



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Hacia la escuela del siglo XXI

Towards the 21st Century School

Autora:

Silvia Castán Castrillo (NIA 594266)

Director:

Luis Berges Muro



Facultad de Educación
Curso 2016-2017

ABSTRACT

“HACIA LA ESCUELA DEL SIGLO XXI”

“Hacia la escuela del siglo XXI” es una reflexión personal en la que hablo de mi experiencia en el máster de profesorado. En este texto se analizan tres cuestiones básicas que deben ser tratadas en la escuela actual. La primera, la necesidad de implantar en las aulas metodologías dinámicas y participativas que sitúen al alumno en el centro de su proceso de enseñanza y aprendizaje. La segunda, la importancia de atender a la diversidad en el aula, fundamental en el modelo de escuela inclusiva en el que nos movemos. Y por último, y para mí el resultado de la correcta aplicación de las dos primeras, la motivación. Todo este análisis se lleva a cabo a través de la reflexión crítica de dos trabajos realizados en el máster de profesorado: la unidad didáctica “Instalaciones en viviendas para alumnos de 4º E.S.O.” y el proyecto de innovación “Robótica educativa y programación en el aula de E.S.O”.

“TOWARDS THE 21ST CENTURY SCHOOL”

“Towards the 21st Century School” is a personal reflection about my experience in the Teaching Master. This is an analysis about three main questions in nowadays secondary schools. The first one, the necessity of including dynamic and participative educative methodologies focused on learners. The second one, the importance of attends diversity in our classrooms, a main part in inclusion educative model. And the last one, from my point of views the result of the correct application the two before: motivation. These three concepts are analyzed throw two works which were made in the Teaching Master: “Housing facilities”, didactic unit for 4rd. course in Secondary School and the Innovation Project “Educative robotic and programming in the Secondary School classroom”.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. La profesión docente para mí.....	2
1.2. El Máster de Profesorado	3
1.3. La experiencia en el centro educativo	6
2. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ACTIVIDADES	8
2.1. Unidad didáctica de Tecnología atendiendo a la diversidad en el aula: “Instalaciones en viviendas” para 4º de la E.S.O.”	9
2.1.1. La escuela inclusiva del siglo XXI	9
2.1.2. Diversidad en el aula	10
2.1.3. Aprendizaje cooperativo	11
2.1.4. Técnica Puzzle de Aronson	12
2.1.5. Desarrollo de las competencias clave a partir del trabajo cooperativo	17
2.1.6. El papel del profesor	18
2.2. Proyecto de innovación: “Robótica educativa y programación en el aula E.S.O” ..	20
2.2.1. Innovar para adaptar la escuela a la sociedad actual	20
2.2.2. Robótica y programación en las aulas, ¿por qué?	21
2.2.3. Ventajas de incluir robótica educativa en las aulas	22
2.2.4. Metodología seguida en el proyecto de innovación	27
3. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS	29
4. CONCLUSIONES	31
5. PROPUESTAS DE FUTURO	32
6. REFERENCIAS	32
7. ANEXOS.....	33

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La profesión docente para mí

Para comenzar la redacción de este Trabajo Fin de Máster voy a intentar explicar mi caso personal, por qué elegí cursar el Máster de Profesorado en la especialidad de Tecnología, las expectativas que tenía previamente y las que tengo ahora que me encuentro rozando el final.

Pues bien, mentiría si dijera que siempre he querido ser profesora. Soy arquitecta por vocación, desde que tengo uso de razón he querido estudiar arquitectura. Toda mi etapa académica desde bien pronto ha estado enfocada a este fin. Siempre me han gustado las matemáticas, la física, sobre todo el dibujo, tanto artístico como técnico. Nunca dudé que quería ser arquitecta y llegar, algún día, a diseñar esos edificios que desde bien pronto despertaron mi curiosidad.

Si bien, como he comentado mi vocación principal no es la de ser profesora. Sí que debo afirmar que siempre me ha atraído la idea de enseñar. Desde hace años ayudo a chavales con clases particulares. Realmente, me siento muy satisfecha cuando aprueban los exámenes o, simplemente, cuando veo que entienden lo que les he explicado y hacen bien los ejercicios. Sin duda, lo que más me gusta es el trato con el alumno, ir más allá de la propia clase e intentar comprender sus inquietudes. Mi ligero contacto con el mundo docente despierta en mí sensaciones muy gratificantes que me han animado a decantarme, cada vez más, por esta profesión.

En su momento, me matriculé en el máster con ilusión, con la idea firme de que iba a adquirir los conocimientos pedagógicos necesarios para desenvolverme en el mundo docente con soltura. Hoy, creo que ha sido una decisión muy acertada, ya que me siento entusiasmada de poder estar lo antes posible impartiendo clase en algún instituto. Soy consciente que la labor del profesor es cada vez más complicada, una profesión que desde mi punto de vista debe recuperar el prestigio de antaño porque la única manera de que la sociedad evolucione es a partir de la educación, y ésta empieza en colegios e institutos.



Im.1: Evolución de la concepción social del profesorado

Fuente: <http://aquienseeducaquieneduca.blogspot.com.es/2014/10/a-quien-se-educa-quien-educa-por.html>

En la educación tradicional la misión del profesor era enseñar al alumno lo que debía acatar y alumno se limitaba a escuchar, no era partícipe de su aprendizaje. Todo lo contrario ocurre en el sistema educativo del siglo XXI, en el que el profesor construye un ambiente para que el alumno aprenda siendo protagonista de su propio aprendizaje. El rol del profesor ya no es transmitir una serie de conocimientos, sino proporcionar a los alumnos las herramientas que faciliten el aprendizaje.

En mi trayectoria académica he encontrado todo tipo de profesores: aquéllos que aman la asignatura que imparten y logran transmitir sus conocimientos a los alumnos de una manera brillante, los que parecen cansados de la profesión, los que reniegan de las nuevas tecnologías, aquéllos que transmiten confianza al alumno, otros que transmiten lo contrario... En fin, infinidad de perfiles, tantos como docentes hay, no podemos olvidar que profesores y alumnos son personas únicas e irrepetibles, no se puede esperar lo mismo exactamente de dos alumnos o de dos profesores. Otro de los motivos por los que me he decantado por esta profesión es por la cantidad de trato humano que conlleva, se trabaja con las personas y para las personas.

Realmente, ha sido a través del estudio de las asignaturas del máster, cuando me he dado cuenta que siempre he estado atenta a la manera de impartir clase de los diferentes profesores que he tenido, la metodología que llevaban a cabo y el trato que tenían hacia el alumno.

Ahora que termina esta etapa, mi reto personal es formar un perfil propio para llegar a ser la profesora que me hubiera gustado tener como alumna, basándome en mi experiencia, en los conocimientos adquiridos este curso en el máster y en los conocimientos adquiridos en la carrera. Siempre aprendiendo e intentando mejorar día a día.

1.2. El Máster de Profesorado

A continuación, me gustaría hacer un recorrido por las diferentes asignaturas que conforman el Máster de profesorado, destacando algunos conceptos o ideas novedosas para mí que he aprendido y que creo que me van a ser de gran utilidad en mi futura vida profesional como profesora:

Primer cuatrimestre:

- **Contexto de la actividad docente**, en esta asignatura pudimos hacernos una idea del marco normativo general en el que se mueve la educación en España, su evolución y la cantidad de documentación que rige la vida diaria en los centros educativos.
- **Interacción y convivencia en el aula**. Donde pudimos comprender de manera general la psicología del adolescente, cómo dirigirnos a sus padres, la manera de abordar una tutoría o la infinidad de test que se pueden realizar para determinar el nivel de autoestima del alumno. También, aprendimos las estructuras de grupo y los roles que cada alumno desempeña dentro del aula.

- **Procesos de enseñanza y aprendizaje**, de esta asignatura me quedo con la importancia de la motivación a la hora de aprender, algo que para mí supone un reto para el profesor del siglo XXI, mantener a los alumnos motivados es una tarea principal del docente. También querría destacar las diferentes teorías de aprendizaje estudiadas: conductismo, cognitvismo, constructivismo. Así, como la relación que existe entre el éxito académico del alumno y las expectativas que depositamos en él, conocido como efecto Pigmalión.
- **Atención a los alumnos con necesidad de apoyo educativo**, esta asignatura, a pesar de su carácter optativo, es una en las que más he aprendido. Considero que los conocimientos que hemos adquirido en ella deberían estar situados en el máster con carácter obligatorio, puesto que aprender a tratar la diversidad en el aula es fundamental para cualquier profesor. En esta asignatura estudiamos el marco normativo relacionado con la atención a la diversidad, los diferentes tipos de alumnos con necesidades especiales que podemos encontrarnos en las aulas. Aprendiendo cuales son las fortalezas y debilidades de cada uno, cómo deben ser tratados en el aula y los materiales didácticos que necesitamos para ayudarles en su desarrollo personal y académico como profesores.
- **Diseño curricular de Informática y Tecnología**, en esta asignatura hemos aprendido a leer la normativa de una manera analítica y comprensiva. Algo que al principio puede resultar farragoso se convirtió en algo muy aclaratorio. Además, me gustaría destacar la manera en la que hemos abordado la programación de un curso académico con todos sus apartados: mediante un póster. Considero que de esta manera gráfica hemos podido desgranar la normativa del currículo aragonés sin dejar lugar a la duda, aportando nuestra propia programación didáctica con todos sus apartados de una forma diferente.
- **Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en la especialidad de Tecnología e Informática**. Esta es una de las asignaturas del máster que más me ha aportado para mi futuro profesional como profesora. En ella hemos podido analizar cuál es el rol del alumno y del profesor en el siglo XXI, el papel de la tecnología en las aulas, los conceptos: nativo digital e inmigrante digital. Así, como los diferentes modelos de diseño instruccional, fundamentales para cualquier profesor que lleve a cabo su programación.

Lo que más me impactó de la asignatura: las numerosas metodologías de aprendizaje que existen. Antes, yo no concebía otra manera de impartir una clase diferente a la tradicional clase magistral. Esta asignatura me ha abierto un mundo de posibilidades con el aprendizaje basado en proyectos, basado en problemas, basado en el juego...sin duda un amplio abanico para poner en práctica en las aulas.

Segundo cuatrimestre:

- ***Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Informática y Tecnología***, esta asignatura consta de dos partes:

Por un lado, la parte de Informática ha abierto nuestra mente a nuevas maneras de enseñar: hemos tenido la oportunidad de diseñar un proyecto de aprendizaje basado en proyectos (ABP) desde el principio. Es decir, hemos podido poner en práctica la teoría, así es cómo realmente hemos podido apreciar la dificultad y el trabajo que conlleva diseñar un ABP. Además de la multitud de herramientas informáticas que se nos han enseñado para ser utilizadas en nuestra vida como profesores.

Por otro lado, en la parte de Tecnología hemos aprendido haciendo, que es como mejor se aprende desde mi punto de vista. Adoptando el rol de alumno llevamos a cabo un proyecto de tecnología, con su maqueta y su informe. Posteriormente, como profesores hemos podido diseñar la unidad didáctica donde se incluiría este proyecto. Además, hemos utilizado las máquinas y herramientas de los diferentes talleres de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Sin duda, una asignatura muy enfocada a lo que haremos en nuestra vida docente futura.

- ***Contenidos disciplinares de Tecnología***, en esta asignatura me gustaría destacar el enfoque ciencia - tecnología - sociedad - medio ambiente (CTSA). En este momento que atraviesa la educación, la motivación del alumno es fundamental y esta manera de enfocar las unidades didácticas, desde mi punto de vista resulta fundamental. Con este enfoque, el alumno puede relacionar los conceptos que estudia en clase con su entorno cercano y con la vida real, evitando que el conocimiento quede aislado en un estudio para aprobar un examen del instituto. El alumno ve la aplicabilidad de lo estudiado.
- ***Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Informática y Tecnología***. Lo aprendido en esta asignatura me parece fundamental para que los centros educativos evolucionen al mismo tiempo que lo hace la sociedad. La investigación es imprescindible para proponer nuevas estrategias educativas, así como tener en cuenta la innovación en las aulas. Esto puede desembocar en mejores resultados académicos y en una mejora sustancial del clima en el aula. Considero esta asignatura imprescindible dentro del máster. Además, con la preparación de un congreso donde los alumnos expusimos una investigación, ha sido una asignatura entretenida, dinámica y práctica.
- ***Recursos didácticos para la enseñanza de materias en lengua extranjera – Inglés***, en esta asignatura me gustaría destacar el trabajo que realizamos: diseño de una unidad didáctica en inglés relacionada con nuestra especialidad utilizando el método CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) y la manera de exponerlo: actuando como profesor, siendo el resto de compañeros los alumnos.

Como conclusión de este recorrido por el máster, me gustaría añadir lo siguiente: a pesar de que la carga de trabajo del máster ha sido más elevada de lo que me imaginaba al principio, me siento muy satisfecha con lo aprendido. Considero esta formación necesaria para el docente.

En relación a las asignaturas del primer cuatrimestre propondría una mayor coordinación entre asignaturas, puesto que muchos contenidos los hemos visto de manera duplicada en dos o más materias. Además, en este cuatrimestre también sería interesante si se considerara realizar algún trabajo conjunto entre varias asignaturas, puesto que muchos de los trabajos que hemos realizado han sido similares o complementarios. Creo que si se propusieran entregas conjuntas, podrían salir documentos más interesantes y completos.

En cuanto al segundo cuatrimestre, más enfocado a la especialidad de Tecnología e Informática, me parece que las asignaturas han estado más coordinadas entre sí. No se han percibido duplicidad de contenidos entre asignaturas. Algo que me gustaría destacar es que han sido asignaturas muy prácticas, ayudándonos a preparar nuestro futuro profesional como profesores.

Para finalizar este apartado, me gustaría mencionar y agradecer las dos sesiones de información que tuvimos acerca de las oposiciones de profesores que están previstas para el próximo año 2018. Fueron muy aclaratorias y en ellas pudimos conocer cómo funcionan las listas de interinos y de que partes consta el examen de la oposición, ya que muchos de nosotros vemos la posibilidad de opositar como nuestro próximo paso al terminar el máster. Por lo tanto, este TFM lo entiendo como una reflexión previa al inicio de una nueva etapa como profesora, no sólo como el final del máster de profesorado.

1.3. La experiencia en el centro educativo

Como ha podido apreciarse en el apartado anterior, en el recorrido realizado por las asignaturas del máster no he mencionado el Prácticum I, perteneciente al primer cuatrimestre y el Prácticum II y III del segundo cuatrimestre. En mi caso realicé las prácticas en el centro Santa Rosa – Altoaragón de Huesca. Considero que esta experiencia merece un apartado independiente.

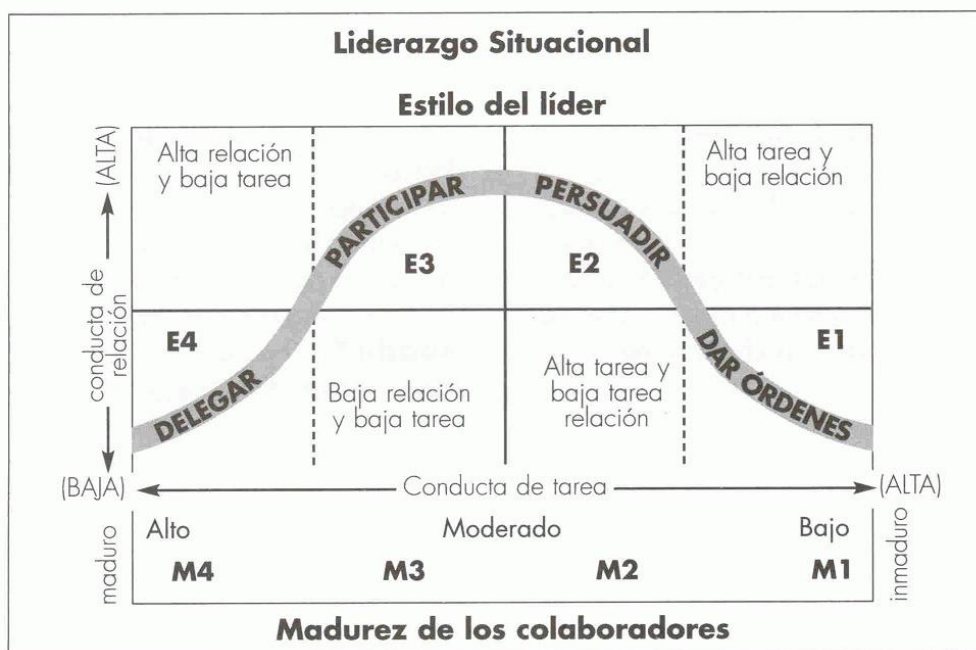
Pues bien, comenzaré diciendo que la experiencia del prácticum es totalmente necesaria dentro de la programación del máster, puesto que el alumnado provenimos de ramas académicas que poco tienen que ver con la enseñanza propiamente dicha. Estos periodos en el centro educativo resultan decisivos para probarnos a nosotros mismos en lo que será nuestro futuro escenario de trabajo. Sin duda, para mí ha sido la experiencia más enriquecedora del máster.

Durante el Prácticum I pude hacerme una idea de la realidad del centro, burocráticamente hablando pudimos analizar todos los documentos oficiales del centro y también fue el primer contacto con los alumnos.

En el Prácticum II impartí la unidad didáctica “Mecanismos” a los alumnos de 2º de E.S.O., esto fue todo un reto. No era unos grupos fáciles, grupos con mucha diversidad donde, además, encontré muchos alumnos desmotivados sin ganas de aprender. Buscar la manera de motivarles y de atender a toda esa diversidad fue lo más costoso para mí. Por lo que mediante mi proyecto de innovación en el Prácticum III basado en la robótica educativa, traté estos dos problemas que, desde mi punto de vista fueron los más evidentes en el centro. De esto hablaré en detalle más adelante.

A lo largo de las prácticas estuve acompañada por mi tutora en el centro, sin duda tuve suerte de encontrarme con ella en esta aventura, ya que he aprendido mucho. Además, pude analizar de primera mano su manera de impartir clase, su buen trato hacia el alumno y su estilo de liderazgo frente a los alumnos.

He estado muy atenta durante las prácticas al estilo de liderazgo de mi tutora en el aula, es algo que me preocupa desde el momento que me plantee ser profesora. Debido a la alta carga de trato humano que conlleva ser profesor, para mí es fundamental encontrar la manera de saber tratar al el alumno de manera individualizada dentro del grupo. Soy consciente que es una tarea complicada y que sólo con los años de experiencia puede perfeccionarse. Pero considero que un buen punto de partida teórico estudiado en la asignatura de “*Interacción y convivencia en el aula*” es el modelo de Liderazgo Situacional de Paul Hersey y Ken Blanchard, el cual propone que el responsable de dirigir un grupo varíe su forma de interactuar y abordar las tareas en función de las condiciones de sus colaboradores, en este caso alumnos.



Im.2: Estilos de líder: el liderazgo situacional

Fuente: <http://www.rey-guines.cl/wp-content/uploads/2011/09/Liderazgo-Situacional-05-09-11-7.pdf>

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ACTIVIDADES

En la **modalidad A**, elegida en mi caso para este TFM, es necesario partir de dos de las actividades realizadas a lo largo del máster y efectuar un análisis crítico en el que se refleje la integración de los distintos saberes y prácticas adquiridas. Pues bien, las dos actividades que he seleccionado son las siguientes:

- **Planificación de una unidad didáctica de Tecnología atendiendo a la diversidad del aula “Instalaciones en viviendas - 4º E.S.O.”.** Trabajo final presentado en la asignatura “Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo”.
- **Proyecto de innovación: “Robótica educativa y programación creativa en el aula de secundaria”**, puesto en práctica en el centro en el que realicé las prácticas: el colegio Santa Rosa – Altoaragón de Huesca, dentro del periodo del “Prácticum III - Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Tecnología e Informática”

La principal razón por la que he seleccionado estos dos trabajos es porque me siento especialmente satisfecha con ellos, tanto por el proceso de realización como por el resultado final, así como por los conocimientos adquiridos.

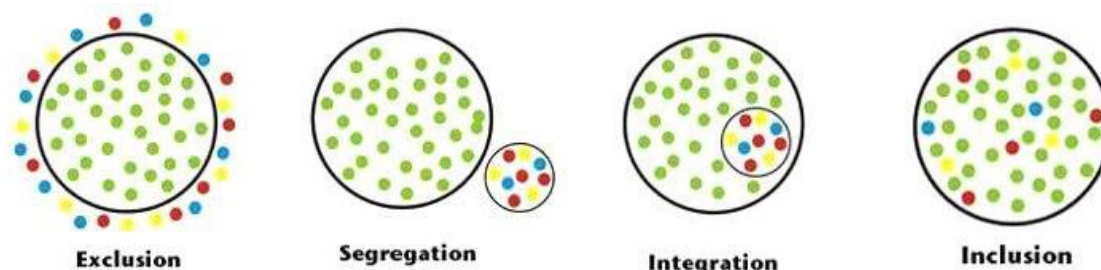
Ambos trabajos han requerido gran implicación por mi parte y han supuesto un reto para mí por cuestiones opuestas. Por un lado, a la hora de diseñar la propuesta de unidad didáctica atendiendo a la diversidad, en mi equipo escogimos los contenidos referentes a **“Instalaciones en viviendas” en el curso de 4º E.S.O.** Como he comentado en la introducción, soy arquitecta y mis compañeros de trabajo en esta asignatura, Paula M^a Blanque Alcaine y Raúl Ceperuelo Pardos, tienen una formación similar. Los tres conocemos muy bien el tema de las instalaciones: el reto estuvo en dar con la fórmula para conseguir transmitir esos amplios conocimientos de manera adecuada a la edad y desarrollo cognitivo de los alumnos a la que va dirigida. En el lado opuesto, destaco el **Proyecto de Innovación relacionado con la robótica y programación**, temática que desconocía por completo antes de realizar este trabajo. Me ha parecido muy interesante como medio didáctico para ser llevado a las aulas del siglo XXI. Sin duda, investigar acerca de esta temática ha sido todo un descubrimiento para mí y un aprendizaje muy enriquecedor por lo que me parece relevante resaltarlo en este Trabajo Fin de Máster.

Por otro lado, dejando de lado las cuestiones más personales, he seleccionado estos trabajos porque considero que ambas propuestas colaboran en el necesario cambio al que tiene que dirigirse la educación actual, tanto a nivel metodológico, al papel que tiene que ejercer el profesor del siglo XXI y a la concepción del sistema educativo en general. Además, desde mi punto de vista ambos trabajos implantados en un contexto de aula real contribuirían a aumentar los niveles de motivación del alumnado y servirían como medida directa de atención a la diversidad.

2.1. Unidad didáctica de Tecnología atendiendo a la diversidad en el aula: “Instalaciones en viviendas” para 4º de la E.S.O.” (ANEXO I)

2.1.1. La escuela inclusiva del siglo XXI

Para empezar la reflexión de esta primera actividad, he de decir que me parece fundamental que los profesores del siglo XXI conozcamos las principales técnicas necesarias para atender a la diversidad en las aulas. El panorama educativo mundial ha evolucionado hacia la inclusión desde modelos excluyentes o segregados, es decir, actualmente se aboga por un sistema educativo único que dé respuestas a todos los alumnos. En la escuela inclusiva se proporciona al alumno programas educativos apropiados y adecuados a sus capacidades, los apoyos o ayudas que puedan necesitar se reciben en la medida de lo posible dentro del aula ordinaria. Por tanto, si pensamos en nuestro futuro profesional, vamos a trabajar con grupos de alumnos con gran diversidad y no podemos mirar hacia otro lado en esta cuestión.



Im.3: Evolución del sistema educativo mundial

Fuente: <http://palido.deluz.mx/articulos/1356>

En esta asignatura “*Atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo*” se nos han proporcionado los conocimientos básicos necesarios para ponernos al frente de un “aula diversa”, no sólo contando con aquéllos alumnos que presentan necesidades específicas de apoyo educativo (Alumnado con necesidades educativas especiales, alumnado con altas capacidades, alumnado de incorporación tardía al sistema, alumnado con dificultades específicas de aprendizaje) Tal y como especifica la Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa, sino contando con estos alumnos como integrantes de un aula en la que tienen compañeros que no presentan ninguna necesidad específica de apoyo educativo, pero en la mayoría de los casos hay un único profesor para todos los alumnos, por lo que es fundamental saber manejar estas situaciones en el aula.

Todo esto viene debidamente especificado en el marco legal actual educativo, concretamente podemos leer lo siguiente:

“La escolarización del alumnado que presenta dificultades de aprendizaje se regirá por los principios de normalización e inclusión y asegurará su no discriminación y la igualdad efectiva en el acceso y permanencia en el sistema educativo” (Alumnado con dificultades específicas de aprendizaje - LOMCE, sección cuarta, arts. 79 bis))

2.1.2. Diversidad en el aula

Puesto que este trabajo fue realizado nada más volver del Prácticum I, mis compañeros de trabajo y yo decidimos pensar en un contexto real para el desarrollo de nuestra propuesta. Como ellos habían estado en el centro Salesianos Nuestra Señora del Pilar de Zaragoza, contextualizamos el trabajo en un grupo de este centro.

Debido al carácter optativo de la asignatura en el curso de 4º E.S.O., en dicho centro se cuenta con un grupo reducido, pero muy heterogéneo, formado por doce alumnos: tres chicas y nueve chicos. Dentro de este grupo podemos destacar los siguientes subgrupos:

- Un **alumno inmigrante** procedente de Colombia que presenta un **pequeño retraso curricular**, sin precisar adaptaciones curriculares significativas. Este es el tercer año que está escolarizado en el centro.
- Un **alumno que destaca por sus buenos resultados académicos**, por encima de la media. Este alumno participa en el programa “**Aula de Altas Capacidades**” que se lleva a cabo en el colegio en la etapa educativa de Educación Secundaria Obligatoria.
- Un **alumno que permanece en el curso por segundo año consecutivo**. Este alumno presenta una actitud desafiante en muchas ocasiones y, en general, muestra actitud negativa ante la realización de las tareas propuestas en el aula.
- **Dos alumnas y cuatro alumnos que promocionan de curso con facilidad.**
- **Tres alumnos y una alumna** que, aunque con **ciertas dificultades**, van promocionando de curso con una o ninguna asignatura pendiente.

Pensar en un aula compuesta por alumnos con características más o menos homogéneas es una idea cada día más utópica. En la actualidad nos encontramos que, cada vez de manera más frecuente, las aulas son escenarios donde se concentran grupos de alumnos con una gran diversidad. Por ejemplo, diferencias por razones sociales, étnicas y culturales (alto nivel de alumnos que provienen de otras culturas y distinta lengua), alumnos con baja motivación o altas capacidades, alumnos con necesidades educativas especiales... Y todos ellos conviven en la misma aula y todos son alumnos del mismo profesor, puesto que en la escuela inclusiva, como ya hemos comentado en el apartado correspondiente se tiende a un sistema único: una escuela para todos.

Como profesores de estos alumnos vamos a tener que hacer frente a todas estas características que encontramos en las aulas. Por tanto, se hace más necesario si cabe el cambio del planteamiento de la educación y las metodologías en el aula.

Im.3: Ilustración de la diversidad

Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/232568768237091933/>



2.1.3. Aprendizaje cooperativo

Cuando decidimos abordar el tema de las “Instalaciones en viviendas” en el curso de 4º de E.S.O. enfocado para el grupo que acabo de describir, lo primero que hicimos fue buscar referencias donde se demostrara el tipo de aprendizaje más apropiado para abordar una unidad didáctica teniendo en cuenta la diversidad del aula.

En palabras de José Antonio Marina, la tarea de los docentes no es enseñar, sino conseguir que los alumnos aprendan y eso implica una educación lo más cercana posible al alumno, atender a las distintas velocidades de aprendizaje, aprovechar las metodologías cooperativas, utilizar las nuevas tecnologías para hacer posible esa diversificación, hacer proyectos con otros profesores para aprovechar sinergias.

Pues bien, nosotros queríamos hacer una propuesta para todos los alumnos. Tras un proceso de investigación, nos decantamos por el trabajo cooperativo, ya que tal y como demuestra un estudio realizado por Pujolàs, P. (2010), este tipo de aprendizaje mejora los siguientes aspectos en el aula:

- La aceptación mutua de los alumnos.
- El rendimiento escolar de los grupos heterogéneos.
- Mejora de la autoestima en los alumnos con necesidades educativas específicas.
- Valoración más positiva de los alumnos con necesidades educativas específicas por el grupo.
- La relación entre iguales.

Según Slavin (1995), la finalidad del trabajo cooperativo es: “Cooperar para aprender y aprender a cooperar”. Sin duda, este tipo de aprendizaje da respuesta a la diversidad en el aula y a las diferencias de capacidades del alumnado. Por ello, están presentes en nuestra propuesta los siguientes procedimientos básicos del aprendizaje cooperativo:



Im.4: Infografía sobre el aprendizaje cooperativo

Fuente: <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/aprendizaje-cooperativo>

- Mejora de las **habilidades interpersonales y de trabajo en grupo**. Dividiremos la clase en equipos de aprendizaje, heterogéneos y estables a lo largo de cierto tiempo.
- **Exigibilidad individual**. Animar a los alumnos a **colaborar** con los otros miembros de su equipo y **responsabilizarse** de la tarea a cumplir.
- Apostar por la **interdependencia positiva** en los equipos de trabajo. Es decir, todos los miembros del grupo son necesarios para que la tarea pueda realizarse con éxito. En otras palabras, no es posible que uno de los miembros del grupo realice la tarea por su cuenta, al margen del resto del grupo.
- **Reflexión** del grupo.

2.1.4. Técnica Puzzle de Aronson

Una vez justificada la necesidad de incluir el trabajo cooperativo en la unidad didáctica, pretendíamos encontrar la manera de implantar este tipo de aprendizaje de una manera innovadora que motivara a todos los alumnos en su proceso de aprendizaje, sea cual sea su capacidad y su condición específica personal.

La técnica puzzle de Aronson, que ha sido empleada en nuestra programación, es una metodología dinámica que puede motivar a los alumnos, ya que son ellos los que con la guía del profesor avanzan en el proceso de aprendizaje al ritmo que marca el grupo. Además, a la hora de comprender los conceptos dentro de los grupos de trabajo las explicaciones se realizan entre iguales, y se facilita la comunicación y el entendimiento de las posibles dificultades que puedan surgir.

Esta técnica es muy utilizada en el aprendizaje cooperativo, mediante la cual se trabaja más allá de los contenidos de la unidad, se trabajan mucho las habilidades sociales de manera interactiva. Además, es una técnica en la que el alumno es el verdadero protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje, Bisquerra (2006). Se trata, por tanto, de una medida de atención a la diversidad, entendiendo que hay diferentes maneras de operar, multitud de intereses, valores y capacidades dentro del grupo.

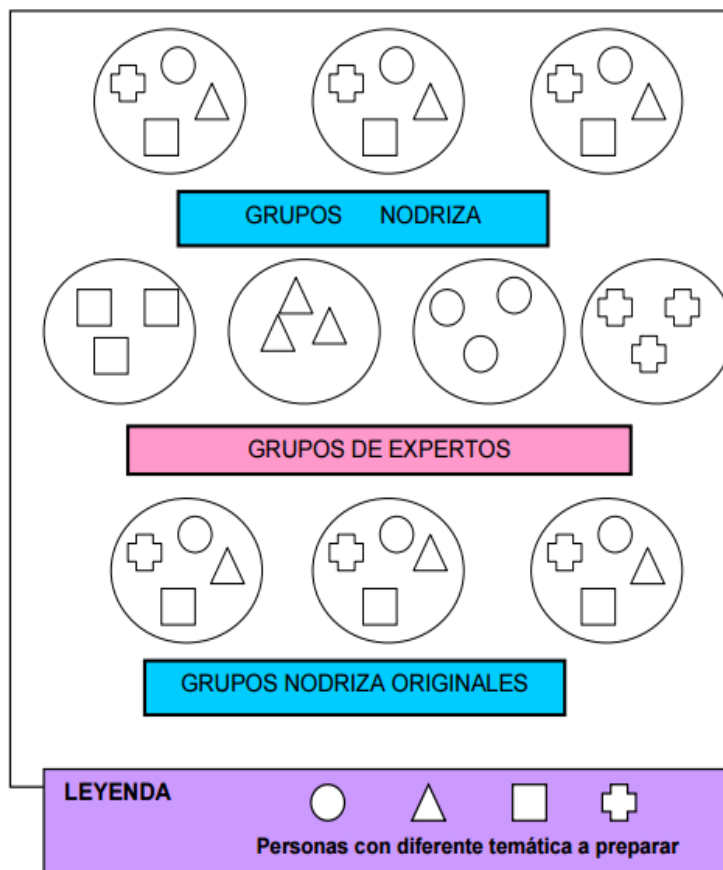
La técnica puzzle de Aronson es una herramienta fundamental para confrontar diversos puntos de vista, para aplicar una metodología dinámica y funcional y aumentar las competencias del alumnado. Martínez y Gómez (2010)

Los objetivos que según Martínez y Gómez (2010) se pretenden alcanzar utilizando esta técnica de aprendizaje cooperativo son los siguientes:

- Mejorar el aprendizaje cooperativo.
- Rentabilizar el uso de las tutorías individuales y grupales.
- Fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo.
- Aumentar el rendimiento académico.
- Favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido.
- Fomentar el estudio continuado de una materia, de forma que el alumnado no memoriza, sino que madura el conocimiento.
- Desarrollar la solidaridad y el compromiso cívico entre el alumnado.
- Desarrollar habilidades sociales para relacionarse con el grupo y exponer de forma asertiva el propio punto de vista.
- Fomentar la autonomía en el aprendizaje.
- Atender la diversidad de intereses, valores, motivaciones y capacidades del alumnado.

Pues bien, ahora que ya queda claro que el uso de la técnica puzzle para el desarrollo de la unidad puede ser beneficiosa para tratar la diversidad en el aula. Vamos a comentar cómo se implanta en el aula a través de la manera que se ha planteado para ser llevada a cabo en nuestra unidad didáctica “Instalaciones de viviendas”.

Para comenzar, vamos a observar la siguiente infografía que resulta muy explicativa de cómo es el planteamiento inicial de la técnica puzzle en el aula:



Im.5: Diagrama explicativo de la técnica puzzle de Aronson

Fuente: <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/jmartinez.pdf>

El desarrollo para nuestra unidad didáctica “Instalaciones en viviendas” es el siguiente:

Paso 1: explicar al alumnado en qué consiste de una motivadora para la puesta en marcha. Resulta interesante que conozcamos a los alumnos para configurar los grupos, tal y como afirma Martínez (2009). Ya que de esta manera conseguimos formar grupos equilibrados. En este momento inicial explicamos la temática, explicamos a los alumnos que vamos a aprender los contenidos referentes a las instalaciones en viviendas de una manera diferente. Cada grupo estará formado por expertos en cada instalación.

Paso 2: configuración del grupo base o nodriza, cada miembro del grupo elige una instalación, se forman así grupos de expertos en el aula que tendrán dos misiones:

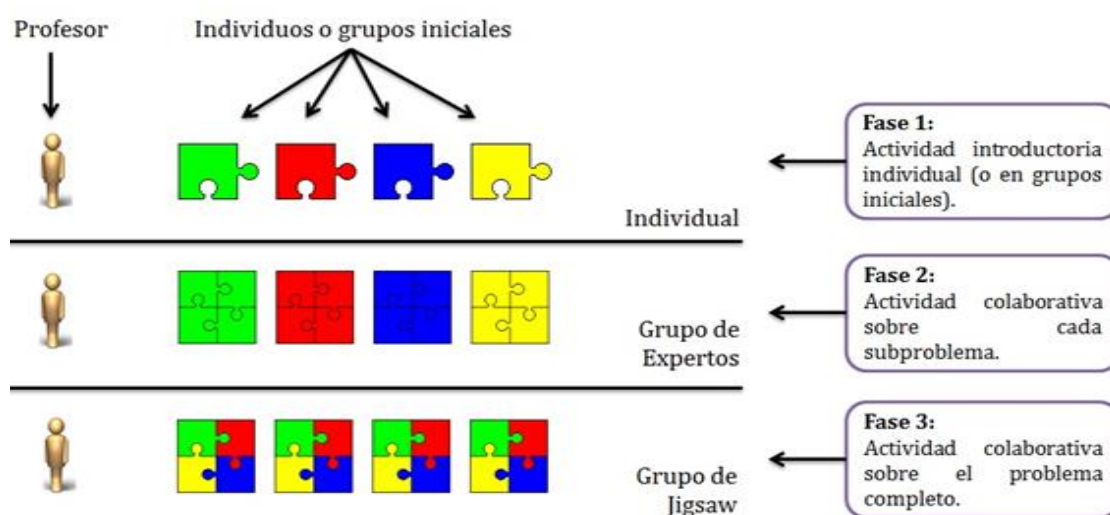
1. Comprensión de una ficha teórica sobre un tipo de instalación de la vivienda.
2. Resolución de una ficha práctica en relación a cada instalación.

Paso 3: vuelta a los grupos nodriza, cada integrante del grupo será un experto en una de las instalaciones. Deberá explicar al resto lo que ha aprendido. Cada uno de los miembros del grupo nodriza aprenderá el resto de instalaciones explicadas de mano de sus compañeros de tal forma que todos los integrantes del grupo pasen a ser

expertos de todas las temáticas. De esta forma, se garantiza: el aprendizaje entre iguales, la interdependencia positiva y la mejora de las relaciones personales en el aula. Para demostrar lo que han aprendido los grupos nodriza deberán realizar sobre un plano de una vivienda que facilitará el profesor, el trazado de todas las instalaciones. Para afianzar los contenidos aprendidos el grupo construirá una maqueta donde deberá plasmar todas las instalaciones.

Sobre todo, es una manera notablemente eficiente aprender el material. Pero aún más importante, el proceso del rompecabezas anima escuchar, involucrarse, y empatizar dando a cada miembro del grupo un rol esencial en la actividad académica. Los miembros del grupo deben trabajar juntos en equipo para lograr una meta común; cada persona depende de todas las otras. Aronson, E., & Patnoe, S. (1997).

Paso 4: evaluación. En esta técnica se valorarán los conocimientos mostrados por el grupo y por cada uno de los integrantes del grupo. Es imprescindible la observación directa, el registro conductual y el análisis de los trabajos. Considero que a la hora de evaluar mediante esta técnica la evaluación formativa es la más adecuada puesto que es más importante el proceso que el propio resultado final.



Im.6: Esquema de funcionamiento de la técnica puzzle de Aronson en el aula

Fuente:<http://neuroeducacionparaprofesores.blogspot.com.es/2016/11/aprendizaje-cooperativo-tecnicas.html>

En conclusión, y según Aronson, E., & Patnoe, S. (1997), comparado con métodos de enseñanza tradicionales, la técnica del rompecabezas tiene varias ventajas:

- La mayoría de los profesores encuentran una técnica fácil de implantar.
- La mayoría de los profesores la encuentran entretenida para los alumnos.
- Puede ser utilizado con otras estrategias de enseñanza.
- Es efectiva aunque se utilice solamente una hora por día.

Una vez realizada la reflexión de los aspectos positivos que suponen llevar a las aulas esta técnica, voy a plantear algunas cuestiones negativas que pienso que pueden aparecer en el aula cuando se lleve a cabo en la realidad esta técnica.

Algunas de estas conclusiones las he extraído de mi experiencia en el aula en los periodos de prácticas, puesto que he podido estar presente en alguna sesión de trabajo cooperativo. Esta técnica pretende tratar la diversidad, pero hay casos que no lo consigue por sí misma.

A continuación, expongo mis propias conclusiones de cómo se podría paliar estos problemas que he apreciado:

- **Estudiantes brillantes que se aburren:** está claro que en las aulas hay alumnos que tienen una capacidad muy superior que el resto de sus compañeros, y que incluso pueden llegar a aburrirse si lo que se está viendo en clase no supone un reto para ellos. Como no es posible subir los contenidos a su nivel, puesto que no sería justo para los demás compañeros que tienen menos capacidad o están en la media. Mediante esta técnica tenemos la posibilidad de que el alumno marque su propio ritmo de aprendizaje, por tanto, una vez detectado, se puede preparar material específico de un nivel superior para estos alumnos, es decir, material de ampliación donde entre en juego la creatividad y el análisis. Si no contamos con este material, por un lado, corremos el riesgo que estos alumnos bien hagan todo el trabajo del grupo y el resto no haga nada o, por otro lado, que no hagan nada porque no supone ningún reto para ellos y se desmotiven con la actividad.

En esta cuestión, al mirar el contexto del grupo para el que está diseñada nuestra unidad, vemos que contamos con un alumno de altas capacidades en el aula. Por tanto, diseñamos unas actividades de ampliación para este alumno. En estas actividades, se pretende que entre en juego la creatividad de estos alumnos y el análisis de la realidad. Nuestras actividades de ampliación, concretamente, eran las siguientes:

Actividades de ampliación para el alumno con altas capacidades:

1. *Realiza el plano de tu propia vivienda a escala 1:50 y con la ayuda de un programa de CAD, incluyendo el trazado de todas las instalaciones que se han estudiado en clase.*
 2. *En vista de los planos realizados, analízalos y propón las mejoras que consideres oportunas para la optimización del funcionamiento de las instalaciones de tu vivienda.*
 3. *Realiza un análisis incluyendo imágenes reales de los elementos de las diferentes instalaciones que sea posible visualizar en tu entorno (vivienda, instituto...). Debes incluir junto a las fotografías un texto que haga referencia a ellas, donde se incluya el lugar donde ha sido tomada, el nombre del elemento, la instalación a la que pertenece.*
- **Estudiantes con menos capacidad y más lentos:** debemos estar atentos a que los estudiantes con habilidades más bajas no aporten una información

inferior al grupo nodriza del rompecabezas. Para ocuparse de este problema, la técnica del rompecabezas confía en los grupos “expertos”. Antes de presentar un informe a su grupo base, cada estudiante se incorpora al grupo de expertos que consta de otros estudiantes que están estudiando el mismo asunto.

En el grupo de expertos, los estudiantes tienen una ocasión de discutir y modificar la información en base a las sugerencias de otros miembros de su grupo de expertos. Este sistema trabaja muy bien. En las primeras etapas, los profesores deben supervisar a los grupos de expertos cuidadosamente, para cerciorarse de que cada estudiante termina con una información exacta para compartir con su grupo base del rompecabezas.

No obstante, debemos estar atentos hacia estos alumnos que presentan habilidades inferiores y preparar material de refuerzo que les ayude a entender la información que están percibiendo en su grupo de expertos y no se limiten a copiar lo que los demás compañeros dicen. En nuestro caso particular, se plantean las siguientes actividades de refuerzo para esos alumnos que, en nuestro contexto de aula, presentan más dificultad:

Actividades de refuerzo para el alumno con pequeño retraso curricular:

1. *Une los siguientes conceptos que aparecen en la teoría facilitada en clase con su definición.*
 2. *Escribe debajo de cada imagen cómo se llama el elemento que aparece y a qué tipo de instalación pertenece.*
 3. *Completa los huecos que aparecen en las siguientes frases*
- **Grupos de trabajo heterogéneos y equilibrados:** además de estas actividades de refuerzo o ampliación, sobre todo debemos ser conscientes que lo más importante para que esta técnica funcione es crear grupos lo más heterogéneos posible. Es decir, colocar al alumno con altas capacidades que aporte al grupo las carencias que puede expresar el alumno con menos habilidades es tarea del profesor. Debemos conocer a nuestros alumnos e identificarlos, de tal manera que los equipos de trabajo sean lo más equilibrados posibles y se logre satisfacer las premisas del trabajo cooperativo.

2.1.5. Desarrollo de las competencias clave a partir del trabajo cooperativo

A través del planteamiento que hemos hecho de nuestra unidad didáctica mediante el trabajo cooperativo se van a desarrollar las siete competencias clave marcadas por la LOMCE:

1. Competencia en comunicación lingüística
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
3. Competencia digital
4. Competencia de aprender a aprender
5. Competencias sociales y cívicas
6. Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
7. Competencia de conciencia y expresiones culturales

Las competencias expresan aquello que se espera que los estudiantes sean capaces de saber, saber hacer y saber ser acorde a su nivel académico y su edad. Algunas de estas siete competencias marcadas por la ley, están predispuestas a ser desarrolladas mediante el aprendizaje cooperativo. Tal y como afirma Joan Domingo Peña (2010):

El trabajo cooperativo, por su propia naturaleza, incorpora una gran cantidad de elementos que hacen que, sin tener que diseñar sesiones específicas de trabajo orientado a la consecución e impartición de las competencias básicas (ahora con LOMCE competencias clave), estas, se den de forma natural en paralelo con el desarrollo de las clases normales, en las que los objetivos formativos de los currículum avanzan.

Además, es fundamental en un proceso de aprendizaje constructivista, que los alumnos reflexionen sobre su propio aprendizaje y que este aprendizaje sea social, es decir, que se aprenda con otros. Estas estrategias de trabajo son óptimas para conseguir que los estudiantes adquieran las competencias de cada nivel educativo.

Concretamente, la competencia en comunicación lingüística, la competencia aprender a aprender, las competencias sociales y cívicas y la competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor se desarrollan mediante el trabajo cooperativo por el simple hecho de que el alumno participa activamente en su proceso de aprendizaje, trabajando en grupos de manera activa aportando una parte esencial del conocimiento procedente del grupo de expertos, en nuestro caso. Además, con este tipo de aprendizaje el alumno debe mostrar iniciativa propia a la hora de dar su opinión o para proponer cuestiones que lleven al grupo a la resolución del trabajo final.

El resto de competencias, la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la competencia digital y la competencia de conciencia y expresiones culturales, vienen desarrolladas en nuestra propuesta de unidad didáctica mediante el trabajo concreto de los conceptos propios de las instalaciones en viviendas, tal y como se especifica en la unidad didáctica adjunta como Anexo I.

2.1.6. El papel del profesor

Para terminar la reflexión de este trabajo realizado en el máster, me parece fundamental recalcar el cambio del papel del profesor en la sociedad actual y que considero que con la manera en la que hemos desarrollado la unidad didáctica, “Instalaciones en viviendas”, contribuimos a este cambio tan necesario.

En palabras de José Antonio Marina (2015), la tarea de los docentes no es enseñar, sino conseguir que los alumnos aprendan y eso implica una educación lo más cercana posible al alumno, atender a las distintas velocidades de aprendizaje, aprovechar las metodologías cooperativas, utilizar las nuevas tecnologías para hacer posible esa diversificación y hacer proyectos con otros profesores para aprovechar sinergias.

En la educación tradicional la misión del profesor era enseñar al alumno lo que debía acatar y alumno se limitaba a escuchar, no era partícipe de su aprendizaje. Todo lo contrario ocurre en el sistema educativo del siglo XXI, en el que el profesor construye un ambiente para que el alumno aprenda siendo protagonista de su propio aprendizaje. El rol del profesor ya no es transmitir una serie de conocimientos, sino proporcionar a los alumnos las herramientas que faciliten el aprendizaje y guiarles para que se desarrollen académica y personalmente.

En las siguientes fotografías podemos apreciar el cambio de concepto necesario de la educación al que se debe evolucionar. La educación ayer y hoy, la sociedad evoluciona y el sistema educativo debe evolucionar con ella.



Im.7: Escuela de ayer versus escuela de hoy

Fuente: <https://socialescepcor.wordpress.com/2015/01/14/retos-educativos-del-siglo-xxi-habilidades-para-un-aula-con-futuro/>

Atendiendo a las enseñanzas de John Dewey, se aprecia que ya a finales del siglo XIX, este filósofo, psicólogo y pedagogo estadounidense nacido en 1859 defendió el papel activo de los alumnos en la escuela, la función de los profesores como guía de los alumnos y la idea de que se debe aprender haciendo, resolviendo problemas concretos y personales y no escuchando. Todas ellas características de

cómo debe ser la nueva educación, que a día de hoy todavía no ha llegado. En parte por ello vemos aulas repletas de alumnos desmotivados que no quieren aprender. Parece, pues, interesante mencionar en este contexto esta cita de John Dewey:

“Si enseñamos a los estudiantes de hoy como enseñamos ayer, les estamos robando el mañana”

La cuestión es que si ya desde finales del siglo XIX ha habido docentes y profesionales que se han dado cuenta de la necesidad de un cambio en la forma de impartir las clases y en el rol que ejercen los profesores para mejorar el aprendizaje, ¿por qué aún no se ha producido ese cambio y seguimos en pleno siglo XXI hablando de cuál debería ser el papel del profesor? Simplemente, creo que es pura comodidad: llevar a cabo metodologías en el aula como la que exponemos en nuestra unidad didáctica “Instalaciones en viviendas” requiere un esfuerzo grande por parte del docente. Un esfuerzo mucho mayor a lo que supone empezar a explicar el libro de texto por la primera página y terminar por la última.

Personalmente, concibo las aulas del siglo XXI como un espacio interactivo y creativo, donde los alumnos sean parte activa de su aprendizaje. Donde el docente sea un agente atento a las nuevas necesidades educativas en el mundo globalizado y a las nuevas habilidades e intereses de los alumnos. Así como amigo de las nuevas tecnologías.

Se escucha la opinión de que el la figura del docente tiende a perder relevancia por la impronta de las nuevas tecnologías. Pero yo creo que no puede ser así, ya que para mí el profesor es una pieza fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero tiene que evolucionar.

Para finalizar este apartado, a modo de conclusión podemos observar esta infografía donde se manifiesta las características del nuevo docente del siglo XXI:



Im.8: Características del docente del S. XXI

Fuente: <http://justificaturespuesta.com/>

2.2. Proyecto de innovación: “Robótica educativa y programación en el aula de E.S.O” (ANEXO II)

2.2.1. Innovar para adaptar la escuela a la sociedad actual

En términos generales, según el Manual de Oslo (2005), “la innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.”

Para Cañal de León (2005, p. 11) la innovación educativa es un “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. La innovación no es una actividad puntual sino un proceso, un largo viaje o trayecto que se detiene a contemplar la vida en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje. La innovación, por tanto, va asociada al cambio y tiene un componente – explícito u oculto- ideológico, cognitivo, ético y afectivo. Porque la innovación apela a la subjetividad del sujeto y al desarrollo de su individualidad, así como a las relaciones teoría práctica inherentes al acto educativo.”

Teniendo como referencia estas definiciones de innovación, parece que para introducir los cambios sustanciales necesarios en la educación actual es fundamental plantear que los centros planteen proyectos de innovación. Esto hará que la escuela avance hacia nuevos modelos adaptados a las necesidades que plantea la sociedad del siglo XXI. Los proyectos de innovación deben estar diseñados con criterio y fundamento empírico. Deben proponerse en los centros tras un periodo de investigación docente exhaustivo. Innovar no es solo cambiar, sino que es dar respuesta a una necesidad concreta educativa, planteando unos objetivos alcanzables que puedan ser medidos y demostrados con evidencias.



Im.9. Innovar para aprender

Fuente: http://www.lecturalab.org/story/_5889

De acuerdo a la ORDEN de 9 de junio de 2015, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se convoca a los centros públicos y privados concertados no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón para solicitar la autorización para desarrollar Proyectos de innovación educativa durante el curso 2015-2016, un proyecto de innovación educativa debe tener las siguientes **características**:

- a) Persigue la consecución de resultados más óptimos del alumnado implicado.
- b) Supone una transformación o cambio cualitativo y cuantitativo de tipo metodológico u organizativo.
- c) Tiene un fundamento inicial basado en el análisis de resultados, evaluaciones o valoraciones.
- d) Indica con claridad qué es lo que se quiere cambiar: la meta u objetivos a conseguir, los motivos y los resultados que se quieren lograr, y el procedimiento para medir los resultados obtenidos.

También, se especifica en dicha orden que los proyectos deberán formar parte de la **programación general anual (PGA)**. Además, se deberá reflejar en el **Documento de Organización del Centro (DOC)** el profesorado implicado así como el horario correspondiente al desempeño de su función. Es decir, los proyectos de innovación estarán integrados con el día a día en el centro educativo.

2.2.2. Robótica y programación en las aulas, ¿por qué?

La escuela del S. XXI tiene que adaptarse a la nueva sociedad e incorporar la enseñanza de lenguajes de programación desde edades tempranas. Puesto que es un nuevo ámbito de aprendizaje que, según la mayoría de los expertos, es ya una de las claves para el desarrollo profesional y la mejora de las perspectivas laborales de las actuales y futuras generaciones. Por tanto, enseñar robótica y programación en las aulas de secundaria es buena idea para preparar al alumnado para su futuro.

Hay que tener en cuenta que la robótica es un medio educativo, no es un fin. Es decir, se recomienda utilizar la robótica como medio de enseñanza para cambiar la educación tradicional conductista que no motiva al alumno, facilitando el aprendizaje de las disciplinas científicas de manera divertida y motivante para los alumnos, aplicando los principios de las teorías cognitivas desde la perspectiva constructivista y el trabajo cooperativo en grupo que ayuda a atender a la diversidad en el aula.

La importancia que han tomado en la actualidad las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) en el campo educativo, ha permitido el desarrollo de diferentes herramientas que han contribuido a mejorar las metodologías de enseñanza, una de ellas es la robótica y la programación.

En resumen, estas son las razones por las que se decidió enfocar el proyecto de innovación al campo de la robótica y la programación: acercar la escuela a la sociedad actual del siglo XXI, motivar al alumno, atender a la diversidad, propiciar el aprendizaje multidisciplinar y utilizar las TIC para mejorar las metodologías en el aula.

2.2.3. Ventajas de incluir robótica educativa en las aulas

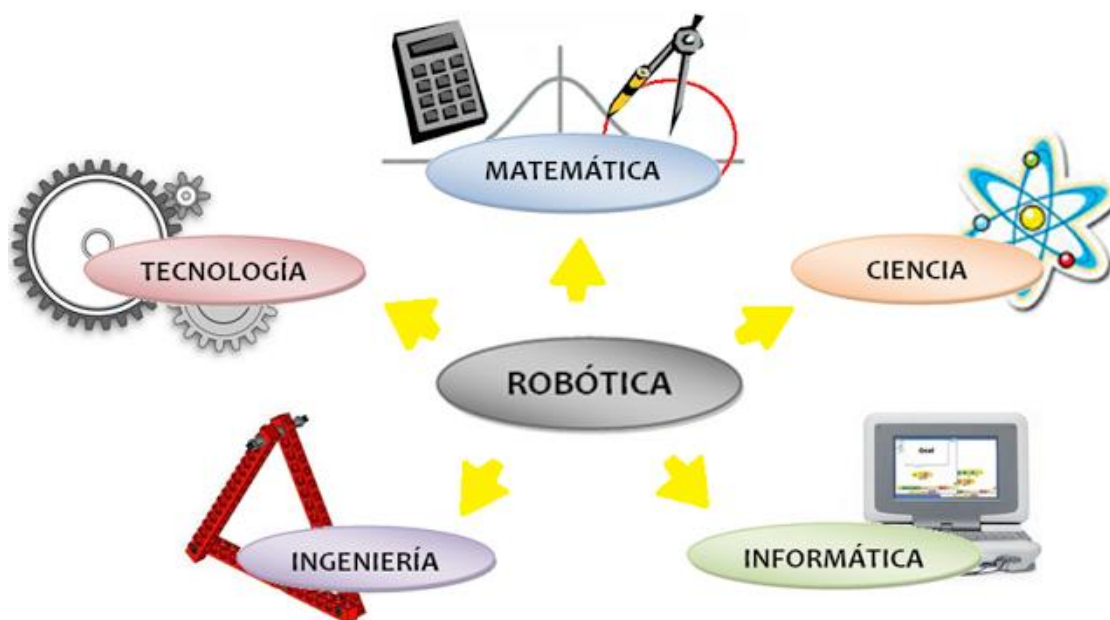
La robótica educativa, como ya hemos advertido en el apartado anterior tiene grandes beneficios en el alumnado. Además, mediante su aprendizaje se adquieren valores propios como el respeto, el trabajo en equipo, la tolerancia, la paciencia...y se ayuda a los alumnos a utilizar la lógica individual y el intelecto en la programación y el ingenio y la originalidad en la formación y construcción de robots.

A continuación, se van a comentar algunas ventajas teóricas y algunas que se han percibido mediante la observación en el centro educativo cuando se ha puesto en práctica el presente proyecto de innovación:

- **Ventaja 1.** La robótica es una **actividad multidisciplinar**

En el ámbito educativo y formativo se observa el aumento progresivo de proyectos multidisciplinarios basados en la enseñanza conjunta de varias materias. Sin duda, de esta manera se permite incorporar al aprendizaje los conocimientos curriculares de varias asignaturas en una misma actividad y son reconocidos los buenos resultados académicos que aportan.

En las actividades de robótica que se plantean en este proyecto de innovación, la asignatura de tecnología actúa como nexo de unión con el resto de materias que entran en juego: matemáticas, ciencia, informática o incluso ingeniería.



Im. 10. Interdisciplinariedad de la robótica

Fuente: <http://www.robotechnicstenerife.com/p/talleres.html>

- **Ventaja 2.** La enseñanza de robótica se enmarca en una **metodología STEAM**

El concepto de la educación STEAM aparece en los Estados Unidos alrededor del año 2009, como respuesta a los programas de educación STEM dónde integraban ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, añadiendo un último término tan importante como los demás, el Arte.

Así pues, el arte pretende convertirse, en esta confluencia, en una gran herramienta de aprendizaje, acercando la educación STEM a los estudiantes que no se vean especialmente representados por estas disciplinas y les abran nuevas posibilidades de futuro.

Las actividades de robótica y programación que se plantean en el proyecto de innovación pretenden ser una experiencia donde los alumnos puedan realizar proyectos a través del correcto uso de las nuevas tecnologías educativas, asegurando una buena estimulación de competencias tan importantes como la creatividad, el trabajo en equipo, el pensamiento lógico y la comunicación.



Im. 11. STEAM

Fuente: <http://momentosmagicos-ec.com/2016/12/metodologia-steam-conjugando-la-ciencia-y-el-arte/#!prettyPhoto>

- **Ventaja 3.** La robótica **motiva** al alumno

La motivación se puede definir como el proceso que inicia, guía y mantiene las conductas orientadas a lograr un objetivo o a satisfacer una necesidad.

Tal y como hemos aprendido a lo largo del máster, el grado de motivación de cada individuo no es directamente proporcional al valor de aquello que lo provoca, sino que es la importancia que le da la persona que lo recibe la que determina la fuerza o el nivel de motivación.

Existen dos tipos de motivación: la extrínseca, que hace referencia a que los estímulos motivacionales que vienen de fuera del individuo y del exterior de la actividad y la motivación intrínseca, la cual hace referencia a la motivación que viene del interior del individuo más que de cualquier recompensa externa.

En términos de motivación, a través de la robótica se despiertan ambos tipos. Para empezar, la robótica es un reto para el alumno vinculado a una actividad llamativa e interesante. Desde su condición de nativo digital, el alumno se plantea la actividad como un juego (enseñanza ludificada), sin darse cuenta que es una actividad educativa en la que está aprendiendo mucho. Partiendo de aquí, el alumno se encuentra predispuesto para el aprendizaje de robótica. El alumno desarrolla así su motivación. Hay muchos casos exitosos del uso de robots como elemento motivador en la educación

- **Ventaja 4.** Mediante la enseñanza de robótica se **atiende la diversidad en el aula**

La metodología para aprender robótica y programación prioriza el papel del alumno como constructor de su propio aprendizaje, fomenta el trabajo en equipo y la experimentación y la resolución abierta de los diferentes problemas que se plantean. Se apuesta por el trabajo cooperativo, donde se aboga por la interdependencia positiva y el sentimiento de pertenencia a un grupo, a la vez que se trabaja la responsabilidad individual.

Los alumnos aprenden a su ritmo, a lo largo de las actividades se encuentran con desafíos que tendrán que superar a través de su propia experiencia y utilizando su creatividad, con el apoyo de manera orientativa de los profesores. En estas metodologías entran en juego un amplio abanico de capacidades, cada alumno ejercerá su rol y aportará a su equipo según su situación personal. Por tanto, la atención a la diversidad está garantizada.

El profesor en este caso toma el rol de mentor y guía a los alumnos introduciéndoles conceptos básicos, proponiéndoles alternativas y animándoles en todo momento. De este modo, se potencia la creatividad e innovación de los alumnos así como la implicación de todos y espíritu crítico.

- **Ventaja 5.** La robótica mejora las **habilidades sociales** del alumnado

La robótica es un campo que por sí mismo permite que el alumno trabaje competencias, actitudes y comportamientos concretos como el trabajo en equipo, la competencia digital, la iniciativa o la toma de decisiones. A la vez se mejora la autonomía, se aprende a trabajar de forma social y colaborativa.

- **Ventaja 6.** El alumno **aprende haciendo**

En 1969, Edgar Dale, pedagogo estadounidense, desarrolló un modelo que explica cuáles son los métodos más y menos efectivos para el aprendizaje. Este modelo, fue llamado “El Cono del Aprendizaje”. Se basa en un estudio profundo y extenso sobre el tema de las formas de aprender. Edgar Dale, afirma que dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, como más aprendemos y recordamos es diciendo y haciendo. A continuación podemos apreciar gráficamente dicho cono procedente del estudio de Edgar Dale:



Im.12. Cono del aprendizaje de Edgar Dale

Fuente: http://tecedulc.blogspot.com.es/2015/12/el-cono-de-aprendizaje-edgar-dale_15.html

En el aprendizaje de la robótica y programación se fomenta el aprendizaje por experimentación, es decir la mejor forma de interiorizar nuevos conocimientos. Por tanto, mediante la puesta en marcha de este proyecto de innovación se pretende que el alumno comprende la lógica que se esconde tras la programación, para pasar de ser consumidor pasivo a creador tecnológico activo.

Además, en el mundo laboral se demandan cada vez más perfiles tecnológicos, por lo que este proyecto de innovación pretende ser la semilla para que los alumnos despierten su vocación y su gusto por la tecnología para que lleguen a ser adultos activos en la sociedad de la tecnología y la información que les ha tocado vivir.

“Lo que tenemos que aprender, lo aprendemos haciendo.” Aristóteles.

- **Ventaja 7.** El alumno aprende a **gestionar el error**

En el proceso de aprendizaje de programación las cosas no suelen salir bien a la primera, por lo que los alumnos cometen errores habitualmente en la realización de las diferentes actividades.

El uso del error como fuente de aprendizaje es una buena manera para extrapolar y gestionar la frustración que produce establecer soluciones erróneas en este y en otros muchos campos.

El alumno aprende con estas sesiones a concebir el error como algo positivo que le lleva más fácilmente a la reflexión del resultado.



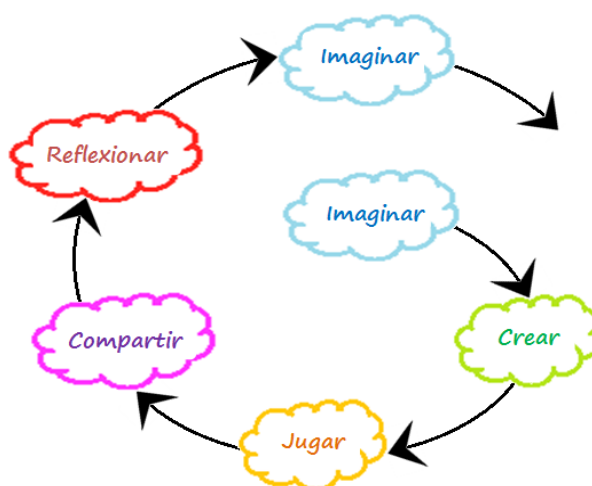
Im.13. La creatividad a partir del error

Fuente: <http://www.lecturalab.org/story/5889>

- **Ventaja 8.** Potencia la **creatividad** del alumno

La Espiral de la Creatividad fue propuesta por el Dr. Mitchel Resnick del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y sirve como elemento guía en la metodología empleada en las actividades de robótica planteadas en el proyecto de innovación, teniendo en cuenta cada uno de los momentos que se plantean en la espiral, tal y como se aprecia en la siguiente infografía y se explica a continuación:

Imaginar las posibles soluciones para superar el desafío, luego crear y construir esa solución. Jugando se depuran las distintas creaciones hasta llegar a la más óptima. Compartir las diferentes propuestas ayuda a mejorar y reflexionar sobre las experiencias les llevará a imaginar ideas y proyectos nuevos.



Im.14. La espiral de la creatividad

Fuente: <http://www.robotechnicstenerife.com>

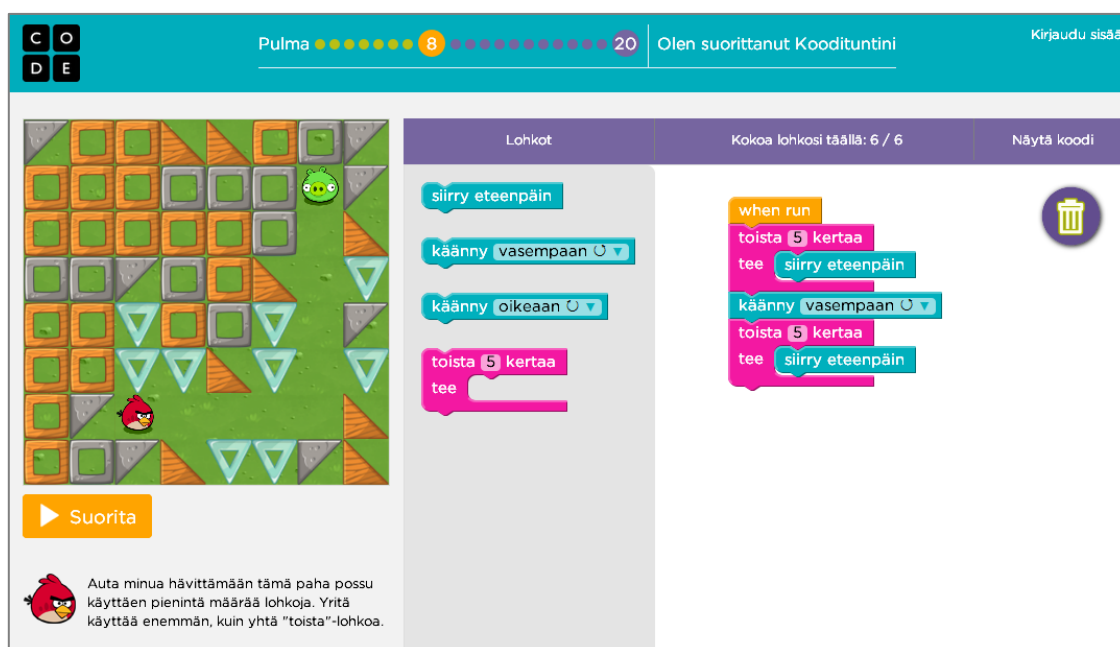
“La creatividad es la inteligencia divirtiéndose”. Albert Einstein

2.2.4. Metodología seguida en el proyecto de innovación

El proyecto se planteó y se llevó a cabo en el curso de 2º E.S.O. del Colegio Santa Rosa – Altoaragón de Huesca, pero es perfectamente extrapolable a otros cursos de la educación secundaria. El centro contaba con los recursos necesarios para poner en marcha el proyecto: tres kits de robots mBot y ordenadores suficientes con conexión a internet de calidad para el correcto aprendizaje online de programación con Scratch.

El desarrollo del proyecto de innovación en el aula se planteado para ser llevado a cabo en dos fases bien diferenciadas, la primera más individualizada y la segunda más focalizada al trabajo en grupos cooperativos:

- **FASE 1: Studio Code – metodología basada en el juego para aprender a programar por bloques con Scratch**



Im.15. Ejemplo de programación con Scratch

Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/395050198545072505/>

El aprendizaje basado en juegos consiste en la utilización del método del juego como herramienta de aprendizaje. Es una metodología innovadora que ofrece a alumnos y profesores una experiencia educativa diferente y práctica.

Una de las principales ventajas del GBL es su capacidad para captar la atención de los alumnos, ya que les proporciona un entorno que les gusta, les divierte y les resulta muy motivador. El juego dinamiza la clase, despierta el interés previamente y lo mantiene durante todo el desarrollo, no solo por la victoria final sino también por la propia práctica lúdica.

Además, permite el aprendizaje activo, dando la posibilidad de ejercitar los conocimientos de manera práctica. Al aprender haciendo el alumno experimenta, practica la prueba-error, establece relaciones entre conocimientos previos y nuevos y toma decisiones para mejorar.

El juego implica también libertad de improvisación y capacidad de imaginar soluciones a cada reto, lo que contribuye a abrir la mente del alumno y su percepción del mundo. Por tanto, potencia la creatividad y la imaginación

- **FASE 2: mBlock – aplicar lo aprendido de programación con Scratch para programar un robot mBot**



Im.16. mBlock y robot mBot

Fuente: <http://www.mindkits.co.nz/store/p/9339-mBot-2-4Ghz-The-Graphical-Programming-Electronic-Robot.aspx>

En esta fase se llevarán a cabo actividades prácticas como el montaje del propio robot por parte del alumno y su posterior manipulación y programación. Para llevar a cabo estas tareas los alumnos deberán conocer los sistemas de montaje, proceso que debe ser guiado por el profesor. Todos los montajes son de piezas sencillas adecuadas a su edad que no requieren de herramientas complejas.

Para interactuar con el elemento que los alumnos habrán construido (el robot) tendrán que programar sus acciones. Para ello se utiliza el software mBot que es un sencillo y visual entorno de programación por bloques. La programación en Scratch es muy sencilla pero, a su vez, permite que se consigan razonamientos lógicos similares a los de cualquier programador adulto. No se requieren conocimientos previos sólo estar familiarizado con los ordenadores.

Por otro lado, resulta imprescindible para llevar a cabo esta fase segunda del proyecto el aprendizaje cooperativo en grupos de trabajo, para que los alumnos se ayuden entre ellos fomentando la interdependencia positiva y aprendan a interactuar entre iguales para llegar a una solución común como equipo, sin dejar de lado la responsabilidad individual que conlleva ser parte de un grupo.

3. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

Aunque a lo largo de la justificación de ambos proyectos ya han podido percibirse las relaciones que existen entre ellos, en este apartado voy a concretar tres puntos que me parecen fundamentales para ser tratados en la escuela del siglo XXI y que considero que a través de sendos trabajos se ponen de manifiesto:

El primero de ellos es la necesidad de incluir **nuevas metodologías** en las aulas actuales. Las metodologías tradicionales basadas en la clase magistral donde el profesor es un proveedor de conocimiento para los alumnos no funcionan en el mundo actual en el que vivimos.

En ambas propuestas seleccionadas, la concepción de la educación es la misma: no se trata de una educación para informar, sino que busca formar al alumno. En este tipo de modelos, la educación se entiende como un proceso permanente en el que el alumno va descubriendo, elaborando, reinventando y haciendo suyo el conocimiento. No se propone un profesor emisor y un alumno receptor, sino que en este modelo aparece una bidirección permanente entre profesor y alumno.

En las metodologías utilizadas en las actividades, el rol del profesor es el mismo: su papel consiste en acompañar y guiar al alumnado para estimular el análisis y la reflexión mediante la participación activa del alumno. Todo esto se lleva a cabo mediante la facilitación de la información necesaria. El profesor, en este caso, busca apoyar al estudiante y lograr que aprenda a aprender, razonando por sí mismo y desarrollando su capacidad de deducir, de relacionar y de elaborar diversas síntesis.

Hoy en día se precisan de estas metodologías activas, participativas y dinámicas, donde el alumno es el protagonista de su proceso de enseñanza – aprendizaje.

Además, a partir de ambos proyectos se potencia el desarrollo de ciertas habilidades y competencias muy útiles para que los alumnos se preparen para ser miembros activos de la sociedad y para ser competentes en la nueva realidad profesional a la que se van a enfrentar. Estas habilidades son las siguientes:

- Creatividad
- Pensamiento crítico
- Cooperación
- Iniciativa y autonomía
- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo

En segundo lugar, los dos proyectos seleccionados buscan **motivar** al alumno. Es decir, utilizan diferentes técnicas para lograr que los alumnos encuentren las clases suficientemente interesantes y potenciar su motivación intrínseca, es decir, su interés interno por aprender. Ayudando, a su vez, a que el alumno encuentre valor en el aprendizaje que lleva a cabo en la escuela y que le pueda ayudar en su vida cotidiana.

Para despertar la motivación son esenciales las metodologías propuestas y centrar el aprendizaje en la práctica llevando a cabo sesiones dinámicas y entretenidas. Como ya se ha comentado, en ambas propuestas se cede el protagonismo al alumno evitando dar demasiada importancia a la evaluación, apostando por que el alumno otorgue más importancia al hecho de aprender y al proceso de aprendizaje.

Y por último, el tercer aspecto común que quiero destacar de estas dos propuestas es que ambas pueden ser entendidas como recursos directos que ayudan a **atender a la diversidad en el aula**. Desde mi punto de vista, esto es un reto para cualquier profesor.

Para muchos autores, hablar hoy de atención a la diversidad es hablar de la calidad de la educación; es hablar de igualdad y justicia social y es, en definitiva, hablar de nosotros mismos y de nuestro trabajo como docentes. (Rodríguez, 2001).

En la realidad en las aulas del siglo XXI, la diversidad es un hecho que va desde la multiculturalidad, alumnos con dificultades de aprendizaje, necesidades específicas de apoyo educativo, ritmos de aprendizaje muy dispares, estilos de aprendizaje variados, diferentes motivaciones e intereses...

Cualquier docente que se aproxime al aula va a captar rápidamente alumnos y alumnas diversos y va a tener que utilizar las estrategias y técnicas adecuadas que le ayuden a guiar con soltura la clase, por ejemplo con el trabajo cooperativo que se plantea en ambas propuestas.

Sin duda, educar en la diversidad es atender los diferentes intereses de cada uno de los alumnos. Como profesores deberemos estimularlos para despertar su interés y, así, conseguir su desarrollo educativo y personal.



Im.17. La escuela del siglo XXI

Fuente: <https://blogpedagog.wordpress.com/2016/02/24/las-escuelas-mas-innovadoras-del-mundo/>

4. CONCLUSIONES

Para terminar la redacción de este trabajo, quiero resaltar la enorme labor que llevan a cabo los docentes en las aulas. Ser profesor no es una tarea fácil. Quiero poner en valor lo gratificante que resulta tratar con los alumnos día a día, ver que se esfuerzan, que tienen interés y están motivados, cuando el grupo funciona correctamente. O, por el contrario, cuando se ayuda al que tiene dificultades o se dedica tiempo a tener conversaciones con ellos sobre temas les preocupa. La tarea del profesor está vinculada al trato humano y, sin duda, como ya he dicho en la introducción, es lo que más me llama la atención de esta profesión.

Soy consciente que mi futuro como docente, todo no será un camino de rosas, que habrá días en los que desearé tirar la toalla, me desesperaré con situaciones desagradables, pero será en ese momento en el que recordaré con ilusión estos momentos, los motivos que me hicieron estudiar este máster que va a abrirme las puertas de esta bonita profesión.

Si analizo la experiencia en las aulas durante las prácticas junto a los aprendizajes del máster, creo firmemente que es necesario evolucionar la escuela hacia modelos más dinámicos, más prácticos y más interactivos, utilizando los recursos tecnológicos como aliados para conseguir el fin que se persigue: que los alumnos aprendan y se formen. Utilizar la robótica como un medio didáctico para conseguir el fin del aprendizaje me parece muy adecuado y útil para el alumno de la escuela actual. Es tarea del profesor guiar al alumno en este proceso, facilitarle el aprendizaje y mantener su interés para que esté motivado. No es tarea fácil, pero tenemos que intentarlo.

He querido resaltar estas dos actividades de entre todas las realizadas en el master, precisamente por eso, porque ambas se han creado mirando al futuro, intentando innovar la metodología de aprendizaje, ya que los contenidos son los marcados por la ley y ahí no podemos hacer nada, solo encontrar la mejor forma de impartirlos en las aulas. Además, he querido resaltar la importancia de que el aprendizaje sea flexible, ya que no todos los alumnos no cuentan con las mismas capacidades, de ahí que las dos propuestas que presento están atentas a que se trate la diversidad en el aula.

Y para terminar esta reflexión, quiero citar una frase de Confucio que llama especialmente mi atención y que, resume, en parte, la metodología práctica que considero que es la más adecuada para desarrollar en la escuela del siglo XXI:

"Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí"
(Confucio)

5. PROPUESTAS DE FUTURO

Pensando en mi futuro profesional como profesora, ahora que estoy a punto de acabar el máster, me imagino constantemente aprendiendo de todo lo que se me ponga delante: seguir estudiando, ya que un profesor, y más en el área de tecnología, debe estar en constante actualización para poder transmitir lo mejor posible los conocimientos a los alumnos. Y, sin duda, en el tema de la profesión ir cada día aprendiendo de docentes con más experiencia y fijándome en mi experiencia como alumna.

Al fin y al cabo, como he dicho en la introducción, mi meta personal, profesionalmente hablando, es lograr ser la profesora que me hubiera gustado tener como alumna.

También espero poder poner en práctica todos los conocimientos y metodologías que he expuesto en este Trabajo Fin de Máster, que han sido las que más interés han despertado en mí. Tengo la firme convicción que el cambio metodológico es necesario para que, entre todos, podamos construir una escuela para todos con una educación de calidad.

En definitiva, considero esta reflexión en forma de Trabajo Fin de Máster como un primer paso para llegar algún día a formar parte de este camino “*hacia la escuela del siglo XXI*”.

6. REFERENCIAS

• REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aronson, E. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom*. Scott Foresman & Company.

Blanco, R. y Messina, G. (2000). *Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América*

Latina. Colombia: Convenio Andrés Bello - UNESCO de León, P. C. (2005). *La innovación educativa* (Vol. 4). Ediciones AKAL.

Marina, J. A., Pellicer, C., & Manso, J. (2015). *Libro blanco de la profesión docente y su entorno escolar*.

Martínez, J. y Gómez, F. (2010) *La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo*. En Arnaiz, P.; Hurtado, M^a.D. y Soto, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Peña, J. D. (2010). *El aprendizaje cooperativo y las competencias*.

Ramón, J. P. M., & Barba, F. G. La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo.

Rodríguez Muñoz, V. (2001): Análisis y valoración de las medidas de atención a la diversidad. Jornadas sobre experiencias innovadoras en atención a la diversidad. Madrid, Universidad de Comillas.

- **REFERENCIAS WEB**

Aula planeta (2017) Ventajas del aprendizaje basado en juegos o Game-Based Learning (GBL). Recuperado de <http://www.aulaplaneta.com/2015/07/21/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos-o-game-based-learning-gbl/>

Sosa, C. (2013) John Dewey y su aportación a la Educación. Recuperado de <http://principalesaportadores.blogspot.com.es/2013/05/john-dewey-y-su-aportacion-la-educacion.html>

- **REFERENCIAS A TEXTOS NORMATIVOS**

DEL ESTADO, B. O. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado. Disponible en: www.boe.es/diario_boe/txt.php.

DEL ESTADO, B. O. (2014). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

7. ANEXOS

ANEXO I – Propuesta de planificación de una unidad didáctica atendiendo a la diversidad del aula “Instalaciones en viviendas para el curso de 4º ESO”

ANEXO II – Proyecto de innovación: “Robótica educativa y programación en el aula de E.S.O.”

- ANEXO I -

**Propuesta de planificación de una unidad
didáctica atendiendo a la diversidad del aula:**

*“Instalaciones en viviendas para el
curso de 4º E.S.O”*

Asignatura:

Atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo

PROGRAMACIÓN:

Propuesta de planificación de una unidad didáctica atendiendo a la diversidad del aula

Alumnos: Blanque Alcaine, Paula María NIA: 564142
Castán Castrillo, Silvia NIA: 594266
Ceperuelo Pardos, Raúl NIA: 548526

Asignatura: Atención educativa a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

Departamento: Ciencias de la Educación

Grupo: 2 Tardes

Profesora: Elena Mallén Martín

Facultad de Educación Zaragoza
Máster en Profesorado E.S.O., Bachillerato, F.P. y
Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas

Índice

1. CONTEXTUALIZACIÓN	3
Centro educativo.....	3
Etapas educativa, curso y aula	3
2. TEMA Y PROYECTO	5
3. COMPETENCIAS CLAVE	7
4. CRITERIOS EVALUACIÓN. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	8
5. METODOLOGÍA.....	9
6. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	10
7. TEMPORALIZACIÓN	11
8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	12
Actividades de refuerzo para el alumno con pequeño retraso curricular	12
Actividades de ampliación para el alumno con altas capacidades.....	13
9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	14
10. REFLEXIÓN FINAL	16
Papel del profesor	16
Importancia de las metodologías	16
La atención a la diversidad en el aula.....	16
11. BIBLIOGRAFÍA	17
12. ANEXOS	18

1. CONTEXTUALIZACIÓN

Centro educativo

El colegio Salesianos Nuestra Señora del Pilar se encuentra ubicado en Zaragoza, más concretamente, en la zona de Ciudad Jardín, limítrofe con el barrio Delicias. De ser un centro periférico hace unas décadas, ha pasado a ocupar un enclave privilegiado en una de las áreas de mayor expansión de la ciudad. Últimamente ha experimentado una rápida evolución urbanística dando lugar a distintas zonas y población con características diferentes, lo que dificulta su sentido de pertenencia y su implicación en proyectos comunes.

El nivel socio-cultural de nuestro entorno nos habla de unos promedios que pueden calificarse de medio-bajo. Así mismo hay un predominio en nuestro entorno de clase media-baja. La zona de la que el centro debe abastecerse de alumnos cuenta con la siguiente estructura poblacional.

- Población de 0 a 14 años de edad es de 28.512, un 26%
- Población de 15 a 25 años de edad es de 17.604, un 16%

La oferta educativa del centro es:

- Educación Infantil.
- Educación Primaria.
- Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato.
- Ciclos Formativos de Grado Medio.
- Ciclos Formativos de Grado Superior.

Etapas educativa, curso y aula

Se va a realizar la programación de la unidad didáctica “Instalaciones en viviendas” de la asignatura de Tecnología para un grupo de 4º de la E.S.O. Debido al carácter optativo de la asignatura en este curso, se cuenta con un grupo reducido, pero muy heterogéneo, formado por doce alumnos: tres chicas y nueve chicos. Dentro de este grupo podemos destacar los siguientes subgrupos:

- Un alumno inmigrante procedente de Colombia que presenta un pequeño retraso curricular, sin precisar adaptaciones curriculares significativas. Este es el tercer año que está escolarizado en el centro.
- Un alumno que destaca por sus buenos resultados académicos, por encima de la media. Este alumno participa en el programa “Aula de Altas Capacidades”

que se lleva a cabo en el colegio en la etapa educativa de Educación Secundaria Obligatoria. Este programa se enmarca dentro del Proyecto de Desarrollo de Capacidades que se lleva a cabo en el centro. En él participan profesores del centro de todas las áreas realizando diversos talleres. Este alumno en concreto participa en el Taller de Robótica.

- Un alumno que permanece en el curso por segundo año consecutivo. Este alumno presenta una actitud desafiante en muchas ocasiones y, en general, muestra actitud negativa ante la realización de las tareas propuestas en el aula.
- Dos alumnas y cuatro alumnos que promocionan de curso con facilidad aunque ninguno destaca por sus resultados académicos brillantes, son personas con una actitud positiva ante el trabajo de clase y el estudio.
- Tres alumnos y una alumna que, aunque con ciertas dificultades, van promocionando de curso con una o ninguna asignatura pendiente del curso anterior. En ningún caso es la asignatura de Tecnología que nos ocupa en este trabajo.

2. TEMA Y PROYECTO

Se ha escogido para la programación la asignatura TECNOLOGÍA de 4º de ESO, en concreto el bloque correspondiente a *Instalaciones de viviendas*. De acuerdo con el currículum, los contenidos de este bloque son los siguientes:

TECNOLOGÍA	4º ESO
BLOQUE 2: Instalaciones en viviendas	
CONTENIDOS: 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.	

De acuerdo con la ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, se seleccionan entre los objetivos establecidos para la asignatura de Tecnología en 4º de ESO aquellos que se trabajan con el bloque, que se concretan en los siguientes:

Obj.TC.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.

1. Identificar y describir el funcionamiento de los elementos más importantes de las instalaciones básicas de la vivienda.
2. Valorar la importancia del uso adecuado de las instalaciones desde el puntos de vista del ahorro energético.

Obj.TC.4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, explorar su viabilidad y alcance, utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuado, valorando su funcionalidad y la multiplicidad y diversidad de perspectivas y saberes que convergen en la satisfacción de las necesidades humanas.

3. Realizar planos y esquemas técnicos, razonando el diseño de las instalaciones y reflejarlos en la maqueta de una vivienda.
4. Mejorar la redacción escrita y la expresión oral.

Obj.TC.8. Desarrollar actitudes flexibles y responsables en el trabajo en equipo, en la toma de decisiones, ejecución de tareas y búsqueda de soluciones, así como en la toma de iniciativas o acciones emprendedoras, valorando la importancia de trabajar como miembro de un equipo en la resolución de problemas tecnológicos y asumiendo sus responsabilidades individuales en la ejecución de las tareas encomendadas, que permiten participar en actividades de grupo con actitud solidaria y tolerante y utilizando el diálogo y la mediación para abordar los conflictos.

5. Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades individuales de forma flexible y tolerante y valorando las ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas posibles.

3. COMPETENCIAS CLAVE

A través del bloque se desarrollan las siguientes competencias clave:

1. Competencia en comunicación lingüística

- Usar adecuadamente el vocabulario específico, los recursos gráficos y la simbología para expresar y comunicar las ideas. Presentación oral del trabajo grupal al resto de la clase, utilizando recursos gráficos y verbales de forma clara y comprensible.

2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

- Estimar la carga económica que supone el consumo cotidiano de energía, facturas de servicios energéticos y cálculos efectuados sobre las características técnicas, utilización y consumo de las instalaciones.
- Conocer y aplicar algunas medidas para reducir el consumo de energía.

3. Competencia digital

- Utilizar un simulador para analizar las posibilidades de ahorro energético.

4. Competencia de aprender a aprender

- Obtención, análisis y selección de información para la resolución de problemas.

5. Competencias sociales y cívicas

- Trabajar en equipo.

6. Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

- Búsqueda de soluciones para desarrollar el proyecto tecnológico propuesto con autonomía y autocrítica.

7. Competencia de conciencia y expresiones culturales

- Desarrollo de la imaginación y la creatividad en la resolución de un proyecto.

4. CRITERIOS EVALUACIÓN. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

La ORDEN establece los siguientes criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para el bloque:

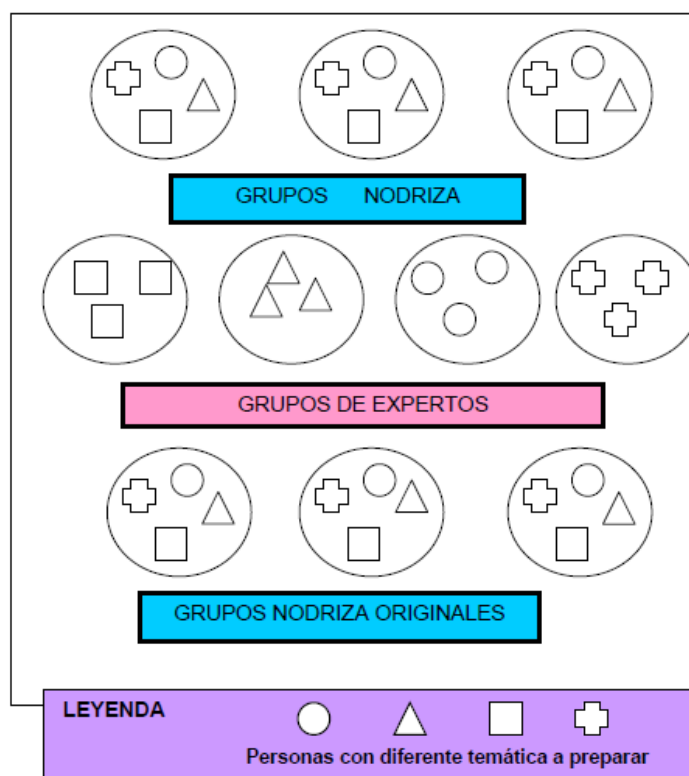
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.TC.2.1. Describir los elementos que componen las distintas instalaciones de una vivienda y las normas que regulan su diseño y utilización.	Est.TC.2.1.1. Diferencia y describe las instalaciones típicas en una vivienda.
	Est.TC.2.1.2. Interpreta y maneja simbología de instalaciones eléctricas, calefacción, suministro de agua y saneamiento, aire acondicionado y gas.
Crit.TC.2.2. Realizar diseños sencillos empleando la simbología adecuada.	Est.TC.2.2.1. Diseña instalaciones para una vivienda tipo con criterios de eficiencia energética.
Crit.TC.2.3. Experimentar con el montaje de circuitos básicos y valorar las condiciones que contribuyen al ahorro energético.	Est.TC.2.3.1. Realiza montajes sencillos y experimenta y analiza su funcionamiento.
Crit.TC.2.4. Evaluar valorando la contribución de la arquitectura de la vivienda, sus instalaciones y de los hábitos de consumo al ahorro energético	Est.TC.2.4.1. Propone medidas de reducción del consumo energético de una vivienda.

(Los estándares de aprendizaje marcados en negrita son considerados los mínimos para superar la asignatura)

5. METODOLOGÍA

Se empleará en la programación de la unidad didáctica una **metodología basada en proyectos**. Se propondrán una serie de actividades secuenciadas para realizar un proyecto. De esta forma se centra el aprendizaje en el alumno a través de su participación activa en el proceso.

Para llevar a cabo esta metodología emplearemos la **técnica puzzle de Aronson**, que es una técnica de **aprendizaje cooperativo** que utiliza grupos heterogéneos de varios alumnos. El profesor asigna los alumnos a los equipos en función de sus características. Cada miembro del grupo recibe una parte del tema que en su conjunto está estudiando el equipo. Después de que cada uno de los estudiantes haya preparado su parte, se reúne con los compañeros de otros grupos que están tratando la misma parte (grupos de expertos). Aquí se discute la información y se buscan estrategias para explicar a los otros compañeros. Después cada estudiante vuelve a su grupo (grupo nodriza) y enseña a sus compañeros lo que ha aprendido. Cada estudiante tiene, por lo tanto, una pieza del puzzle, pero también debe aprender el resto de la información que poseen sus compañeros.



6. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

1. Presentación del trabajo a toda la clase y distribución de equipos por parte del profesor para que sean grupos equilibrados. El trabajo consistirá en el diseño de las instalaciones de una vivienda tipo dada por el profesor y en la construcción de una maqueta a escala de una de las habitaciones de la vivienda.

2. Trabajo por grupos de expertos con un integrante de cada grupo nodriza. Esta fase se dividirá en:

- a. Comprensión de una ficha teórica sobre un tipo de instalación de la vivienda. las instalaciones a trabajar serán: instalación eléctrica, instalación de agua. Instalación de gas, instalación de calefacción. Dentro de cada tipo de instalación se estudiarán los siguientes aspectos:
 - Definición de la instalación.
 - Elementos del circuito.
 - Esquema del circuito de la instalación.
 - Simbología.
- b. Resolución de una ficha práctica en relación a la teoría para comprobar su comprensión.

En los Anexos I y II se muestran, a modo de ejemplo, las fichas teórica y práctica de la instalación de agua que se entregarán a los alumnos. La comprensión de la ficha teórica se realizará de manera individual en un primer momento y posteriormente se pondrá en común con el resto del grupo para resolver la ficha práctica entre todos.

3. Vuelta a los grupos nodriza. El profesor facilitará el plano de la vivienda en papel a todos los grupos (a escala 1/50 en formato A3). La vivienda será de una sola planta, con una superficie útil de alrededor de 90 m² y estará provista de: salón, cocina, tres habitaciones y dos cuartos de baño. Comprensión del plano y explicación de la distribución de la vivienda a los alumnos. (Ver Anexo III)

4. El alumno “experto” en cada instalación deberá explicar al resto de compañeros de su grupo la instalación en la que se ha especializado y todos el grupo, sobre papel cebolla, realizará el trazado de cada una de las instalaciones sobre el plano base. El trabajo irá dirigido de manera que todos los alumnos trabajen a la vez en una misma instalación. Al finalizar cada una de ellas el profesor explicará la factura de dicha instalación a todo el aula y se realizarán ejercicios de comprensión sobre ella.

5. Montaje de la maqueta. Se presentará a los alumnos las pautas para la realización de la maqueta en la que poner en práctica los conocimientos adquiridos previamente. La habitación de la vivienda seleccionada para realizar la maqueta será la cocina. La maqueta se realizará a escala 1/25. En ella deberán trazarse todas las instalaciones estudiadas, dejando libertad para que el grupo realice el diseño que quiera.

6. Exposición y entrega de los proyectos. El último día de clase cada grupo expondrá en clase el proyecto realizado.

7. TEMPORALIZACIÓN

La asignatura de Tecnología en 4º de ESO tiene una carga lectiva de tres horas a la semana. Por ello se propone la siguiente temporalización de la unidad didáctica:

Semana 1	
Sesión 1	Presentación del trabajo y distribución de los equipos
Sesión 2	Trabajo en grupo de expertos. Comprensión teoría y realización ficha práctica
Sesión 3	Trabajo en grupo de expertos. Comprensión teoría y realización ficha práctica
Semana 2	
Sesión 1	Trabajo en grupo de expertos. Comprensión teoría y realización ficha práctica
Sesión 2	Vuelta a los grupos de origen. Comprensión del plano de la vivienda y recursos del trabajo a realizar
Sesión 3	Instalación eléctrica. Explicación del alumno experto y diseño del trazado de la instalación
Semana 3	
Sesión 1	Instalación eléctrica. Explicación factura y ejercicios prácticos en grupo.
Sesión 2	Instalación de agua. Explicación del alumno experto y diseño del trazado de la instalación
Sesión 3	Instalación de agua. Explicación factura y ejercicios prácticos en grupo.
Semana 4	
Sesión 1	Instalación de gas. Explicación del alumno experto y diseño del trazado de la instalación
Sesión 2	Instalación de gas. Explicación factura y ejercicios prácticos en grupo.
Sesión 3	Instalación de calefacción. Explicación del alumno experto y diseño del trazado de la instalación
Semana 5	
Sesión 1	Instalación de calefacción. Explicación factura y ejercicios prácticos en grupo.
Sesión 2	Explicación de la maqueta e inicio del montaje
Sesión 3	Montaje de la maqueta
Semana 6	
Sesión 1	Montaje de la maqueta
Sesión 2	Montaje de la maqueta
Sesión 3	Explicación arquitectura bioclimática y ahorro energético con la ayuda de un simulador energético: http://designadvisor.mit.edu/design/
Semana 7	
Sesión 1	Montaje de la maqueta
Sesión 2	Montaje de la maqueta
Sesión 3	Exposición de los proyectos

8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

De acuerdo con el art. 18 de la ORDEN ECD/489/2016, *la educación secundaria se organizará en torno a los principios de la educación inclusiva y de atención a la diversidad del alumnado*. Por ello, se ha empleado en el bloque una metodología basada en el trabajo en grupos cooperativos para dar respuesta a la diversidad en el aula y a las diferencias en las capacidades del alumnado.

El profesor es el encargado de organizar los grupos, buscando que haya un equilibrio entre ellos, por lo que colocaremos en el mismo grupo nodriza al alumno que tiene mayores capacidades con el alumno con el pequeño retraso curricular. El alumno repetidor se colocará en otro grupo distinto, con alumnos con los que tenga una buena relación, buscando que se encuentre a gusto y se implique en la realización de las actividades propuestas.

Las diferentes actividades que se plantean a los alumnos se encuentran pautadas y se les entregará a los alumnos un guión del trabajo a realizar para que puedan saber en todo momento el punto en el que se encuentran. Además la rúbrica de evaluación les servirá para conocer cómo se va a evaluar su trabajo. El profesor, durante las clases, irá explicando el trabajo a realizar y marcando el ritmo para que los diferentes grupos avancen de la manera más homogénea posible.

Dada la diversidad existente en el aula, además de las tareas que todos los alumnos deben realizar, se han pensado algunas actividades para ayudar a aquellos con más dificultades en el aprendizaje. Se trata de actividades sencillas con el fin de reforzar los contenidos mínimos del bloque, como las que se muestran a continuación:

Actividades de refuerzo para el alumno con pequeño retraso curricular

1. Une los siguientes conceptos que aparecen en la teoría facilitada en clase con su definición.
2. Escribe debajo de cada imagen cómo se llama el elemento que aparece y a qué tipo de instalación pertenece.
3. Completa los huecos que aparecen en las siguientes frases

En el caso del alumno con altas capacidades, se le propondrán actividades de enriquecimiento curricular, que le permitan profundizar sobre el tema y aplicar los conocimientos adquiridos en el bloque de una manera creativa y que supongan un reto.

Actividades de ampliación para el alumno con altas capacidades

1. Realiza el plano de tu propia vivienda a escala 1:50 y con la ayuda de un programa de CAD, incluyendo el trazado de todas las instalaciones que se han estudiado en clase.
2. En vista de los planos realizados, analízalos y propón las mejoras que consideres oportunas para la optimización del funcionamiento de las instalaciones de tu vivienda.
3. Realiza un análisis incluyendo imágenes reales de los elementos de las diferentes instalaciones que sea posible visualizar en tu entorno (vivienda, instituto...). Debes incluir junto a las fotografías un texto que haga referencia a ellas, donde se incluya el lugar donde ha sido tomada, el nombre del elemento, la instalación a la que pertenece.

9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del bloque se realizará a través de los diferentes elementos que los alumnos han ido realizando en el desarrollo del proyecto: las fichas prácticas de las instalaciones, los planos de la vivienda con el trazado de instalaciones y la maqueta y exposición del proyecto.

También se evaluará el proceso de trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo que se ha desarrollado: el funcionamiento de los grupos, la cooperación entre los miembros del grupo, etc.

Cada una de estas herramientas tendrá el siguiente peso en la calificación:

HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN		VALOR	
Fichas prácticas de instalaciones		1 punto	
Plano de la vivienda y trazado de instalaciones	<i>Instalación eléctrica</i>	0,75 puntos	3 puntos
	<i>Instalación de agua</i>	0,75 puntos	
	<i>Instalación de gas</i>	0,75 puntos	
	<i>Instalación de calefacción</i>	0,75 puntos	
Maqueta del proyecto		2 puntos	
Exposición del proyecto		1 punto	
Evaluación del trabajo grupal		3 puntos	
TOTAL		10 puntos	

Para la evaluación de las diferentes herramientas se prepara la siguiente rúbrica:

CRITERIOS	Excelente	Bien	Mejorable	Deficiente
Fichas prácticas	Todas las actividades de las fichas prácticas se entregan correctamente resueltas con orden, limpieza y claridad.	Todas las actividades de las fichas prácticas se entregan correctamente resueltas pero falta orden, limpieza o claridad.	La mitad actividades de las fichas prácticas se entregan correctamente resueltas.	Menos de la mitad de las actividades de las fichas prácticas se entregan correctamente resueltas o no se entregan.
Plano de trazado de instalaciones	El trazado es adecuado y se utiliza la simbología correcta.	El trazado es adecuado pero hay errores en la simbología.	El trazado es adecuado pero no se utiliza la simbología.	El trazado no es adecuado y no se emplea la simbología.
Maqueta	Se representan fielmente todos los trazados de las instalaciones. Es original y demuestra altas dosis de creatividad.	Se representan de manera adecuada los trazados de algunas de las instalaciones. Es original y demuestra creatividad.	No se representan de manera adecuada los trazados de las instalaciones aunque es original.	No se representan de manera adecuada los trazados de las instalaciones y no es original.
Exposición del trabajo	Se utiliza el vocabulario aprendido en la unidad y se explica la solución adoptada de manera clara.	Se utiliza el vocabulario aprendido en la unidad pero no se explica la solución adoptada de manera clara.	No se utiliza el vocabulario aprendido en la unidad pero se explica la solución adoptada de manera clara.	No se utiliza el vocabulario aprendido en la unidad y no se explica la solución adoptada de manera clara.
Participación grupal	Todos los miembros del grupo participan.	Tres miembros del grupo participan.	Dos miembros del grupo participan.	Sólo un miembro del grupo participa.

10. REFLEXIÓN FINAL

Papel del profesor

En la **educación tradicional** la misión del profesor era enseñar al alumno lo que debía acatar y alumno se limitaba a escuchar, no era partícipe de su aprendizaje. Todo lo contrario ocurre en el **sistema educativo del siglo XXI**, en el que el profesor construye un ambiente para que el alumno aprenda siendo protagonista de su propio aprendizaje. El rol del profesor ya no es transmitir una serie de conocimientos, sino proporcionar a los alumnos las herramientas que faciliten el aprendizaje. En palabras de José Antonio Marina, *la tarea de los docentes no es enseñar, sino conseguir que los alumnos aprendan y eso implica una educación lo más cercana posible al alumno, atender a las distintas velocidades de aprendizaje, aprovechar las metodologías cooperativas, utilizar las nuevas tecnologías para hacer posible esa diversificación, hacer proyectos con otros profesores para aprovechar sinergias.*

Importancia de las metodologías

Para conseguir un mejor aprendizaje de los alumnos es necesario emplear las metodologías que mejor se adapten a los contenidos que queramos desarrollar. En el caso de la tecnología, una **metodología basada en proyectos** es útil para desarrollar de una forma práctica los contenidos teóricos que conforman el currículo.

La **técnica puzzle de Aronson**, que ha sido empleada en nuestra programación, es una metodología dinámica que puede motivar a los alumnos, ya que son ellos los que con la guía del profesor avanzan en el proceso de aprendizaje al ritmo que marca el grupo. Además a la hora de comprender los conceptos dentro de los grupos de trabajo las explicaciones se realizan entre iguales, y se facilita la comunicación y el entendimiento de las posibles dificultades que puedan surgir.

La atención a la diversidad en el aula

Todos los alumnos que podemos encontrar en el aula son diferentes, cada uno de ellos tiene unas características propias, un ritmo de aprendizaje distinto, una forma de expresarse, distintos intereses y capacidades, etc. Algunos requerirán más atención que otros, pero debemos atender a todos los alumnos.

Para ello son de gran utilidad las **metodologías de aprendizaje cooperativo** en el aula, ya que nos permiten trabajar a la vez con todo tipo de alumnado, aumentando el rendimiento del aula, los niveles de eficacia y mejorando las relaciones grupales y trabajando la integración de todos los alumnos.

11. BIBLIOGRAFÍA

ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

MARTÍNEZ, J. y GÓMEZ, F. (2010) *La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo*. En Arnaiz, P.; Hurtado, M^a.D. y Soto, F.J. (Coords.) 25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

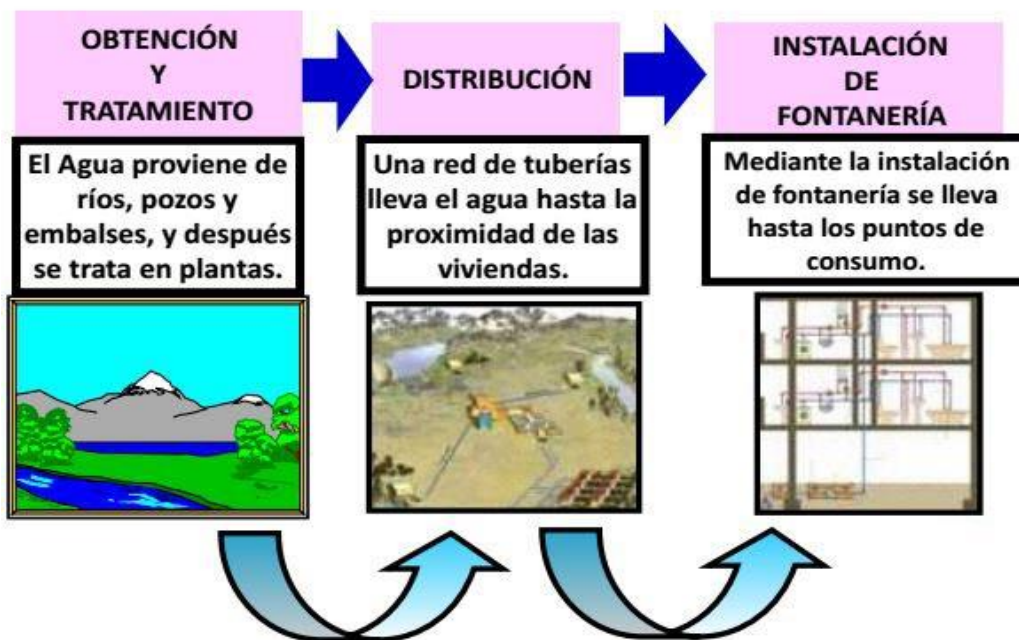
Libro de texto Tecnología 4º ESO, Proyecto AMPERE. Editorial EDEBÉ

12. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA TEÓRICA SOBRE LA INSTALACION DEL AGUA PARA LOS ALUMNOS

INSTALACIÓN DE AGUA

1. CICLO INTEGRAL DEL AGUA:



En las viviendas y edificios existen dos instalaciones de agua:

- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN
- CIRCUITO DE EVACUACIÓN

2. CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

El **circuito de distribución** suministra **agua limpia** a los **sanitarios** (inodoro, bidé, lavabo, bañera y ducha), los **fregaderos** y los **aparatos electrodomésticos** que la necesitan (lavadora y lavavajillas, fundamentalmente).

Los elementos del circuito de distribución son los siguientes:

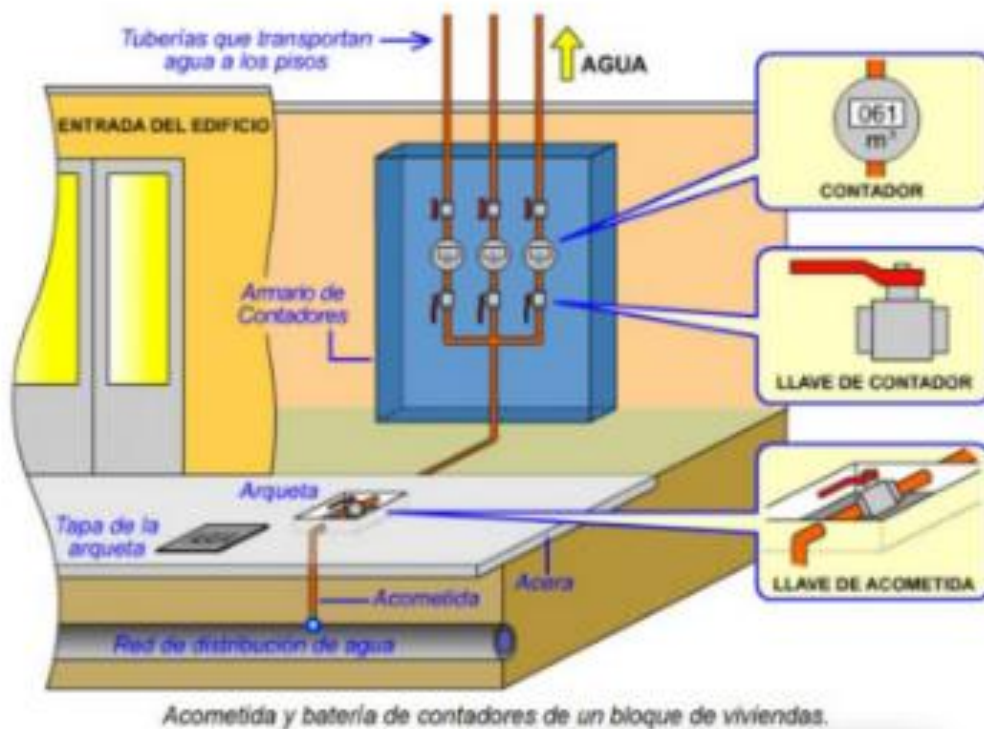
- La **acometida**: es el punto donde la instalación de la vivienda se une con la red pública.





- El **contador**: mide el consumo del agua de la vivienda en metros cúbicos (m³). Está situado inmediatamente a continuación de la llave de paso y lo instala la empresa suministradora de agua.

- Las **llaves de contador**: regulan el paso del agua a cada casa.



- Las **llaves de paso individual**: Son unos dispositivos, que permiten o impiden el paso del agua por la conducción en la que está inserto. Actualmente se coloca una llave de paso individual en la cocina y el baño, aunque los electrodomésticos también suelen disponer de una.



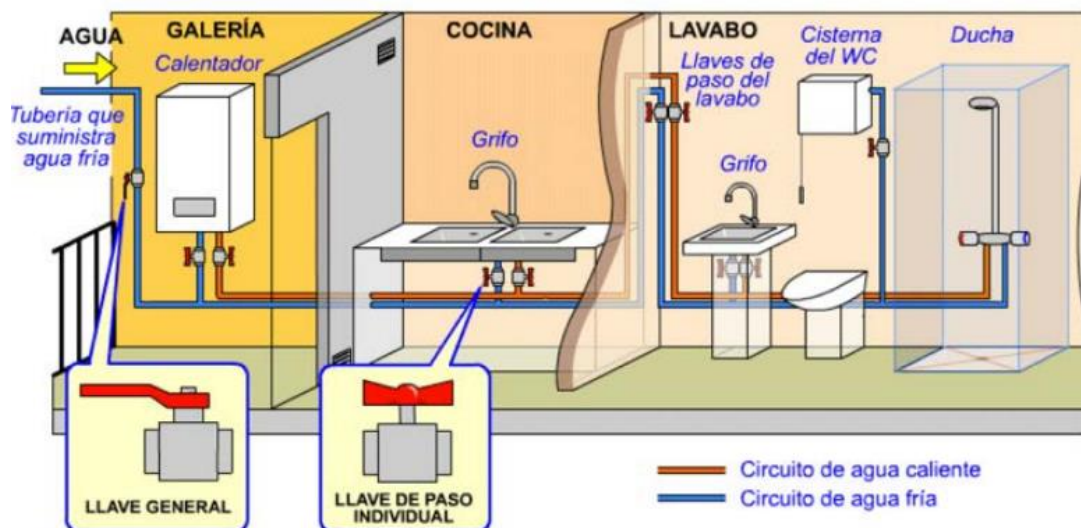
Facilitan la reparaciones sin tener que interrumpir el suministro de agua al resto de la vivienda.









- Los **grifos**: permiten disponer de agua en los diferentes puntos de la vivienda.



- Las **conducciones**: llevan el agua hasta los receptores. Actualmente suelen ser de pvc (policloruro de vinilo).

- El **calentador**: En viviendas donde no exista agua central centralizada, cada piso tiene su caldera o calentador, eléctrico o de gas, para transformar el agua fría en caliente. El calentador debe llevar su propia llave de paso individual.



SIMBOLOGÍA DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE DISTRIBUCION	
ELEMENTO DE DISTRIBUCION DE AGUA	SÍMBOLO PARA EL PLANO
ACOMETIDA	
CONTADOR	
LLAVE DE CONTADOR	
LLAVE DE PASO INDIVIDUAL	
GRIFO	
CONDUCCIÓN DE AGUA FRÍA	
CONDUCCIÓN DE AGUA CALIENTE	
CALENTADOR	

3. CIRCUITO DE EVACUACIÓN

El **circuito de evacuación** conduce las **aguas sucias** de los sanitarios, los fregaderos y los electrodomésticos a la **red de alcantarillado de la calle**. Las aguas sucias o residuales pueden ser de dos tipos: negras (las que provienen del inodoro) y grises (el resto que provienen de lavavajillas, lavadora...).

Los **elementos del circuito de evacuación** son los siguientes:

- El **desagüe** de los distintos aparatos.



- Los **sifones**: Tubos en forma de U de plástico o metálicos que impiden la comunicación directa de los receptores con los colectores y bajantes y así, evitar los malos olores. Tienen sifón los siguientes aparatos: fregadero, lavadora, lavavajillas e inodoro.

En los baños, en lugar de que cada aparato tenga su sifón, todos los desagües (menos el inodoro) suelen enviarse a un **bote sifónico** que tiene la misma función.



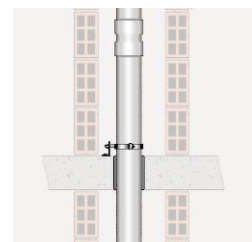
- Las **colectores**: Tubos que recogen las aguas usadas que proceden de los diferentes elementos.







- Las **bajantes**: Tubos que conducen las aguas sucias desde los colectores a la red de alcantarillado. Existen dos tipos:

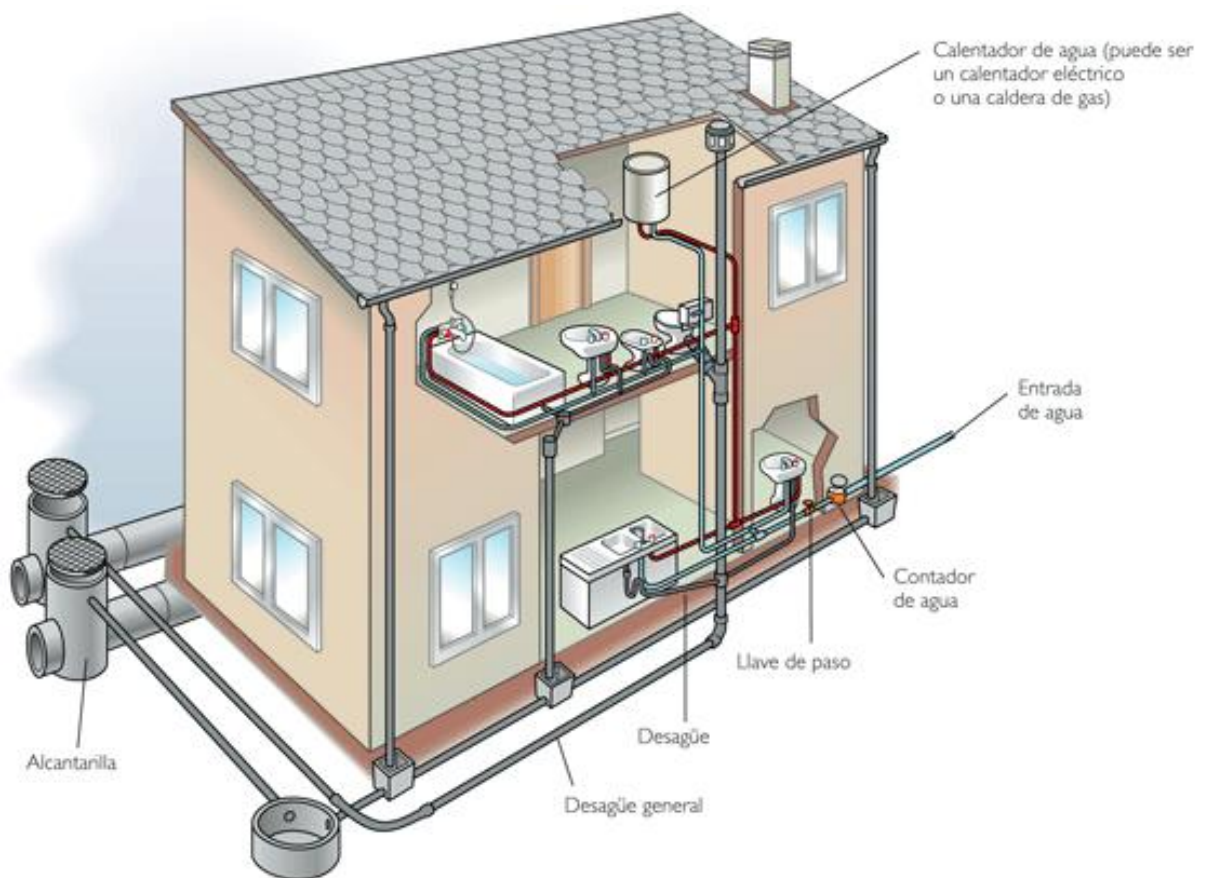
- **Bajante de pluviales**: Conduce agua de lluvia



- **Bajante de fecales**: Conduce agua sucia de los baños y cocinas.



SIMBOLOGÍA DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN	
ELEMENTO DE EVACUACIÓN DE AGUA	SÍMBOLO PARA EL PLANO
DESAGÜE	
BOTE SIFÓNICO	
COLECTORES	
BAJANTE PLUVIALES	
BAJANTE FECALES	
ARQUETA	



LA FACTURA DEL AGUA

La factura es el documento que informa del importe que el usuario ha de pagar por el suministro y consumo de agua potable en la vivienda. Se emite periódicamente y puede ser, según la localidad, mensual, bimensual, trimestral, etc.

Aunque no existe una normativa general que se aplique al coste del suministro de agua, las facturas contemplan, como mínimo, dos **conceptos**:

1. El **servicio de agua potable** que incluye:

- La **cuota de servicio**: es una cantidad fija que se abona por disponer del servicio. Generalmente su cuantía depende del diámetro del contador, que es que determina el caudal máximo que recibe la vivienda.
- La **cuota de consumo**: es el precio que se paga por cada metro cúbico consumido. En algunos casos, el valor del metro cúbico se incrementa conforme aumenta el consumo, como forma de penalización.

Como en cualquier factura de consumo, la cantidad de agua suministrada se obtiene por la diferencia de lecturas entre última y la actual lectura del contador.

- El **alquiler del contador**: es una cantidad fija que se abona a la empresa suministradora, que es la propietaria del dispositivo.

2. Los **otros servicios** incluyen los conceptos que la empresa gestora del servicio recauda por cuenta de las diferentes administraciones públicas: central, autonómica y local.

- Para la **Administración Central**: se recaudan los cánones que establecen las diferentes Confederaciones Hidrográficas.
- Para la **Administración Autonómica**: se recaudan los cánones relacionados con la evacuación. Estas cantidades son proporcionales al consumo de agua.
- Para la **Administración Local (Ayuntamientos)**: se suelen recaudar tasas como la de alcantarillado o la de recogida de residuos sólidos.

Finalmente, como en cualquier factura, se aplica el IVA (Impuesto al valor añadido).

ANEXO 2. FICHA PRÁCTICA SOBRE LA INSTALACION DEL AGUA PARA LOS ALUMNOS

ACTIVIDADES DE LA INSTALACIÓN DE AGUA

ALUMNOS:

1. Una vez analizada la teoría en grupo, completa las siguientes frases:

- Las fases del ciclo integral del agua son:



.....
.....
.....

- En la instalación de agua de una vivienda se distinguen dos circuitos:

.....
.....
.....

- Las aguas sucias se denominan también.....y se pueden clasificar en..... y

2. Completa las siguientes tablas de la simbología:

ELEMENTO DE EVACUACIÓN DE AGUA	SÍMBOLO PARA EL PLANO
ACOMETIDA	
	
LLAVE DE PASO INDIVIDUAL	
	
CONDUCCIÓN DE AGUA FRÍA	

ELEMENTO DE EVACUACIÓN DE AGUA	SÍMBOLO PARA EL PLANO
DESAGÜE	
BOTE SIFÓNICO	
BAJANTE PLUVIALES	
ARQUETA	

3. Determina la función de los siguientes elementos y el circuito de la instalación de agua al que pertenecen:

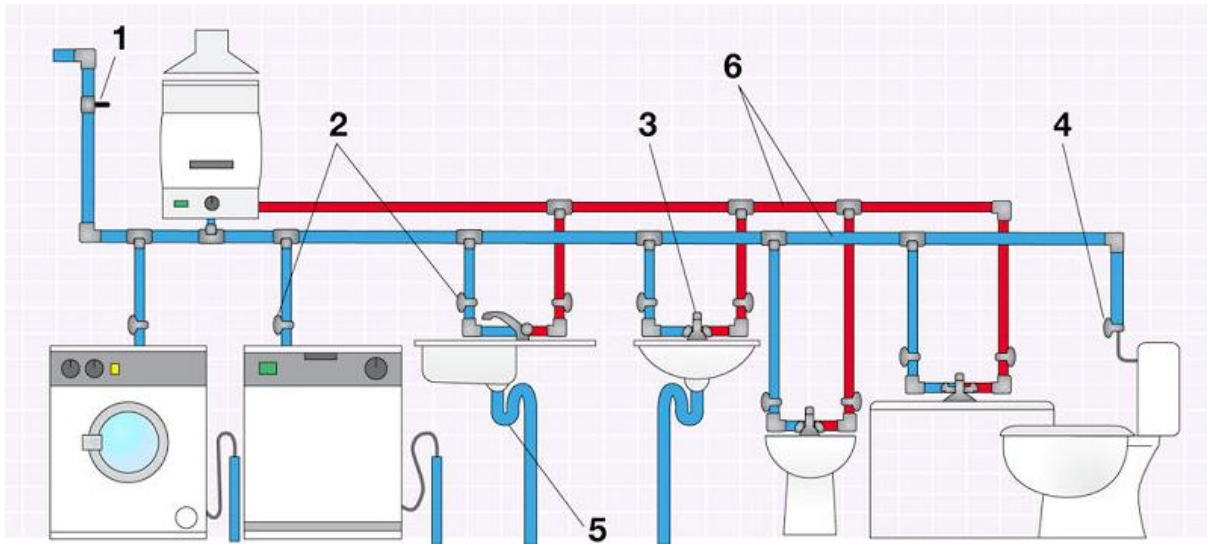
- BAJANTE:

- CONTADOR DE AGUA:

- SIFÓN:

- LLAVE DE PASO:

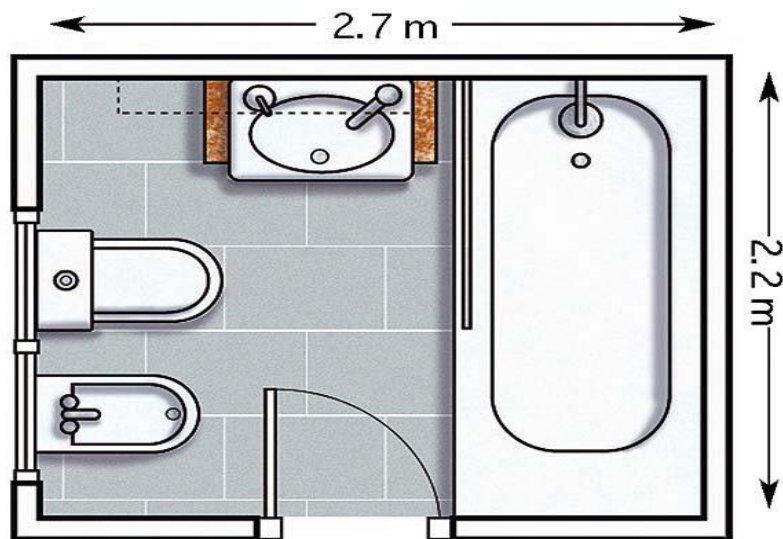
4. Analiza el siguiente plano de una cocina y nombra los elementos que aparecen numerados.



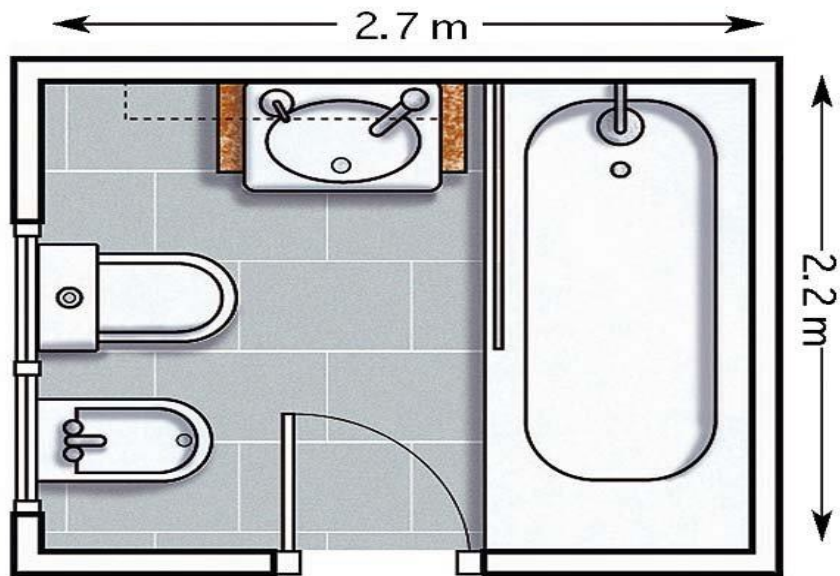
- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

5. Realiza sobre los siguientes planos de un baño los esquemas correspondientes:

- Esquema de distribución:



- Esquema de evacuación:



6. Reflexiona con tu grupo acerca de las medidas de ahorro que podemos llevar a cabo los usuarios en la vivienda para ahorrar agua. Y nombra al menos 5.

7. Define el elemento calentador y comenta las diferentes posibilidades que existen según que tipo de energía utiliza.

8. Identifica en la siguiente factura los diferentes conceptos que aparecen en ella. Distingue los que son fijos de los que son variables y averigua el precio unitario del metro cúbico suministrado y el del metro cúbico del agua residual.



OFICINA MUNICIPAL DEL AGUA

Facilitar lectura 24 horas
976398611
Contratación (altas y bajas)
976200800

Atención al cliente
976293840

Datos del suministro

Nº de póliza
Titular
NIF/ CIF
Dirección del suministro
50006 ZARAGOZA
Teléfono
Uso
Email

DOMESTICO

██████████ SP IZ

██████████
50006 ZARAGOZA



Documento meramente informativo. El pago de los importes indicados por cada emisor se realizará mediante dos cargos simultáneos en su cuenta el 15-04-2014

Datos económicos

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	
Importe total abastecimiento	19,75
Importe total basuras	15,47
IVA (10%) de 35,22	3,52
TOTAL RECIBO AYUNTAMIENTO	38,74
TOTAL A PAGAR AYUNTAMIENTO	38,74
ECOCIUDAD ZARAGOZA	
TOTAL RECIBO E.Z.	22,77
TOTAL A PAGAR E.Z.	22,77

FACTURA Nº ██████████



TOTAL A PAGAR 61,51

Consumo (m³) 36

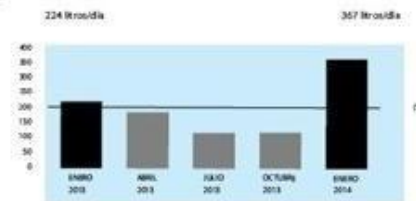
	Lectura	Fecha
Lectura anterior (m³)	170	03-10-13
Última lectura (m³)	206	09-01-14

Días de facturación 98
Base facturación LECTURA CONTADOR

Valores de Referencia	
Consumo medio diario (litros)	367
Precio último m³ consumido (€)	1,14
Coste medio diario agua (€/día)	0,41
Coste medio diario basuras (€/día)	0,16

1 m³ = 1 metro cúbico = 1.000 litros

litros/día



(*) Consumo medio histórico = 204 litros/día



IMPORTANTE: CAMBIOS EN LA FACTURACIÓN

Debido a cambios en la gestión del ciclo integral del agua, desde esta facturación la cantidad indicada en el recuadro "TOTAL A PAGAR" del epígrafe "Datos económicos" de este documento se abonará mediante dos cargos independientes en la cuenta de domiciliación: uno correspondiente a los servicios de abastecimiento de agua y basuras, gestionados por el Ayuntamiento de Zaragoza, y otro por el servicio de saneamiento de aguas residuales, gestionado por Ecociudad Zaragoza. Ambos cargos se realizarán de manera simultánea en las fechas habituales de pago.

ANEXO 3. PLANO DE LA VIVIENDA SOBRE LA QUE SE VA A DISEÑAR EL TRAZADO DE LAS INSTALACIONES



SUPERFICIES ÚTILES

SUPERFICIES ÚTILES INTERIORES		
H	HALL	4.58 m ²
SC	SALON-COMEDOR	21.25 m ²
K	COCINA	9.19 m ²
DT	DISTRIBUIDOR	4.67 m ²
D1	DORMITORIO 1	14.31 m ²
D2	DORMITORIO 2	10.19 m ²
D3	DORMITORIO 3	13.49 m ²
B1	BAÑO 1	4.28 m ²
B2	BAÑO 2	3.90 m ²
T	TENDEDERO (50%)	1.17 m ²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR	87.03 m²
---------------------------------------	----------------------------

SUPERFICIES CONSTRUIDAS

SUPERFICIE CONSTRUIDA INTERIOR VIVIENDA	99.22 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TENDEDERO (50%)	1.60 m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA VIVIENDA	100.82 m²
COMUNES	7.01 m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA VIV + COM	107.83 m²

SUPERFICIES ÚTILES EXTERIORES		
TZ	TERRAZA	19.07 m ²

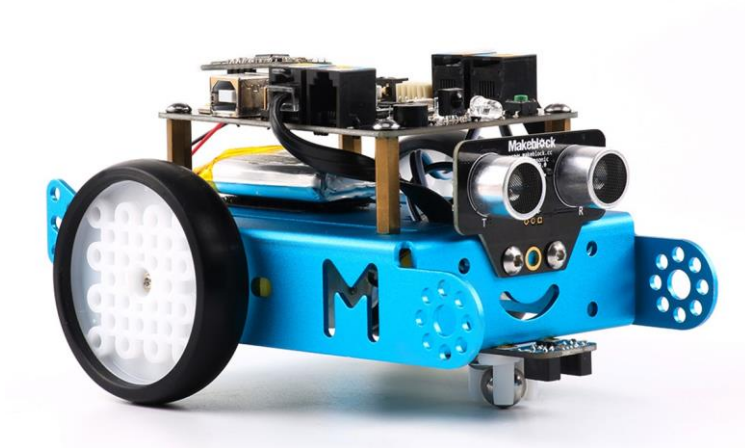
- ANEXO II -

Proyecto de Innovación:

“Robótica educativa y programación en el aula de E.S.O”

Asignatura:

**Prácticum III.Evaluación e innovación de la docencia e investigación
educativa en Tecnología e Informática**



PROYECTO DE INNOVACIÓN

ROBÓTICA EDUCATIVA Y PROGRAMACIÓN EN EL AULA DE E.S.O.

Asignatura_ Prácticum III

Colegio_ Santa Rosa – Altoaragón (Huesca)

Curso_ 2016-2017

Alumna_ Silvia Castán Castrillo (NIA:594266)

**Máster Universitario en Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas,
Artísticas y Deportivas**

Universidad de Zaragoza

ÍNDICE

PROYECTO DE INNOVACIÓN

ROBÓTICA EDUCATIVA Y PROGRAMACIÓN EN EL AULA DE E.S.O.

1. DATOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN	2
1.1. Título	2
1.2. Características del centro	2
1.3. Profesores responsables y colaboradores	2
1.4. Etapa, curso y materia	2
2. ORIGEN Y FUNDAMENTACIÓN	3
3. ASPECTOS INNOVADORES	3
4. OBJETIVOS	5
5. CONTENIDOS	5
6. REALIZACIÓN	7
6.1. Requisitos previos	7
6.2. Actividades	8
6.3. Metodología	8
6.4. Temporalización	10
6.5. Recursos y materiales	10
6.6. Beneficiarios del proyecto	10
6.7. Evaluación de los resultados	10
7. COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	11
8. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA	12
ANEXOS	13

1. DATOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

1.1. Título

“ ROBÓTICA EDUCATIVA Y PROGRAMACIÓN EN EL AULA DE E.S.O.”

1.2. Características del centro

El centro donde se va a implementar este proyecto es el **Colegio concertado Santa Rosa Altoaragón de Huesca**. El colegio se encuentra en la zona norte de la ciudad. Se enmarca en un contexto socio-económico y cultural medio. La titularidad del centro pertenece a la Fundación Educación Católica (FEC). El objetivo del colegio es la educación integral de la persona desde el proyecto evangelizador.

El centro cuenta con unos 200 alumnos matriculados en Educación Secundaria. También se ofertan de manera concertada las etapas de infantil y primaria, y de manera privada la etapa de bachillerato.

1.3. Profesores responsables y colaboradores

El centro cuenta con un departamento de **Tecnología e Informática** formado por tres docentes, los cuales van a ser los principales participantes del presente Proyecto de Innovación. También colaborará el departamento de **Matemáticas**.

1.4. Etapa, curso y materia

Se pretende iniciar el proyecto con la participación de los alumnos de **2º de la ESO** y en un futuro, si se consideran positivos los resultados de la primera implantación, se pretende extender la participación al resto de cursos de la etapa de secundaria.

Por tanto, el número de alumnos que van a participar en el proyecto inicial es de 50, un porcentaje del **25% del total de alumnos de la etapa**.

2. ORIGEN Y FUNDAMENTACIÓN

La **Escuela del S. XXI** tiene que incorporar nuevos lenguajes y nuevos idiomas como el de la programación, un nuevo ámbito de aprendizaje que, según la mayoría de los expertos, es ya una de las claves para el desarrollo profesional y la mejora de las perspectivas laborales de las actuales y futuras generaciones.

El proyecto consiste en la iniciación de los alumnos de 2º de E.S.O. en la **programación por bloques con Scratch**, a través de un taller con una **metodología renovadora**, específicamente enfocado al ámbito de la programación robótica.



Estas actividades están centradas en un campo que les resulta **atractivo** a los niños y adolescentes, y a la vez les permiten desarrollar y mejorar su **capacidad de socialización, iniciativa, creatividad, liderazgo y trabajo en equipo**.

Pretendiendo **subsana**r la creciente **desmotivación y desinterés del alumno por las clases tradicionales**, abriendo puertas a nuevas expectativas para su futuro.

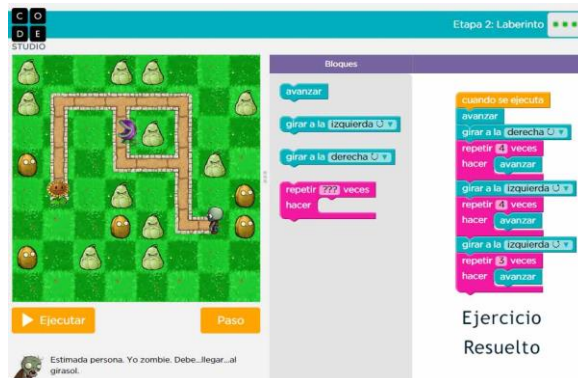
En resumen, el proyecto pretende **colaborar en la creatividad, la motivación y la autonomía** de los alumnos para trabajar de forma social y colaborativa. Optando por la **experimentación como la mejor forma de interiorizar nuevos conocimientos**. Todo esto desde un punto de vista lógico para pasar de ser un consumidor pasivo de tecnología a ser un **creador tecnológico**.

3. ASPECTOS INNOVADORES

Los aspectos de innovación del proyecto que se ponen de manifiesto son, principalmente, la incorporación de la programación y la robótica como herramientas transversales para cubrir necesidades educativas y desarrollar habilidades más allá de los programas actualmente previstos en la escuela.

- **FASE 1: STUDIO CODE - metodología basada en el juego para aprender Scratch**

Para aprender a programar con Scratch se va a partir de un curso de 20h que se encuentra en la página <https://studio.code.org> donde el alumno va a aprender jugando. La dificultad de los niveles va aumentando progresivamente con la intención de motivar a todos los alumnos y que cada uno siga su propio ritmo de aprendizaje. Además, desde esta plataforma, el profesor puede tener un control remoto de los ejercicios, es decir el profesor tiene *feedback* constante del trabajo de sus alumnos y viceversa, pudiendo hacer anotaciones en los ejercicios como sugerencia de mejora.



- **FASE 2: mBlock - aplicar Scratch para programar un robot**

En esta fase se va a programar de manera menos guiada con el software mBlock, aplicando los conocimientos adquiridos en la fase anterior. Finalmente el alumno enviará las órdenes programadas al robot mBot y podrá ver físicamente las órdenes del código implementado. Para ello, se van a emplear kits de mBot que cuenta con una placa de arduino, un sensor de infrarrojos y un sensor de ultrasonido. Además, el robot viene completamente desmontado por lo que los alumnos trabajarán también en el montaje físico del robot, recordando así los conocimientos de mecanismos y máquinas que han estudiado previamente.

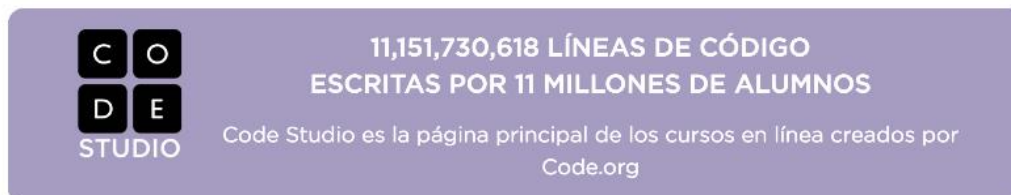


4. OBJETIVOS

- Potenciar **habilidades sociales**: trabajando y jugando en equipo.
- Potenciar **habilidades técnicas**: aprender a programar con Scratch para finalmente programar robots despertando el razonamiento sistemático en la resolución de los problemas.
- Comprender el **funcionamiento de las máquinas simples**: engranajes, palancas, poleas.
- Gestionar de manera positiva el **fallo**: con el aprendizaje de programación se fomenta la búsqueda de errores y las soluciones a estos, descartando cada vez más rápido lo que no sirve para alcanzar el objetivo.
- Motivar al alumnado en su **proceso de aprendizaje**.
- Aumentar su **creatividad**, dándoles herramientas para explorar el mundo que les rodea con otros ojos para que al final puedan proponer sus propias soluciones innovadoras.

5. CONTENIDOS

- **Programación con Scratch**: Aprendizaje a través del juego mediante curso básico de 20 horas adaptado a la edad del alumno de la página de StudioCode: <https://studio.code.org> (el profesor dará de alta a los alumnos uno a uno para poder incluirlos en su aula y ver sus avances)



C O
D E
STUDIO

11,151,730,618 LÍNEAS DE CÓDIGO
ESCRITAS POR 11 MILLONES DE ALUMNOS

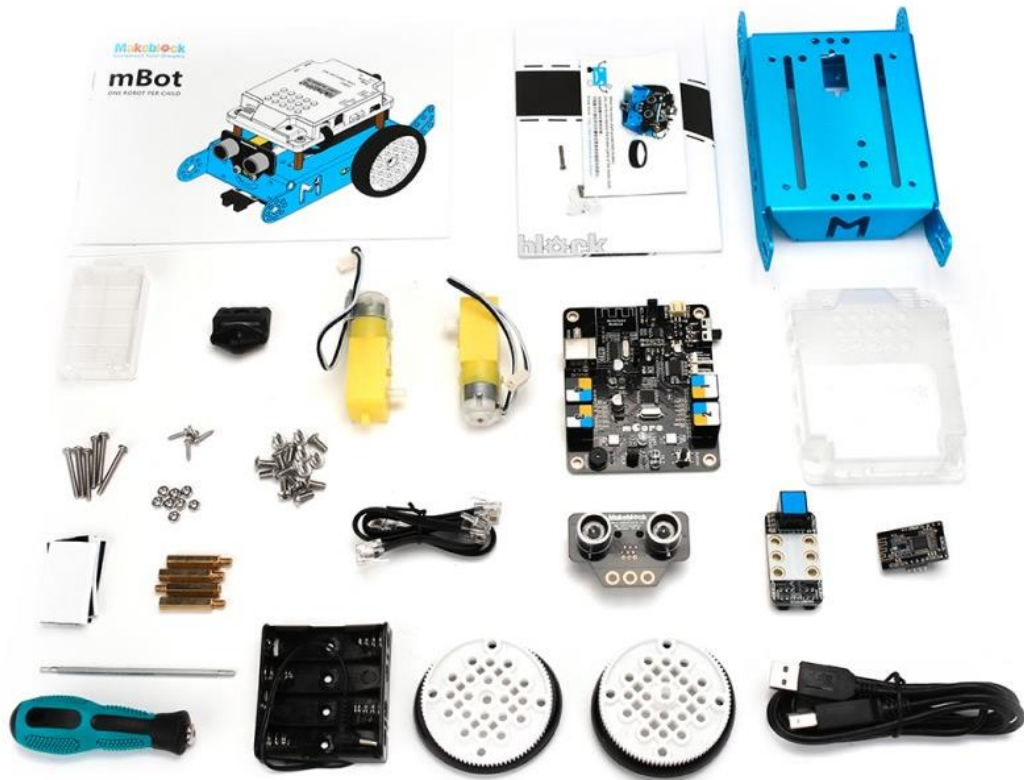
Code Studio es la página principal de los cursos en línea creados por Code.org

Cursos de 20 horas sobre
Fundamentos de la Ciencia de la Computación (todas las edades)

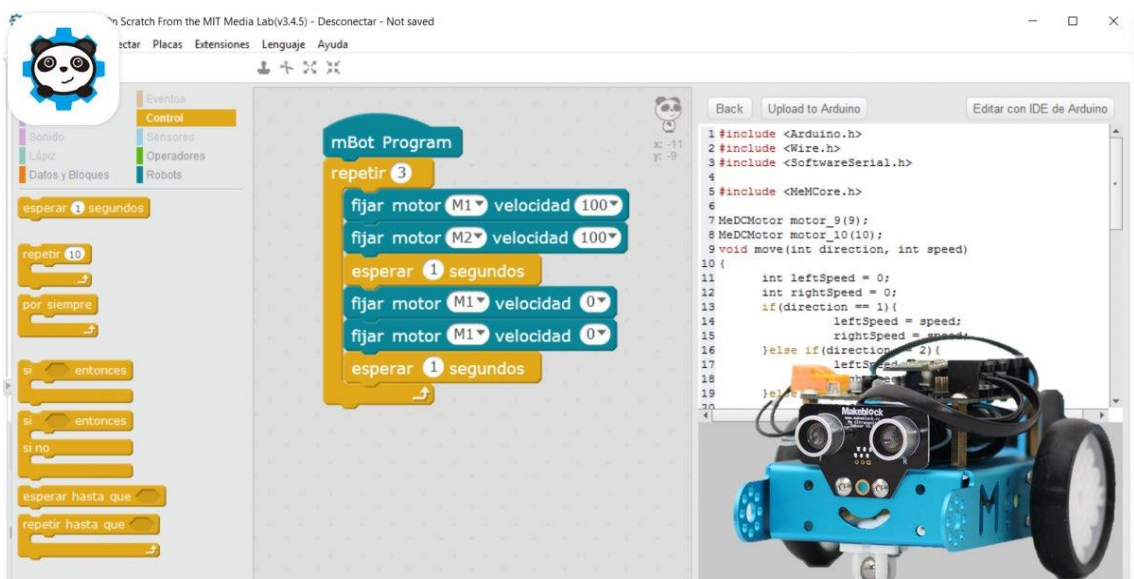


 <p>Curso 1</p> <p>El Curso 1 está diseñado para lectores iniciales.</p> <p>Edades de 4 a 6 años</p>	 <p>Curso 2</p> <p>El Curso 2 está diseñado para estudiantes que pueden leer.</p> <p>Edades de 6 a 18 años</p>	 <p>Curso 3</p> <p>El Curso 3 es una continuación del Curso 2.</p> <p>Edades de 8 a 18 años</p>	 <p>Curso 4</p> <p>Para hacer el curso 4, los alumnos deben haber hecho ya los cursos 2 y 3.</p> <p>Edades de 10 a 18 años</p>
--	--	--	--

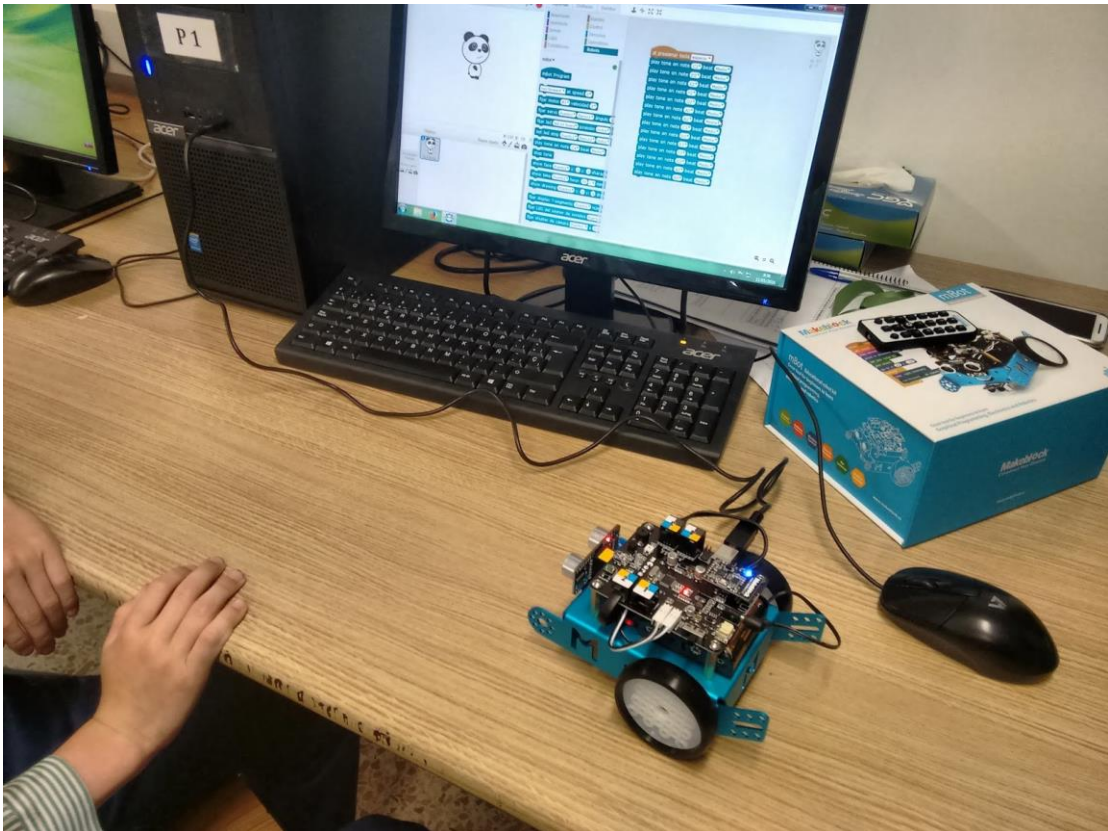
- **Montaje físico del kit del robot mBot**, conceptos de mecanismos y elementos electrónicos.



- **Compilación de código en Scratch mediante la aplicación de escritorio mBlock**, centrándonos en el apartado para la programación del robot mBot.



- **Experimentación de los alumnos en el aula con los robots en mBot programados por ellos mismos con mBlock.**



6. REALIZACIÓN

6.1. Requisitos previos

Se requiere tan solo un **manejo básico del ordenador**, ya que el software que se va a utilizar es totalmente novedoso para los alumnos y será explicado desde cero para todos los participantes en el proyecto.

6.2. Actividades

ACTIVIDAD	Nº SESIONES
ACTIVIDAD 0: Explicación del proyecto de Innovación al alumno.	1
ACTIVIDAD 1: Curso acelerado de introducción a CS (https://studio.code.org/s/20-hour) Este curso de 20 horas introduce el núcleo de la informática y conceptos de programación. El curso está diseñado para su uso en aulas donde los alumnos tengan una edad comprendida entre 10 y 18 años. (INDIVIDUALMENTE)	22
ACTIVIDAD 2: Montaje de los robots mBot (3 kits), (POR GRUPOS)	1
ACTIVIDAD 3: Introducción en el manejo de mBlock (software de compilación en Scratch para programar el robot)	1
ACTIVIDAD 4: Compilar en Scratch con mBlock y comprobar lo que programamos enviando al robot mBot.	5
total	30

6.3. Metodología

La metodología de trabajo que se va seguir en el proyecto prioriza el papel del **alumno como constructor de sus propios aprendizajes**, defiende el **trabajo en equipo** y fomenta la **experimentación** y la **resolución abierta de problemas**.

Los alumnos aprenden a su propio ritmo, encontrándose con los desafíos que tendrán que superar a través de **su propia experiencia** y utilizando su **creatividad**, con el apoyo de manera orientativa de los profesores. El **profesor** toma el rol de **mentor y guía** del aprendizaje de los alumnos introduciéndoles conceptos básicos, proponiéndoles alternativas y animándoles en todo momento. De este modo, se potencia la creatividad e innovación del alumno, así como su implicación y espíritu crítico.

- **TRABAJO COOPERATIVO**

La metodología sigue el **trabajo con grupos cooperativos**, una vez que los alumnos se han adentrado individualmente en el mundo de la programación con Scratch. Y durante todo el proceso se realizarán las tareas de manera conjunta, algo que incentiva la comunicación y el

consenso de las decisiones, gestionando conflictos y estableciendo roles de los diferentes miembros del grupo.

- **APRENDER HACIENDO**

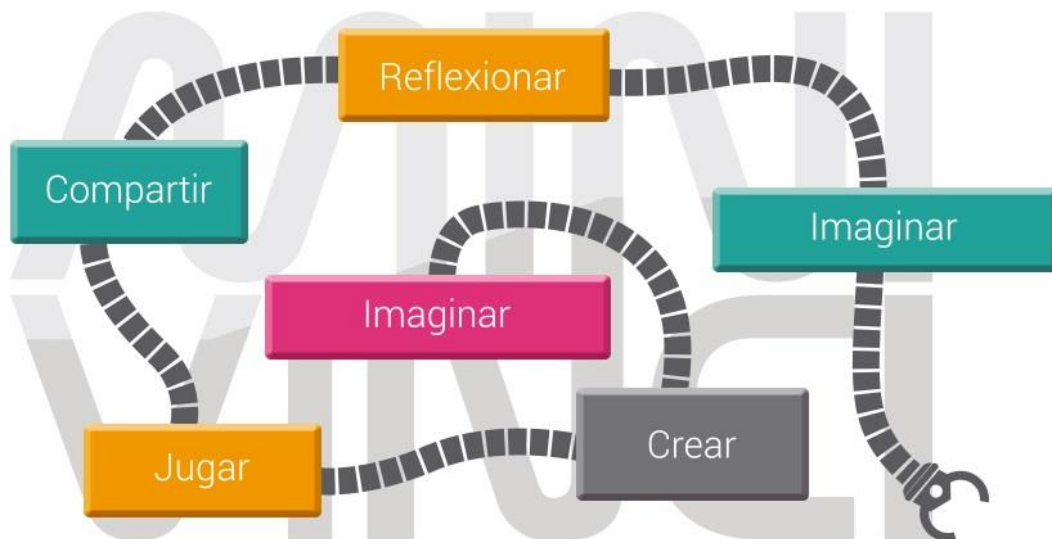
El método de aprendizaje rechaza técnicas didácticas como la memorización o la evaluación, en favor del uso de la tecnología como herramienta para ayudar a transmitir, aprender y recordar más fácilmente.

- **GESTIÓN DEL ERROR**

Uso del **error como fuente de aprendizaje** y gestión de la frustración que produce establecer soluciones erróneas. El error lleva más fácilmente a la **reflexión del resultado**, ya que cuando algo nos sale bien a la primera no solemos prestarle atención.

- **ESPIRAL DE LA CREATIVIDAD COMO ELEMENTO GUÍA**

La **Espiral de la Creatividad** fue propuesta por el Dr. Mitchel Resnick del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y se usa como elemento guía en la metodología empleada en las actividades, teniendo en cuenta cada uno de los momentos que se plantean en la espiral.



Imaginar posibles soluciones para superar el desafío, luego **crear** y construir esa solución. **Jugando** se depuran las distintas creaciones hasta llegar a la más óptima. **Compartir** las diferentes propuestas ayuda a mejorar y **reflexionar** sobre las experiencias les llevará a imaginar ideas y proyectos nuevos.

6.4. Temporalización

Se pretende que la fecha de inicio del proyecto sea el 1 de abril y finalice el 21 de junio, es decir la tercera evaluación prácticamente completa. El proyecto llevará a cabo dentro de las tres horas lectivas de Tecnología, en la hora que semanalmente los alumnos tienen asignada para el aula de informática, es decir los jueves de cada semana, conformando un 10% de las horas lectivas de Tecnología del trimestre, 30h en total.

6.5. Recursos y materiales

- Kit básico mBot (el centro cuenta con 3 unidades)
- Software para compilar en Scratch: mBlock
- Aula de informática (ordenadores con mBlock instalado)
- Curso acelerado para el aprendizaje básico de programación StudioCode

6.6. Beneficiarios del proyecto

El presente proyecto de innovación va destinado al alumnado de 2º ESO, 25 alumnos del grupo A y 25 alumnos del grupo B. Es decir, 50 alumnos en total.

6.7. Evaluación de los resultados

• MOTIVACIÓN: PRINCIPAL REQUISITO:

Al finalizar el taller se evaluara al alumno/a atendiendo a su disposición e interés mostrado. Cuando algún alumno/a no muestre interés y/o moleste en el desarrollo óptimo del taller será expulsado de esta actividad.

• FEEDBACK DIARIO DEL PROFESOR CON EL ALUMNO:

Los criterios que se van a seguir para verificar el grado de consecución de los objetivos serán los siguientes:

1. Curso acelerado en CS: Mediante el feedback que la página ofrece al profesor, si han realizado las tareas, cómo las han realizado y si las han realizado a tiempo.
2. Programación con mBlock: Envío diario al profesor de un miembro del grupo con los códigos implementados en esa sesión.
3. Uso correcto y respetuoso de los robots.
4. Demostración en el aula de cada grupo de un código que haya compilado el grupo, una vez este ha sido enviado al robot para que pueda ser observado físicamente las órdenes implementadas.

- **CUMPLIR LOS TIEMPOS MARCADOS**

Se pretende seguir de manera estricta la temporalización, por lo que será de gran importancia que el alumno cumpla con los tiempos previstos de las actividades.

Semanalmente, el profesor realizará una recopilación de datos mediante la observación a los alumnos, que posteriormente será incluido en un archivo para tener como referencia la próxima vez que se ponga en marcha el proyecto con otros alumnos.

- **TEST PRE y POST TALLER**

Además, se pretende realizar un test inicial donde se preguntarán a los alumnos ciertos conceptos clave del taller de robótica y programación, para comprobar de que punto parten. Posteriormente, al acabar el taller, se pasará el mismo test a los alumnos para comprobar cuáles han sido sus progresos tras su participación en el presente proyecto de innovación.

7. COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

La coordinación del proyecto se llevará a cabo mediante reuniones periódicas en el departamento de tecnología. Estas reuniones de coordinación y seguimiento se llevarán a cabo los viernes de cada semana, coincidiendo con la duración del proyecto. Estas reuniones las liderará el responsable del departamento de tecnología, y también acudirán el resto de profesores implicados.

En cada reunión se recogerá un acta donde se reflejarán los puntos acordados para la consecución de la siguiente semana. Y para todos aquellos problemas, o dificultades que surjan, se designará a uno de los profesores para la resolución y seguimiento de todas aquellas acciones necesarias. Entre otras, podemos destacar:

- Si por mal uso el robot no funciona correctamente, o se pierde algún componente, se negará el uso del robot durante el resto del taller.
- Si el comportamiento de alguno de los alumnos resulta un impedimento para continuar con la actividad del proyecto; se sancionará con la expulsión del taller del alumno/a.
- En caso de detectar necesidades especiales para que alguno de los alumnos pueda seguir el taller sin dificultades, se proporcionarán actividades de refuerzo.

Para realizar la evaluación del proyecto se utilizará el test incluido en el anexo 3.

En el grado de consecución de los objetivos planteados en las diferentes fases se valorarán positivamente los resultados obtenidos en los distintos ejercicios, si al menos un 75% del alumnado consigue resolverlos adecuadamente, dentro del tiempo establecido.

8. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA

Podemos afirmar que el proyecto es viable en el centro ya que se disponen de los recursos e infraestructuras necesarias, que en este caso son:

- Aula de informática con ordenadores.
- Acceso a internet de banda ancha.
- Software (gratuito) mBlock instalado en todos los ordenadores.
- 3 robots mBot propiedad del centro.

Además este proyecto de innovación es sostenible ya que no requiere de ninguna inversión económica adicional, aparte de los medios con los que ya cuenta el centro. Y en cuanto a los recursos didácticos son reutilizables de un año para otro.

Por otro lado, y en relación a la sostenibilidad en el tiempo, este proyecto no requiere de unos conocimientos muy altos en programación, por lo que cualquier docente del área de informática o tecnología puede llevar a cabo este proyecto con los alumnos.

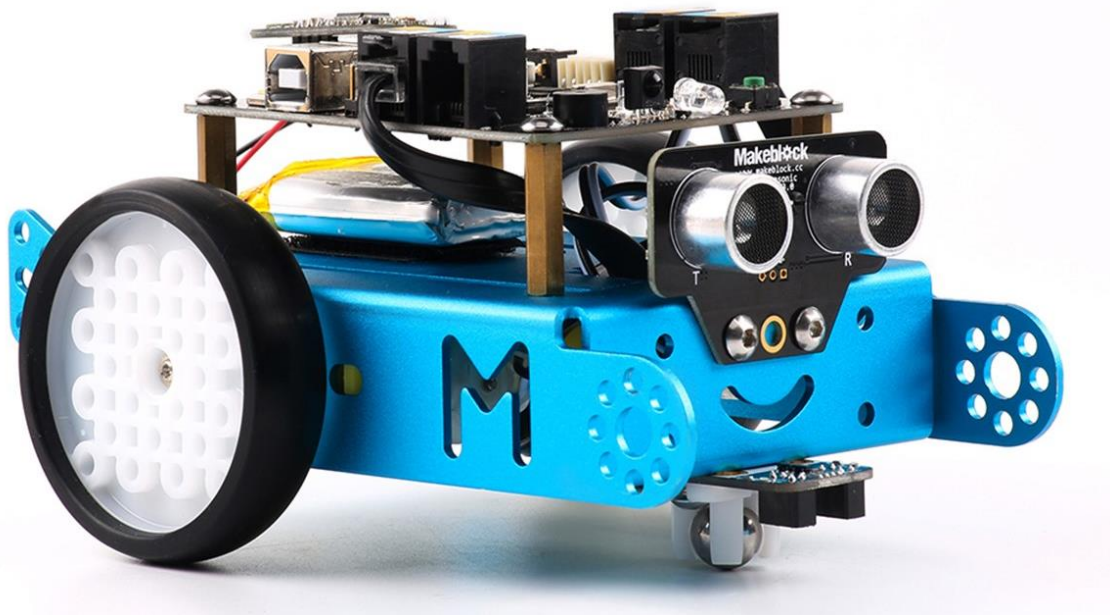
El profesor o profesora encargado del mantenimiento del proyecto pertenecerá al departamento de tecnología o informática, y deberá conservar un histórico con la relación de actividades realizadas por los alumnos en su última edición para que, en el supuesto de un cambio de personal docente en estos departamentos, se puedan desarrollar las actividades del proyecto.

Así mismo, es importante dar difusión al proyecto para que sea conocido en el ámbito educativo, y fomentar así el intercambio de información con otros centros que puedan dar soporte a este tipo de proyectos. También se contemplará la posibilidad de estar en contacto con organismos como CATEDU (El Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación) o ICMA (Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón).

ANEXOS

ANEXO 1 _ Descripción del mBot y sus componentes

Los robots mBots son la versión 2.4G, apropiada para centros educativos.



ROBOT mBot MONTADO



COMPONENTES DE UN mBot

Listado de componentes

1 Chasis: armazón que sostiene el motor y la placa del robot.

1 Placa arduino mCore: placa controladora diseñada para el mBot basada en Arduino Uno. Integra varios sensores integrados, especificados en el siguiente anexo.

1 Sensor de ultrasonidos: dispositivo electrónico que percibe la distancia en centímetros de objeto más cercano.

1 Sensor siguelineas: dispositivo electrónico que percibe los colores blanco y negro.

1 Pantalla de matriz de puntos 8x16: dispositivo electrónico de salida conformado por LEDs que despliega información.

1 USBserie 2.4G inalámbrico: dispositivo bluetooth que opera a 2.4 GHz.

1 Mando a distancia 2.4G inalámbrico: dispositivo electrónico usado para realizar una operación remota.

1 Batería de litio 4,5V / Cargador de tres pilas de 1,5 V: aparato electromagnético capaz de acumular energía eléctrica y suministrarla.

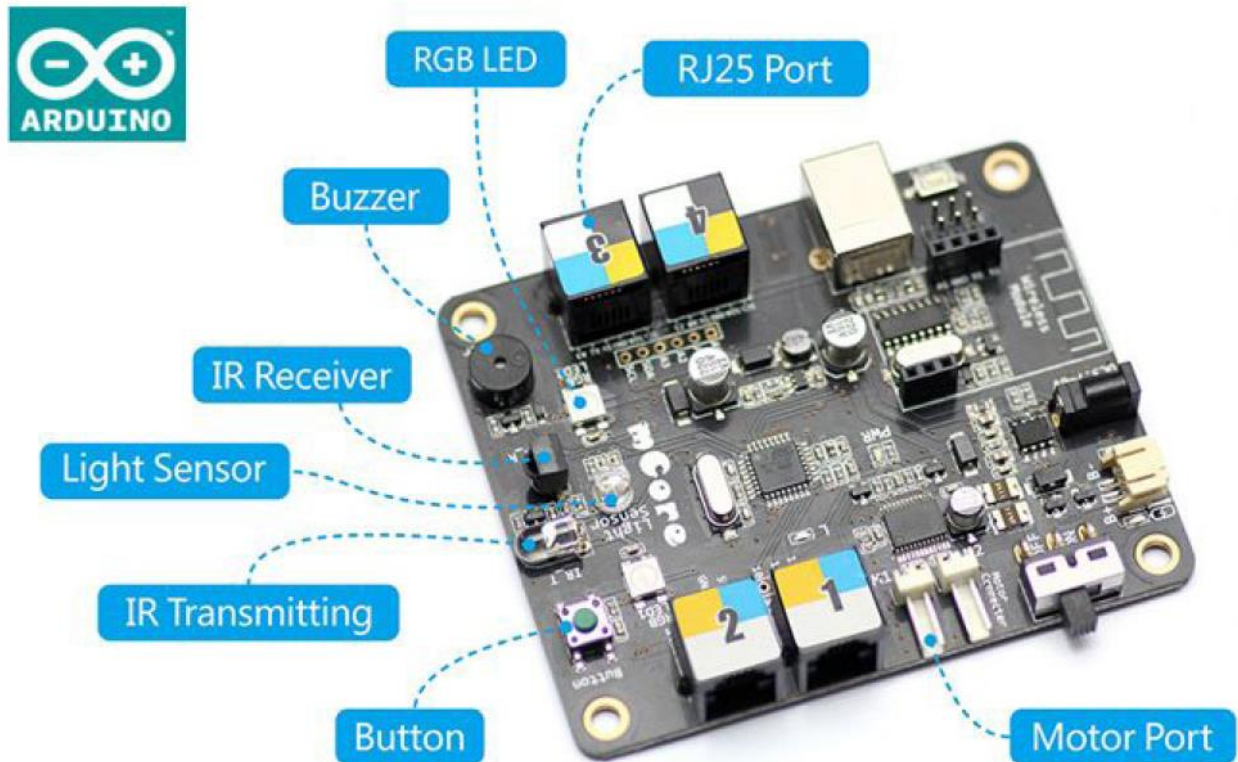
2 Ruedas tipo 90 T B: elemento circular de 90 mm que gira sobre un eje con cubierta de plástico..

2 Micro motores TT: máquina que transforma en movimiento la energía eléctrica. Son motores reductores de rastreo 1:48 de tipo uniaxial con solo un eje de desaceleración. Funcionan a 100 r / min.

2 Cables RJ25 de 20cm: cable telefónico del tipo 6P6C, 6 posiciones 6 conectores.

1 Cable USB con un macho tipo A y un macho tipo B de un 1m de longitud: elemento que sirve para conectar el ordenador a la placa del robot.

ANEXO 2 _ Elementos de la placa mCore del mBot



Listado de componentes

Buzzer / zumbador: es un transductor electroacústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono

IR Receiver / Receptor de infrarrojos: dispositivo optoelectrónico capaz de medir la radiación electromagnética infrarroja de los cuerpos en su campo de visión.

IR Transmitting / Emisor de infrarrojos: dispositivo optoelectrónico capaz de emitir la radiación electromagnética infrarroja.

Light sensor / Sensor de luz: dispositivo electrónico que percibe los cambios en la intensidad de la luz.

Button / botón: dispositivo que al ser presionado permite el paso o interrupción de la corriente, y cuando no se actúa sobre él recupera su posición de reposo.

ANEXO 3 _ Test de valoración del taller del alumno

Es un formulario que combina preguntas cerradas y abiertas. Dentro de las preguntas cerradas existen de contestar sí o no o seleccionar un valor en una escala lineal. Las preguntas abiertas sirven para conocer la opinión de los alumnos respecto a un asunto o aspecto en concreto y que se considera importante de este proyecto.

Valora las siguientes cuestiones de 1 a 5, donde 1 significa muy mala y 5 muy buena:

1. Valora lo aprendido en el taller de robótica y programación a través del proyecto realizado.
2. Valora la actuación del profesor en cuanto a las explicaciones realizadas.
3. Valora la calidad de los recursos utilizados en el proyecto (referencias web, presentaciones...)
4. Valora la calidad de los ejercicios, ¿te han gustado y han servido para aprender a programar?
5. Valora el trabajo en equipo, ¿te ha parecido útil haber realizado las tareas en equipo?

Contesta sí o no a las siguientes cuestiones:

6. ¿Te ha motivado trabajar con los robots en el aula para aprender programación?
7. ¿Te ha parecido interesante el curso acelerado de Studio Code?
8. ¿Te ha aportado algún conocimiento nuevo este taller?
9. ¿Ha resultado útil para tu formación este taller?
10. ¿Crees que saber programación te ayudará en un futuro?

Preguntas abiertas:

11. En caso de que no te haya resultado útil el taller para diseñar programas. ¿Qué cambiarías para que te resultará más útil?
12. ¿Qué añadirías al taller?
13. ¿Qué eliminarías del taller?
14. Comentarios.