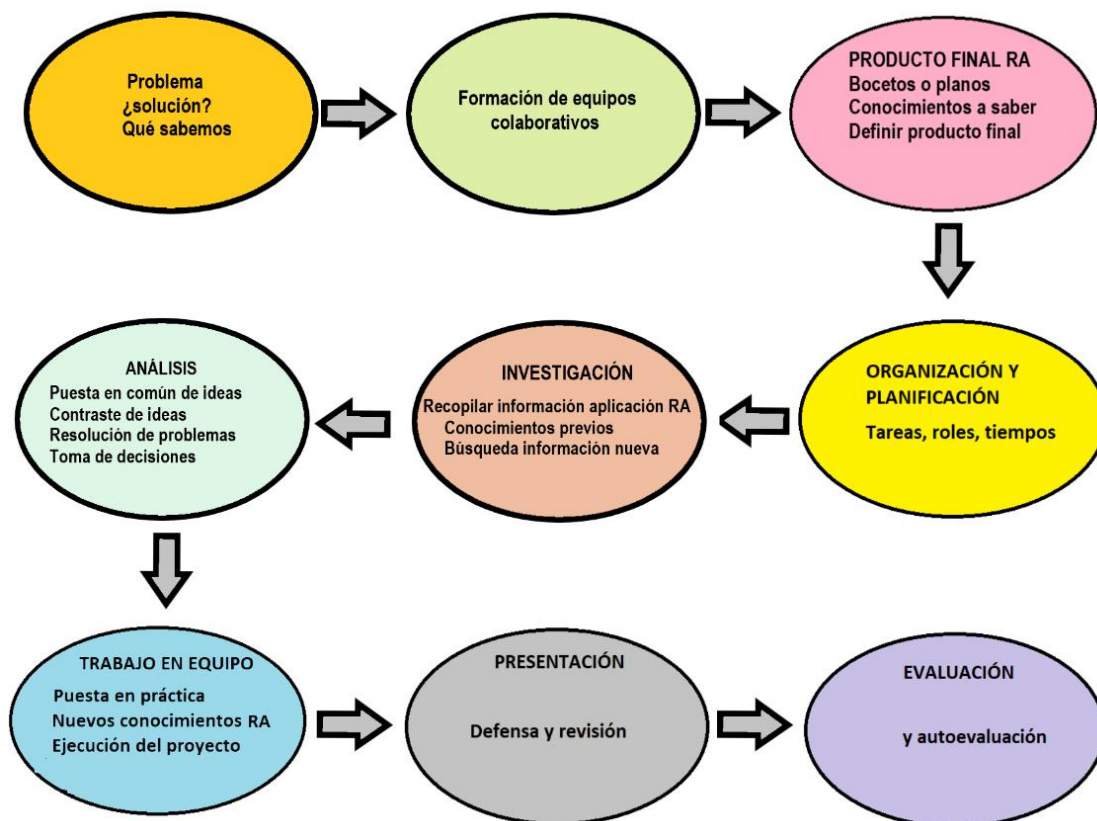


Figura 10. ABP, Análisis y Realidad aumentada

El método de análisis se usará más después del bloque de investigación donde los alumnos tendrán que ver cómo están realizadas otras soluciones del problema planteado para poder plantear su solución propia. El análisis lo llevarán a cabo utilizando la aplicación de realidad aumentada donde pueden ver imágenes del proyecto en cada paso y también investigando por su cuenta otras soluciones. Además, en el bloque, una vez analizadas todas las vías deberán realizar la toma de decisiones y encaminar su proyecto hacia un producto final.



La realidad aumentada, además de con el método de análisis visto anteriormente, también ayudará a los alumnos en el bloque de trabajo en equipo, ya que observar las imágenes del paso a paso del proyecto hará que adquieran nuevos conocimientos y podrán darse de los conocimientos que ya tienen. Por otro lado, en el bloque del producto final, les permitirá definir el plano del proyecto, ver qué conocimientos deben saber y definir cómo quieren que sea el producto final.

6.2.3 Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje

Para la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, el profesor usa una rúbrica donde se puntuará al alumno/a en función del estado en el que esté su proyecto.

Además, el grupo tendrá que presentar su proyecto de manera que tendrá que explicar las dificultades encontradas y cómo ha ido haciendo el paso a paso de la actividad. De esta forma, el profesor sabrá si han podido salvar los diferentes problemas, si han aprendido los conocimientos necesarios y si han conseguido ser autosuficientes a la hora de desarrollar su proyecto.

De esta manera, también el profesor podrá ver si la aplicación ha realizado su cometido y ha servido de ayuda en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este caso, lo que se ha hecho también es establecer unos grupos que usarán la aplicación y otros grupos que no la usarán, así se podrá hacer una comparativa en cuanto a resultados y ver si realmente la aplicación ayuda a los estudiantes.

La rúbrica para calificar el proyecto es la que se muestra a continuación:



	Nada de acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Acabado (20%)	No entregado	El mal diseño impide el correcto funcionamiento.	Acabado mínimo aceptable, algunas partes no encajan bien.	Está bien acabado, con superficies suaves y uniones bien ensambladas.	Está muy bien acabado, todas las superficies son suaves, todas las uniones ajustan bien y se ha optimizado material.
Dificultad (20%)	No entregado	No llega al nivel mínimo requerido.	Se ajusta a lo estrictamente necesario.	El nivel se adecúa al nivel de estudiante y aporta valor.	Es de un nivel superior al del resto y demuestra dominio de la materia.
Función (20%)	No entregado	No funciona, no cumple los requisitos.	Funcionamiento mínimo requerido.	Funciona bien.	Funciona a la perfección e incluye alguna mejora adicional.
Trabajo en grupo (20%)	No entregado	Falta la mínima coordinación y organización: uno hace algo, los otros miran.	Coordinación y organización mínima para el proyecto.	Buena coordinación y organización del equipo de trabajo.	Muy buena coordinación y organización del equipo de trabajo.
Presentación proyecto (20%)	No presentado	Uno habla y los demás miran.	Más o menos hablan todos y entienden lo que están explicando.	Todos explican y entienden el proyecto que han desarrollado.	Se coordinan entre ellos muy bien a la hora de explicar el proyecto, se nota que entienden muy bien lo que están explicando.

Por otro lado, a los alumnos/as se les pasa una encuesta de satisfacción sobre la aplicación como la que se puede ver en el Anexo II, donde los alumnos pueden expresar su opinión sobre la usabilidad de la aplicación y así el profesor puede hacerse una idea de si ha servido para algo en ese grupo.



Teniendo la opinión del alumnado sobre la aplicación, el profesor podrá saber si es conveniente usarlo en sucesivos años o si debe modificar algo de la aplicación porque no se entienda bien o le falte información a los alumnos.

7 Resultados y análisis

Una vez que los alumnos/as han podido usar la aplicación durante varias semanas para el desarrollo del proyecto se les ha pasado el cuestionario adjunto en el Anexo II. De esta forma, se pueden analizar los datos obtenidos de los estudiantes/as y verificar si la aplicación ha realizado el cometido para el que fue diseñada, ayudar al alumnado en su proyecto.

Las encuestas se han elaborado en los grupos de 3º ESO, concretamente los grupos 3º B y 3º E. En concreto se realizaron 18 encuestas distribuidas entre los diferentes 3º ESO y se hizo de forma anónima.

Las cuestiones de la encuesta son sobre la usabilidad de la aplicación y se pueden dividir en diferentes bloques:

- Cuestiones sobre la descarga, instalación y las instrucciones de uso de la aplicación.
- Cuestiones sobre la funcionalidad de la aplicación.
- Cuestiones sobre la interfaz y el diseño de la aplicación.

En base a las encuestas se han elaborado diferentes gráficos donde se pueden ver y sacar conclusiones de forma más rápida. Las Figuras 13, 14 y 15 muestran los resultados en porcentaje de las encuestas.

Las gráficas están clasificadas en los tres tipos de preguntas que se realizan en las encuestas.

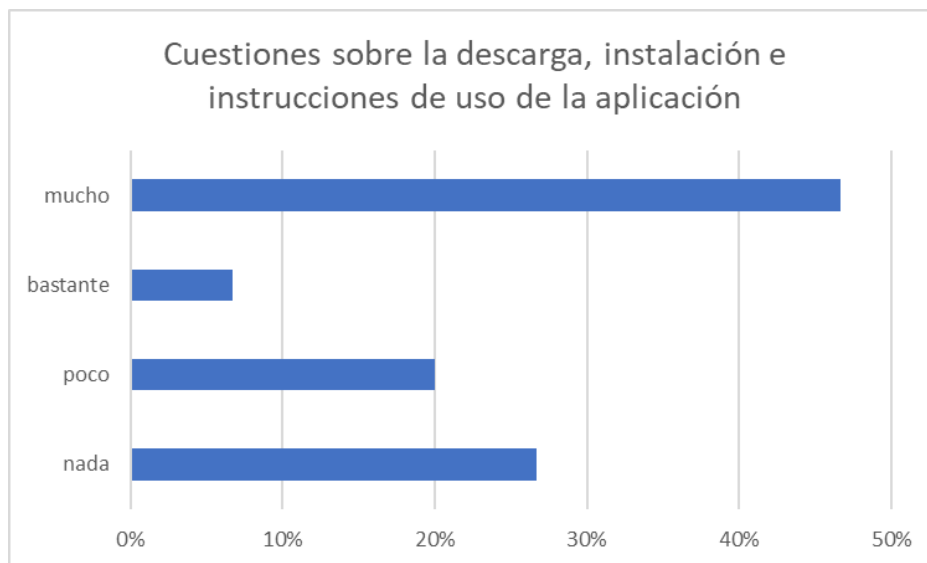


Figura 11. Gráfica sobre instalación, descarga e instrucciones de la aplicación

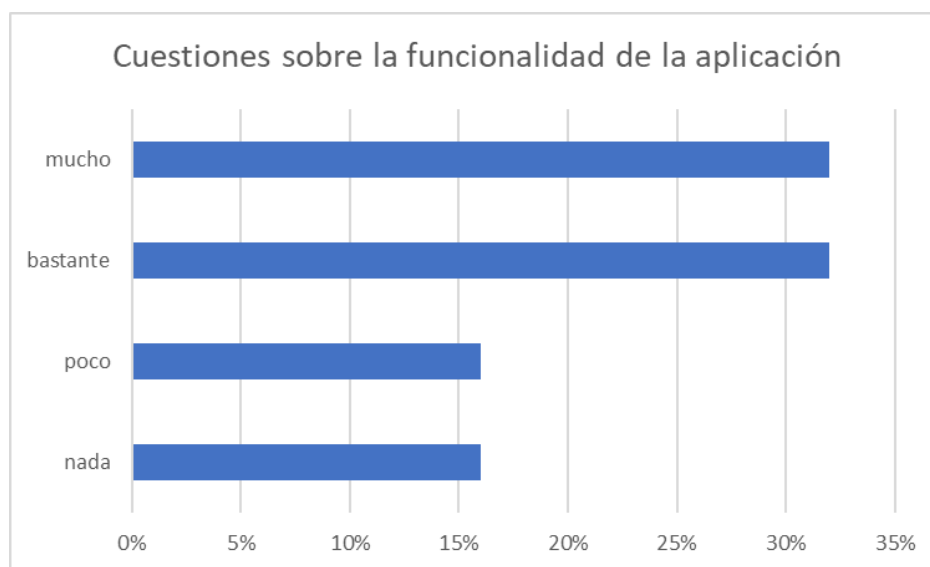


Figura 12. Gráfica sobre la funcionalidad de la aplicación

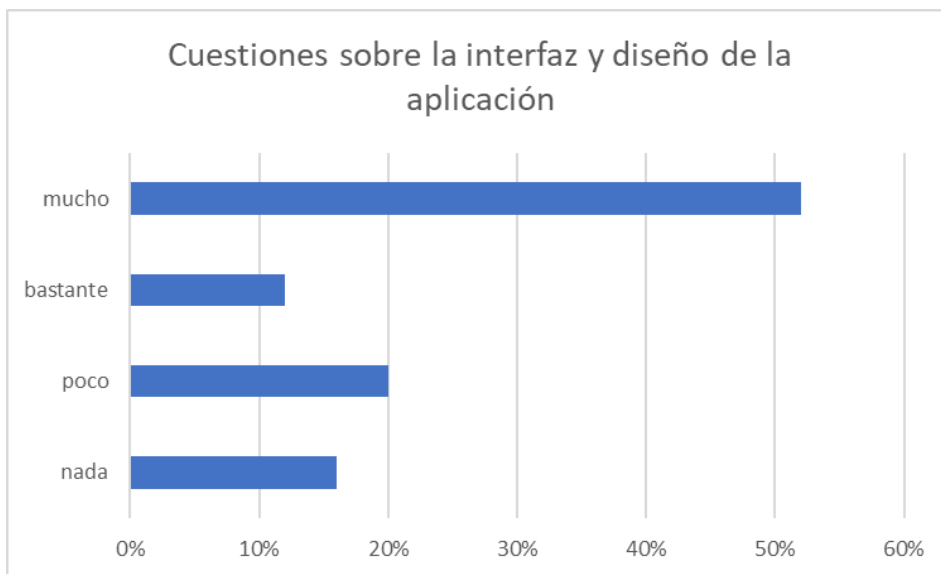


Figura 13. Gráfica sobre interfaz y diseño de la aplicación

En base a la clasificación de las cuestiones, los resultados obtenidos de las encuestas realizadas al alumnado y las gráficas resultantes con esos resultados, se pueden sacar varias conclusiones:

- En cuanto a la instalación de la aplicación, como ya se dijo anteriormente, estaba desarrollada para Android y la mayoría de los alumnos/as pudieron descargarse la aplicación e instalarla sin problemas siguiendo las instrucciones de instalación y uso. Pero algunos alumnos/as tenían iPhone, por lo que no pudieron instalarse la aplicación ni usarla en sus dispositivos móviles. Como el trabajo había que hacerlo en grupos de 2 o 3 alumnos/as podían usar los dispositivos Android de sus compañeros/as, pero sería interesante desarrollar la aplicación para los diferentes dispositivos existentes en el mercado de forma que todos/as pudieran usarla.
- Respecto a la funcionalidad de la aplicación, la mayoría de los estudiantes/as están de acuerdo en que la aplicación les ayuda a entender mejor los pasos que deben seguir en la realización del proyecto, les resulta fácil cómo usar la aplicación y les ayuda a entender más conceptos del proyecto.



- Por último, si nos referimos a las cuestiones de la interfaz de la aplicación, la mayoría del estudiantado está de acuerdo en que la interfaz es fácil y cómoda de usar pero que el diseño podría mejorarse poniéndole algún logotipo o cambiando el fondo de pantalla por alguno más colorido.

Además de al alumnado, también se preguntó al docente su opinión sobre la aplicación y se le pasó una encuesta cuyas respuestas se pueden ver en el Anexo III. El profesor está súper contento con el desarrollo de la aplicación, cree que les ha sido bastante útil a los estudiantes/as y que les ha motivado más a realizar el proyecto.

Por otro lado, el docente ha comentado que la aplicación ha alcanzado los objetivos para los que está diseñada y que le será útil en el futuro cuando vuelva a realizar el mismo proyecto con otros alumnos/as e incluso se ha propuesto aprender a desarrollar la misma aplicación, pero para otros proyectos que realice con sus alumnos/as en sucesivos años ya que esta aplicación es extrapolable a cualquier proyecto.

8 Conclusiones y reflexión personal

Como conclusión sobre este trabajo, la aplicación de realidad aumentada tiene el valor añadido de que está personalizada para el proyecto en cuestión que tienen que elaborar los alumnos del I.E.S Santo Domingo e incluso sus proyectos finales se pueden utilizar para aumentar la información de la aplicación en futuras versiones. Además, es una aplicación que ellos mismos pueden tener en su dispositivo móvil y usar cuando quieran y, según los resultados de las encuestas realizadas, es sencilla y funcional.

El objetivo principal de este trabajo era desarrollar la aplicación de manera que, usando el aprendizaje basado en proyectos junto con el método de análisis, los alumnos pudieran realizar su actividad utilizando la aplicación de realidad aumentada para mejorar la comprensión de los conocimientos que deben adquirir. Por otro lado, la fusión de la realidad aumentada junto con las



metodologías de ABP y análisis aumenta la motivación del alumnado, lo que les lleva a querer aprender más sobre el tema dado.

En cuanto a los objetivos comentados en el apartado 6.2.2 sobre el uso de la realidad aumentada, dados los resultados de las encuestas realizadas al alumnado, puede afirmarse que se cumplen todos ellos. Esto se debe a que pueden ver el paso a paso del proyecto que están realizando, de esta manera pueden darse cuenta de lo que ya saben y lo que van a necesitar en el paso actual y en paso futuros, planificando sus tiempos y siendo responsables de su trabajo.

Además, la realidad aumentada les motiva por ser una tecnología actual y acorde a sus tiempos, les ayuda en el desarrollo de su proyecto para definir el producto final ya que pueden ver el resultado final al que deben llegar e incluso ver diferentes perspectivas del trabajo en cada paso.

Por otro lado, si se les presenta cualquier problema siempre pueden ver el paso a paso para ver cómo está resuelto y analizar cómo llegar a ese punto, con lo que se fomenta la creatividad en la resolución de problemas, la reflexión y la iniciativa.

Como reflexión personal, hay que añadir que es importante escuchar al alumnado y el mayor número de quejas eran que la aplicación no era multiplataforma (sólo Android) y que el diseño de la aplicación no les parecía muy atractivo. Se podrían mejorar ambas cosas en futuras versiones de manera que los estudiantes/as se sientan más cómodos y motivados usando la aplicación.

Por otro lado, como futura docente, estar en clase con los estudiantes y ver que están usando la aplicación, que te preguntan sobre ella y que incluso algunos alumnos/as van más allá y preguntan sobre el desarrollo de la aplicación (programa usado, lenguaje de programación, qué hay que estudiar para llegar a hacer eso...) y sobre todo verlos motivados es la mayor satisfacción al trabajo hecho. Ello implica una motivación a nivel personal para seguir innovando y



buscar nuevas alternativas para que los estudiantes puedan aprender más y mejor.

9 Líneas futuras

A raíz del desarrollo de este trabajo y teniendo en cuenta los resultados obtenidos se pueden describir una serie de trabajos futuros de forma que se complementen con este desarrollo o lo mejoren:

- Implementación de la aplicación de realidad aumentada para IOS y otras plataformas, de forma que todo el mundo pueda usar la aplicación, independientemente de su dispositivo móvil.
- Realización de un diseño atractivo para los usuarios a los que va destinada la aplicación. Como se ha podido comprobar en las encuestas, la interfaz se puede mejorar y hacerla más atractiva a los alumnos/as.
- Desarrollar un gestor externo que facilite la creación de nuevas prácticas. De esta forma, se podría hacer la misma aplicación, pero enfocada para cualquier otro proyecto que tenga que realizar el estudiantado. Se podrían desarrollar tantas aplicaciones como proyectos tengan que hacer a lo largo del curso.
- Si son varios proyectos los que se realizan en el curso, en vez de tener varias aplicaciones, se podría desarrollar una sola aplicación, pero con un menú principal donde elegir el proyecto que se quiere ver. Es decir, una aplicación para varios proyectos donde ver el paso a paso de cada uno de ellos.



Bibliografía

- ARPA Solutions. Recuperado el 9 de junio de 2021. <https://www.linkedin.com/company/arpa-solutions/about/>
- Cabero Almenara, Julio. Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L., 2016. Print.
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. Journal of New Approaches in Educational Research, 5(1), 44-50. doi: 10.7821/naer.2016.1.140.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, BOJA núm. 144, (2016). Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/144/18>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (46), 187-203.
- Proyecto Educativo (Curso 2020-2021). Instituto de Educación Secundaria Santo Domingo. Recuperado el 9 de junio de 2021 en <https://iessantodomingo.org/web/wp-content/uploads/2021/02/Plan-de-centro-a-febrero-2021.pdf>
- REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, sábado 3 de enero de 2015. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Unity. Recuperado el 9 de junio de 2021 <https://unity.com/es>
- Vuforia. Recuperado el 9 de junio de 2021 <https://developer.vuforia.com/>



Anexo I

Instrucciones para la aplicación Puerta Garaje

En Moodle se ha dejado un archivo llamado PuertaGaraje.apk. Este archivo es el que debéis descargarlo en vuestro dispositivo móvil (sólo sirve para dispositivos Android) e instalarlo.

Una vez que instaláis la aplicación, su manejo es muy sencillo, al abrirla os preguntará si permitís que la aplicación use vuestra cámara y pueda realizar grabaciones y fotografías. Debéis decir que sí aceptáis que la aplicación use la cámara.

Cuando se abre la aplicación se verá la imagen que esté saliendo por la cámara en ese momento con la marca “Vuforia” en la esquina inferior izquierda.

En este momento la aplicación está lista para su uso y sólo tenéis que poner delante de la cámara el disparador que hará que salte la información en realidad aumentada sobre los pasos de construcción de la puerta de garaje.

Hay 2 modalidades:

- **Menú con todos los pasos:**

En este caso, el disparador es la imagen de la puerta de garaje que viene en las instrucciones dadas para la construcción de la Puerta de Garaje (la puerta de garaje azul).

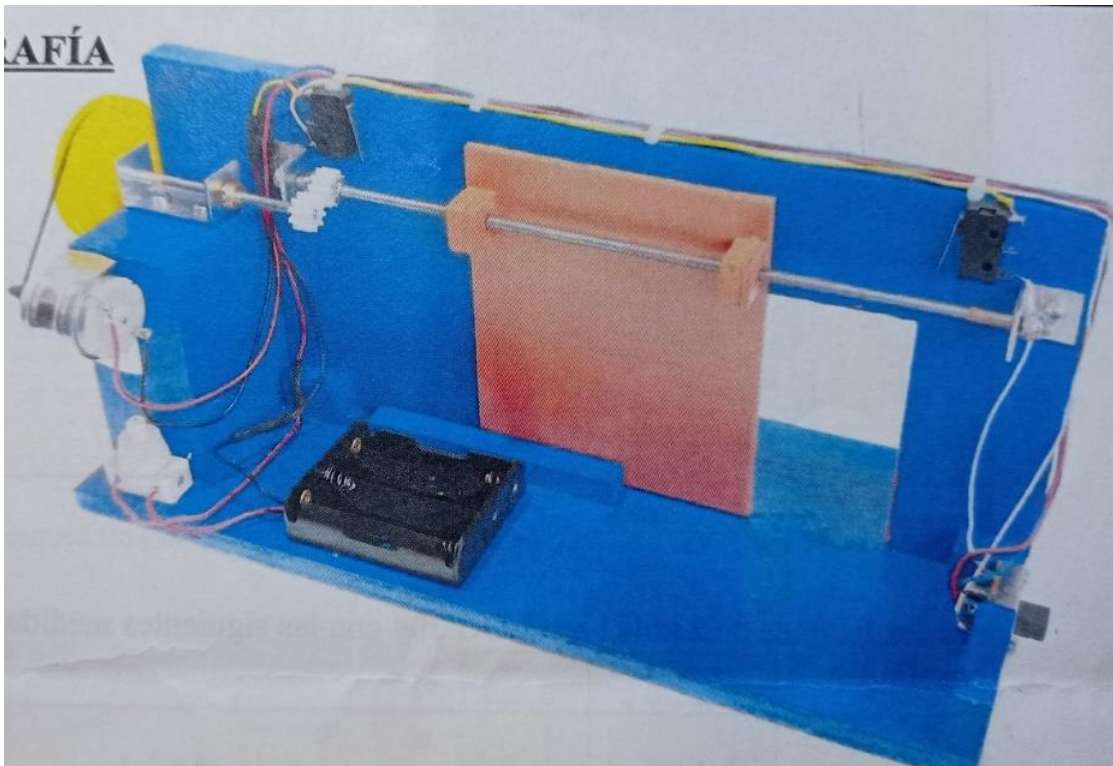
Aparecerá un menú con todos los pasos de la construcción de la puerta de garaje y si se quiere ir a algún paso sólo hay que pulsar sobre el botón gris donde pone PasoX.

- **Directo a un paso concreto:**

Si no se quiere pasar por el menú y se quiere ir directo a algún paso en concreto sólo habría que usar el disparador del paso en concreto al que se quiere ir, apuntar sobre él con la cámara y aparecerán las imágenes relacionadas con ese paso.

Los disparadores que hacen saltar la realidad aumentada son los siguientes:

Para el menú principal con todos los pasos:



Lo que aparecerá al usar ese disparador será el menú con todos los pasos a seguir en la construcción de la puerta de garaje:





Para ir al Paso 1: Estructura



Lo que aparecerá será:



Para ir al Paso 2: Eje de la puerta



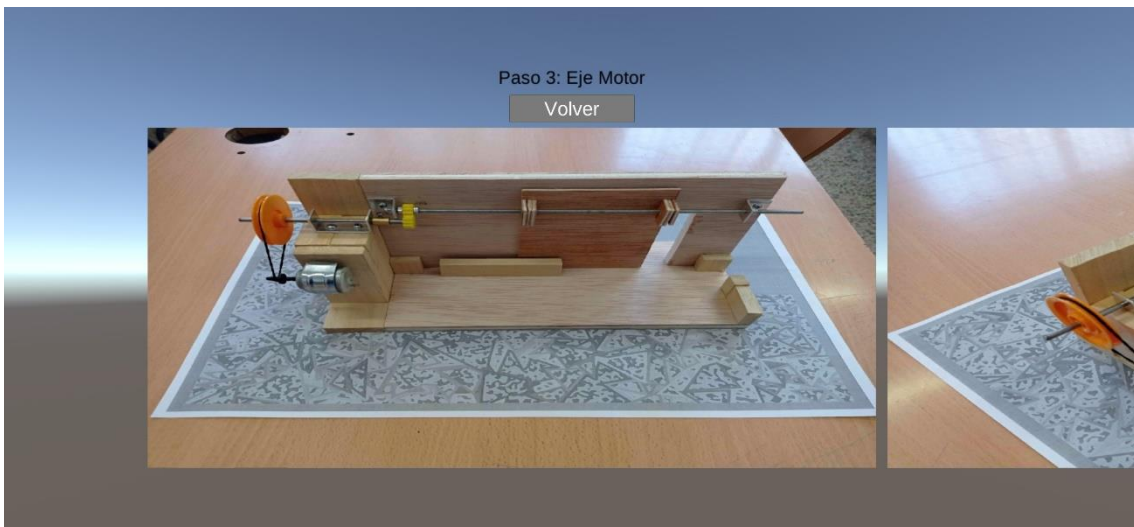
Lo que aparecerá será:



Para ir al Paso 3: Eje del motor



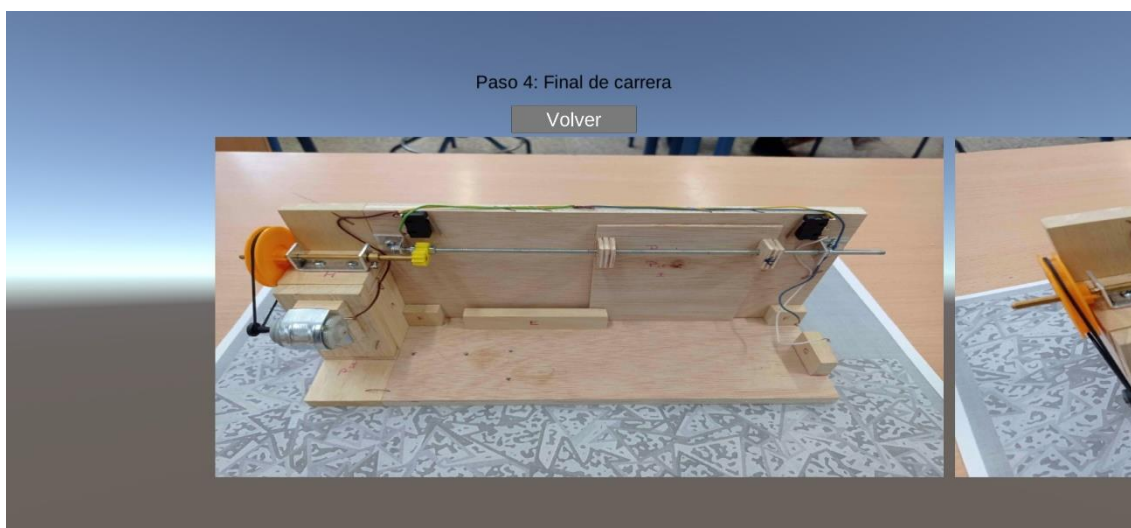
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 4: Finales de carrera



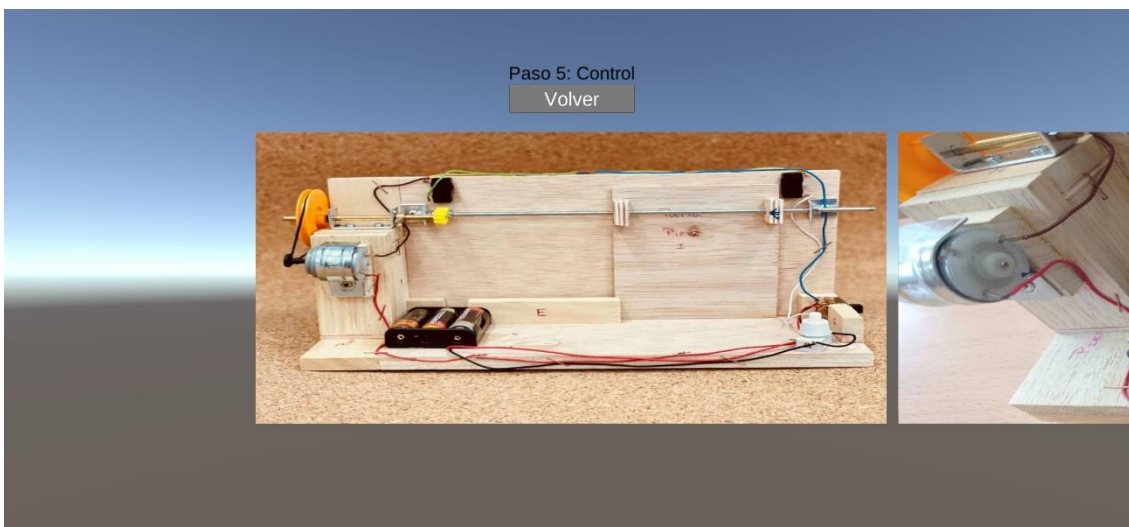
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 5: Control



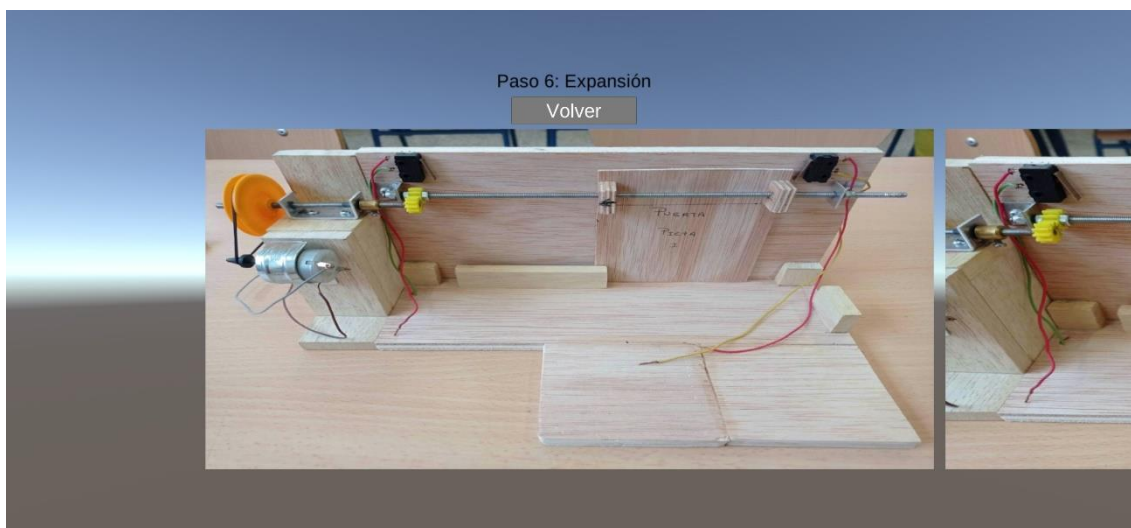
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 6: Extensión



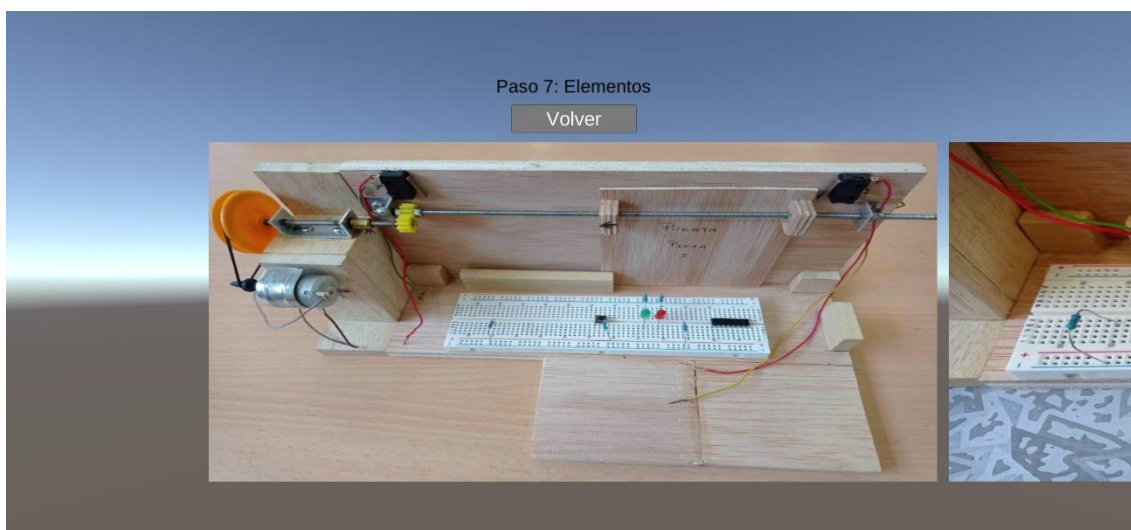
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 7: Elementos



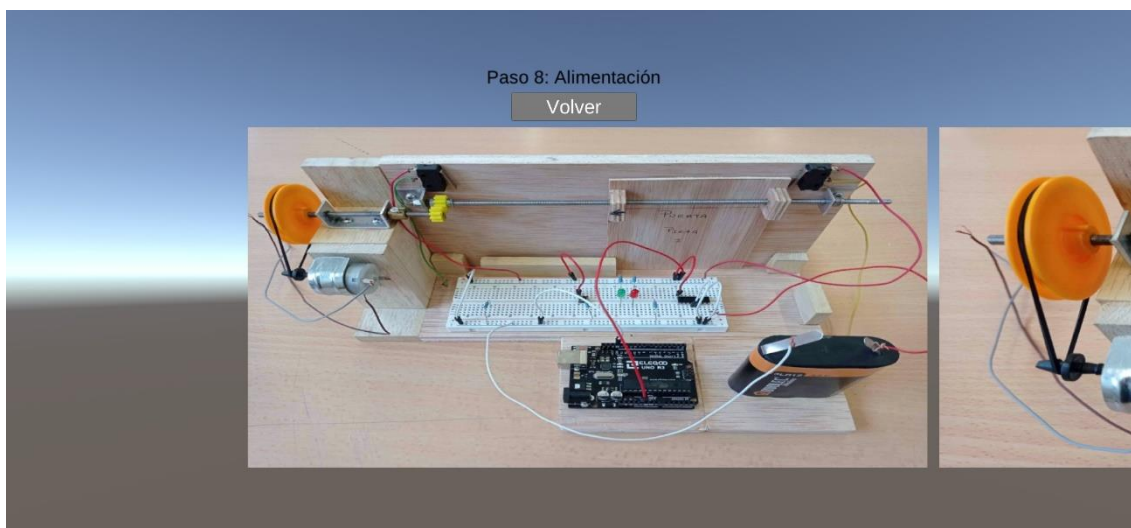
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 8: Alimentación



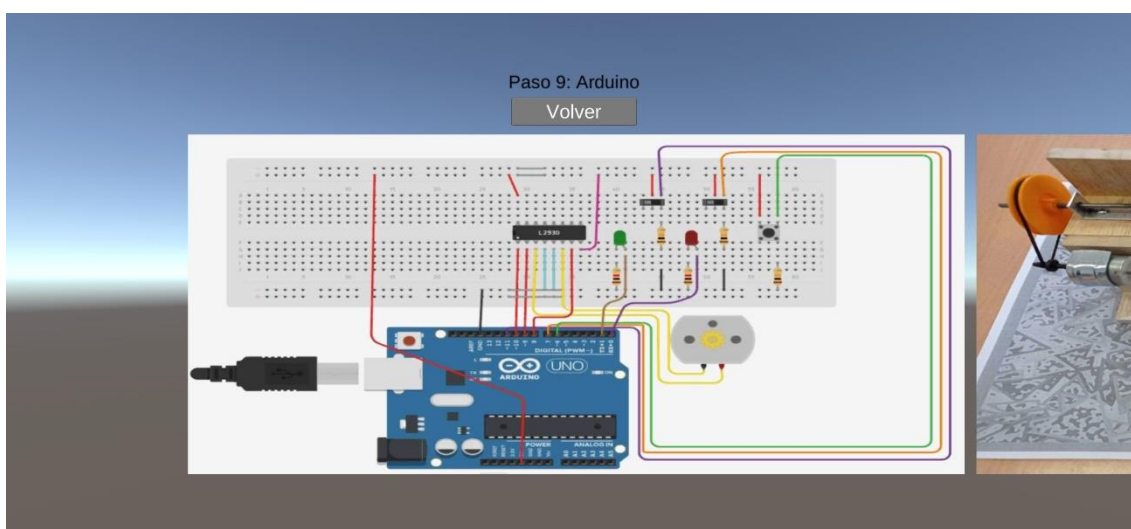
Lo que aparecerá será:



Para el Paso 9: Arduino



Lo que aparecerá será:





Anexo II

ENCUESTA APLICACIÓN PUERTA DE GARAJE

Contesta con una X a las siguientes cuestiones con la mayor sinceridad

0 → nada 1 → un poco 2 → bastante 3 → mucho

	0	1	2	3
He podido descargarme e instalar la aplicación sin problemas				
La aplicación me ha servido para realizar el proyecto				
La aplicación me ha ayudado a entender más conceptos del proyecto				
La aplicación es fácil de usar				
La aplicación es un complemento al documento de instrucciones del proyecto				
Usar la aplicación me motiva más a realizar el proyecto				
Las instrucciones de instalación han sido claras				
Me sentí cómodo y seguro al usar la aplicación				
Necesito aprender muchas cosas antes de poder usar la aplicación				
Las diferentes funciones de la aplicación están bien integradas				
El diseño de la aplicación me resulta atractivo				
He tenido claro cómo usar la aplicación y para qué sirve				
Prefiero estar preguntando al profesor a usar la aplicación				

Otras observaciones:



Anexo III

ENCUESTA AL DOCENTE SOBRE LA APLICACIÓN PUERTA DE GARAJE

Contesta con una X a las siguientes cuestiones con la mayor sinceridad

0 → nada 1 → un poco 2 → bastante 3 → mucho

	0	1	2	3
El diseño de la aplicación me resulta atractivo				X
La aplicación sirve a los alumnos/as para realizar el proyecto				X
La aplicación puede ayudar a entender más conceptos del proyecto a los alumnos/as				X
Usar la aplicación motiva más a los alumnos a realizar el proyecto				X
Las diferentes funciones de la aplicación están bien integradas				X
Usaré la aplicación en los próximos cursos			X	
He tenido claro cómo usar la aplicación y para qué sirve				X

Observaciones:

La aplicación supera con creces los objetivos marcados.

Me parece algo adelantado a su tiempo y creo que es el futuro.

Cada año intento cambiar de práctica, pero si vuelvo a poner este proyecto en próximos años usaré la aplicación.