

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2022/2023

Aula invertida y cooperación para la enseñanza de
la programación.

De la imaginación al código

Alumno/a: **Javier Gómez Delgado**

Tutor/a: **Miguel Ángel Cabeza Rodríguez**

Modalidad: Propuesta Didáctica Innovadora

Especialidad: Tecnología

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

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

Resumen

La programación informática es una disciplina académica que no se parece a ninguna otra asignatura el alumnado haya cursado en la educación primaria. Esto hace que cuando en 1º de la ESO se dedica una unidad didáctica a este tema, muchos tienen dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje y no son capaces de aplicar los conceptos aprendidos. A través de técnicas docentes innovadoras, como el Aula Invertida, el Trabajo Cooperativo y Aprendizaje Basado en Proyectos se busca activar la motivación del alumnado, de manera que puedan adquirir los conocimientos básicos de programación y sea capaz de aplicarlos adecuadamente.

El Aula Invertida da un tiempo extra en clase para permitir resolver las dudas del aprendizaje realizado en casa a través de videos. También permite al docente dedicar todo el tiempo necesario a aquellas personas que más problemas tengan con esta disciplina. El Trabajo Cooperativo aporta esa convivencia entre iguales con un mismo objetivo, que nivela hacia arriba el conocimiento de la materia, ya que los miembros del equipo menos diestros pueden entender los conceptos a través de las explicaciones de otros miembros del equipo más avanzados, en unas conversaciones de igual a igual. A su vez, el enfocar todo el aprendizaje para la realización de un proyecto hace que el alumnado vea una utilidad práctica a su estudio y se sientan más motivados a la hora de invertir tiempo en la materia.

Palabras clave: Aula Invertida, Trabajo Cooperativo, Aprendizaje Basado en Proyectos, Programación, Scratch.

Abstract

Computer programming is an academic discipline unlike any other subject students have taken in primary education. This means that when a didactic unit is dedicated to this subject in 1st year of ESO, many have difficulties to keep up with the pace of learning and are not able to apply the concepts learned. Through innovative teaching techniques, such as the Flipped Classroom, Cooperative Work and Project-Based Learning, the aim is to activate the motivation of the students, so that they can acquire the basic knowledge of programming and be able to apply them properly.

The Flipped Classroom provides extra time in class to resolve doubts about learning done at home through videos. It also allows the teacher to dedicate all the necessary time to those people who have the most problems with this discipline. Cooperative Work provides that coexistence among equals with the same objective, which levels up the knowledge of the subject, since the less skilled team members can understand the concepts through the explanations of other more advanced team members, in some peer-to-peer conversations. At the same time, focusing all the learning to carry out a project makes the students see a practical utility in their study and they feel more motivated when it comes to investing time in the subject.

Key words: Flipped Classroom, Cooperative Learning, Project-based learning, Programming, Scratch.

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1. Contextualización de la investigación	1
1.2. Identificación y justificación del tema	2
2. Marco teórico	4
2.1. Principales aportaciones teóricas y/o metodológicas sobre el tema.	4
2.1.1 Introducción al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	4
2.1.2 Definición del aprendizaje basado en proyectos	4
2.1.3 TIC, programación y ABP.....	6
2.1.4 Concepto del Aprendizaje Cooperativo. Definición de aprender	8
2.1.5 Elementos básicos del aprendizaje cooperativo.	9
2.1.6 Estructura y organización en el Aprendizaje Cooperativo (AC).....	11
2.1.7 Evaluación de un Trabajo Cooperativo	12
2.1.8 La Clase Invertida	13
2.1.9 Ventajas e inconvenientes de la Clase Invertida.....	16
3. Metodología	17
3.1. Hipótesis	17
3.2. Objetivos	17
3.2.1 Objetivos generales	17
3.2.2 Objetivos específicos	18
3.3. Metodología de investigación.....	18
3.4. Muestra	20
3.5. Elementos curriculares.....	20
3.6. Plan de trabajo	22
3.7. Cronograma	26

4. Resultados.....	28
4.1. Guía de Observación.....	28
4.2. Encuesta.....	30
5. Discusión.....	37
6. Conclusiones.....	40
6.1. Futuras líneas de investigación.....	41
7. Referencias bibliográficas.....	42
Anexos.....	45
Anexo I. Imágenes de algunas historias realizadas por el alumnado.....	45
Anexo II. Encuesta realizada.....	49
Anexo III. Validación de la encuesta.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: <i>Proceso cíclico de resolución de problemas</i>	7
Figura 2: <i>Proceso cíclico para la programación de un sistema informático</i>	8
Figura 3: <i>La taxonomía de Bloom y la Clase Invertida</i>	15
Figura 4: <i>Rasgos que definen la investigación-acción</i>	19
Figura 5: <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>	25
Figura 6: Videos.....	31
Figura 7: Trabajo en Equipo.....	32
Figura 8: Historias.....	33
Figura 9: Aprendizaje.....	34
Figura 10: Proyecto.....	35
Figura 11: Motivación.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Situación de aprendizaje, saberes básicos, criterios de evaluación, competencias y descriptores</i>	21
Tabla 2: <i>Cronograma</i>	27

<i>Tabla 3:</i> Distribución por sexo de la clase	28
<i>Tabla 4:</i> Guía de observación.....	29
Tabla 5: Valoración de obtención de los objetivos.....	40

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es el Trabajo Final de Máster que corresponde a los estudios del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria en la especialidad de Tecnología. Este Máster se ha cursado desde julio 2022 hasta junio 2023.

Este trabajo está basado en la experiencia recibida durante las prácticas en el curso de 1º de la ESO en la asignatura de Ciencias de la Computación. Ahora mismo, con el cambio de legislación producida este año, este curso se basa en la LOMLOE.

1.1. Contextualización de la investigación

Ya en 2014, Neelie Kroes, vicepresidenta de la Comisión Europea y responsable de la Agenda Digital para Europa daba a conocer una carta que había enviado a los ministros de Educación de la Unión Europea. En esta carta pronosticaba que, durante la década de 2020, habría un déficit de 900.000 profesionales en tecnologías de la información y la comunicación, aconsejando la necesidad de promocionar la programación informática en las etapas obligatorias de la educación de cada país (Cabrera Delgado, 2015).

Antes de comenzar es necesario situarse en la clase que nos va a servir para abordar varias metodologías metodología innovadoras. Como se ha dicho antes, estamos hablando en un aula de 1º de la ESO en un colegio religioso concertado del centro de Madrid. Aunque es un colegio concertado, por la situación de este colegio el tipo de alumnado que acuden a las clases son de clase media-alta y que no suelen vivir en esa misma zona del colegio, sino que necesitan algún transporte para llegar a su casa. El alumnado es de 12-13 años, que acaban de salir de la educación Primaria, en donde han sido acompañados durante los últimos 6 años por muy pocos docentes, y que ahora, al cambiar de ciclo, se encuentran con un profesor o profesora diferente por asignatura y con un ritmo de aprendizaje mayor que en la etapa anterior.

En este contexto se encuentran con la asignatura de Ciencias de la Computación. La segunda evaluación de esta asignatura tiene en el temario la Unidad Didáctica de Programación. Es cierto que, en la etapa anterior, bajo la ley de la LOMCE, el alumnado ha estado en contacto con las TIC a través de la utilización de programas para la creación de presentaciones u otros programas para la escritura de

textos, pero es en este momento en donde se enfrentan por primera vez al paradigma de la programación. La programación no tiene ninguna similitud con cualquier otra asignatura que el alumnado haya cursado hasta ese momento, no es comparable a las matemáticas, ni a las ciencias. Es necesario comprender una serie de nuevos conceptos y un conjunto de habilidades que son propias de esta asignatura.

La enseñanza de la programación informática tiene unas características especiales en el hecho que no consiste en una materia memorística. Tampoco se puede considerar que con la simple aplicación de una serie de instrucciones se pueda conseguir los objetivos deseados. La programación lleva consigo una capacidad de abstracción y de entendimiento. Y es este entendimiento previo el que tiene que llevar el alumnado a utilizar las herramientas técnicas necesarias para poder resolverlo. Esta abstracción del reto es previa a la capacitación técnica.

1.2. Identificación y justificación del tema

Como se ha mencionado antes, el estudio de la programación implica una forma de pensamiento diferente y, por lo tanto, requiere un estudio diferente. Es necesario tener una capacidad para la descomposición de problemas en elementos más sencillos, con el fin de poder buscar la mejor solución. Esta descomposición del reto en elementos simples también lleva al reconocimiento de patrones que se pueden repetir y que el estudiante debe de reconocer para poder optimizar su código de programación y poder resolverlo de la forma más efectiva posible.

Esta forma de pensar tiene dos facetas separadas, por un lado, una parte analítica y, por otro lado, una parte evaluativa, que permite al alumnado pensar por sí mismo y aplicar todos los razonamientos a los que ha llegado en el análisis. Esto no solo es válido dentro del marco de la asignatura, sino que es extrapolable a cualquier experiencia vital a lo largo de la vida (Ortiz, 2010).

Dentro de este paradigma, nos encontramos que hay personas más capaces de poder entender los mecanismos de la programación y todo su aspecto abstracto, y otra parte del alumnado al cual les resulta más difícil este ejercicio de abstracción necesario para la realización de un buen programa.

Si nos fijamos en competencias específicas definidas en Real Decreto 217/2022 de 29 de marzo, dentro de la asignatura de Ciencias de la Computación, nos encontramos con las dos primeras que consisten en entender y utilizar algoritmos

para poder resolver problemas concretos a través del pensamiento computacional y diseñar, escribir y depurar aplicaciones informáticas.

Para poder ayudar en la obtención de estas competencias, el eje principal que está detrás de este Trabajo Fin de Máster se basa en presentar una propuesta didáctica innovadora que permita al alumnado adquirir las competencias necesarias para la unidad didáctica de programación de 1º de la ESO. Para ello se va a dar un carácter práctico, centrado en la realización de un proyecto, realizado en equipo y en donde los conocimientos necesarios para la programación han sido adquiridos fuera del aula.

Una de las bases de la propuesta didáctica innovadora planteada es la utilización de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

En el Aprendizaje Basado en Proyectos, el alumnado se siente más motivado, y no solo se centra en una sola competencia, sino que para la realización de estos proyectos utilizarán otras competencias transversales, como el trabajo en grupo, la capacidad de gestionar su propio tiempo, el estudio autónomo y el poder expresarse adecuadamente a la hora de exponer su trabajo (Sánchez, 2013).

Algo a destacar dentro de un aula de 1º de la ESO es la diferencia física madurativa del alumnado. Mientras que se puede apreciar una mayor madurez física en las chicas de 12-13 años, algunos alumnos masculinos tienen todavía la complexión de la niñez. Viendo esto en las aulas es lógico preguntarse si esta diferencia física es también correspondida con una diferente madurez a la hora de poder realizar resolución de problemas abstractos.

Según un estudio de 15 colegios público y privados en 4 provincias gallegas, en donde el 58% eran niños y el 42% niñas de 1º de la ESO, se evaluaban 5 factores, comprensión verbal, fluidez verbal, concepción espacial, razonamiento y numérico. La conclusión de este estudio es que, en el momento del análisis de las diferencias, “no se observan diferencias significativas entre niños y niñas” (Pomar Tojo et al., 2009).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Principales aportaciones teóricas y/o metodológicas sobre el tema.

2.1.1 Introducción al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

En el momento actual, se realiza una revisión de la forma de enseñanza tradicional, buscando nuevas alternativas en metodologías innovadoras. Entre estas técnicas innovadoras se puede destacar el ABP (L. Johnson, Becker, et al., 2015). La utilización del ABP en la educación permite el desarrollo de varias capacidades del alumnado propias de una formación del siglo XXI, al necesitar que los estudiantes puedan liderar su propio aprendizaje, trabajar en equipo, crear proyectos que muestre su conocimiento, utilizar nuevos elementos técnicos, poder comunicarse competentemente y tener la capacidad de solucionar los problemas que se encuentran en el desarrollo del proyecto (Bell, 2010). No debemos de olvidar que las raíces del ABP vienen de constructivismo, aunque también combinan varios métodos, como, por ejemplo, los momentos de formación por parte del docente.

Respecto al ABP, es importante citar un informe publicado por el *American Institutes for Research*, que demostró que los estudiantes que asistían a escuelas en donde utilizaban esta metodología, alcanzaban mejores puntuaciones en las pruebas PISA. Estas puntuaciones no solo correspondían a un mejor conocimiento del contenido, sino también eran mejores en la resolución de problemas complejos. También evidenciaban que tenían más probabilidades de superar la asignatura sin problemas (Zeiser et al., 2014). Estos autores también afirman que, en los colegios con técnicas de enseñanza más tradicionales, su alumnado tenía más probabilidad de tener un bajo rendimiento.

2.1.2 Definición del aprendizaje basado en proyectos

Hay diferentes definiciones sobre lo que es Aprendizaje Basado en Proyectos. Lo que si queda claro es que no hay que confundirlo con Aprendizaje Basado en Problemas. Entre estas dos, hay muchos puntos en común, mientras el primero se basa abordar un trabajo en toda su dimensión, este último se enfoca en la solución de un problema concreto (Pearlman & Thomas, 2000) . Es correcto pensar que el Aprendizaje Basado en Problemas es un caso particular de ABP (Martí et al., 2010).

Se puede considerar que hay cinco criterios básicos dentro del ABP (Pearlman & Thomas, 2000):

1. Aprender los conceptos importantes de la asignatura
2. Manejar adecuadamente los conceptos básicos de la asignatura
3. Implicar al alumnado en la construcción de su propio conocimiento
4. Incorporar la autonomía del estudiante centrándose en él, de manera que tenga libertad de elección, tiempo de trabajo no supervisado y que asuma su responsabilidad en el resultado
5. Los retos deben ser realistas con soluciones que pueden ser implementadas y no se queden en conceptos teóricos.

Un factor importante es que en ABP se trabaja por grupos, teniendo una gran autonomía, mucho más que en una clase tradicional y haciendo que el papel del docente sea de guía, de facilitador (Galeana, 2006), de manera que la solución se construye sobre las habilidades y el conocimiento que el propio alumnado ha adquirido con otros trabajos, aunque también puede haber aportaciones por parte del profesor o profesora, orientando o proporcionando ese conocimiento. El ABP obliga al alumnado a tomar una serie de decisiones a lo largo del proyecto, como puede ser la gestión del tiempo.

ABP facilita poder llegar a cumplir uno de los más importantes objetivos de la educación, poder resolver problemas más complejos y ser capaz de abordar tareas difíciles (Moursund, 1999). Adicionalmente, como los proyectos son reales, y el trabajo gira en torno a él, los estudiantes se motivan adicionalmente, ya que ven una aplicación práctica inmediata en su conocimiento y los descubrimientos e información que recopilan lo pueden trasladar sin problema al caso real.

Algo que el docente debe fomentar en el aula es una forma de trabajo de ensayo y error, dando al alumnado una buena comprensión de las reglas de evaluación para que ellos mismos puedan autoevaluarse y poder evaluar a los compañeros (Galeana, 2006), no centrándose solo en el objetivo final, sino que puedan tener una visión completa de todo el proceso de creación del proyecto.

Si nos referimos a asignaturas técnicas, como la que se aborda en este trabajo, el ABP puede aportar y resolver varias de las deficiencias de la educación más tradicional y expositiva. (L. Johnson, Adams Becker, et al., 2015). De esta manera hay una gran cantidad de estudiantes que consiguen mejores resultados con este tipo de aprendizaje que si nos apoyamos en los libros de texto. Con ABP no hay un límite

de unidades didáctica, esta forma de aprendizaje se puede aplicar al curso completo (Harris et al., 2014).

2.1.3 TIC, programación y ABP

Desde la evolución a la Web 2.0, a principios de este siglo, el conocimiento deja de ser privado, para convertirse en un elemento social, es decir, que ya no solo está en los libros o en el docente, sino que ese conocimiento es algo público que está esperando a ser descubierto. Ese conocimiento integrado en un ABP ayuda a mejorar la calidad de la enseñanza (Martí et al., 2010). Las TIC, apoyando el Aprendizaje Basado en Proyectos, hace que los estudiantes puedan resolver problemas complejos y realizar tareas más difíciles (Moursund, 1999).

Si el alumnado tiene un conocimiento básico de las TIC, les puede ser suficiente para poder empezar a construir su proyecto, y el tener el reto de realizar ese proyecto les motiva lo suficiente como para que tengas ganas de seguir aprendiendo (Martí et al., 2010). Algunos docentes pueden ver que, en el inicio del proyecto, hay estudiantes que no tienen los conocimientos TIC suficientes, pero en seguida se dan cuenta que empiezan a ganar dominio y acaban realizando el proyecto igual que sus compañeros más competentes desde un principio. Una ventaja añadida es que la transmisión de conocimientos entre los compañeros se potencia mucho más, y el docente se da cuenta que no hay ningún reparo en que un miembro del equipo ayude a cualquier integrante de la clase (Moursund, 1999).

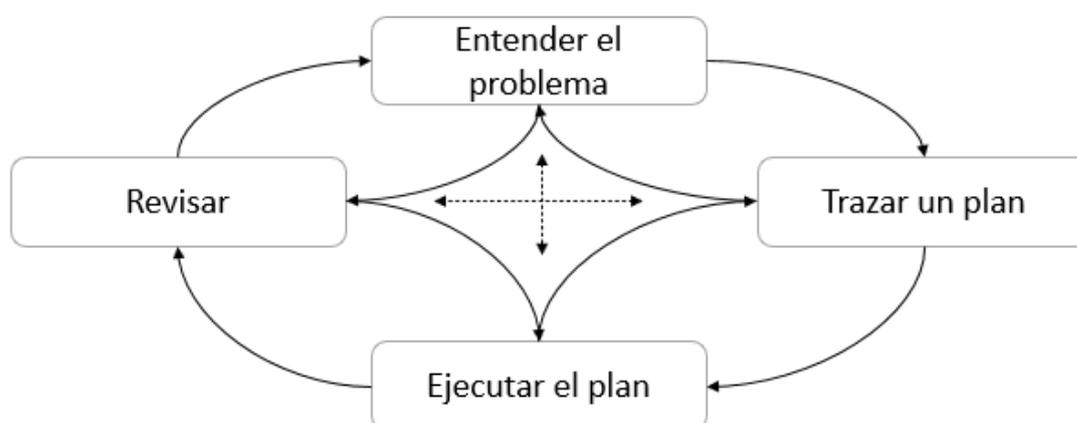
Podemos definir problema como el planteamiento de una situación cuya resolución es desconocida y debe de llegarse a ella a través del método científico. En este paradigma, ABP crea el contexto adecuado para enseñar al alumnado la resolución de problemas (Moursund, 2007). La programación de un sistema informático, en este caso, hace que el estudiante tenga que decidir sobre la naturaleza del proyecto, visualizarlo, y analizar los propios conocimientos como herramientas para la realización de este mismo proyecto (López, 2009). Los ordenadores nos han proporcionado una nueva forma de pensar sobre la resolución de los problemas, el pensamiento computacional nos hace utilizar todas nuestras habilidades de pensamiento y la de los compañeros para poder resolverlos (Moursund, 2007) . La programación permite al alumnado visualizar diferentes caminos de razonamiento, y la posibilidad de anticipar errores y evaluar las implicaciones mentalmente de forma rápida.

Existen varias estrategias para la resolución de proyectos, pero cuando hablamos de programación, hay que destacar la heurística y la algorítmica en programación, todo ello siguiendo cuatro operaciones mentales básicas en la construcción de código (López, 2009).

1. Entender el problema planteado en el proyecto
2. Trazar un plan de resolución
3. Ejecutar paso a paso ese plan
4. Revisar el resultado y compararlo con el objetivo del proyecto

Hay que tener en cuenta que la resolución del proyecto se debe entender como un proceso dinámico y cíclico, y no como un sistema lineal (López, 2009).

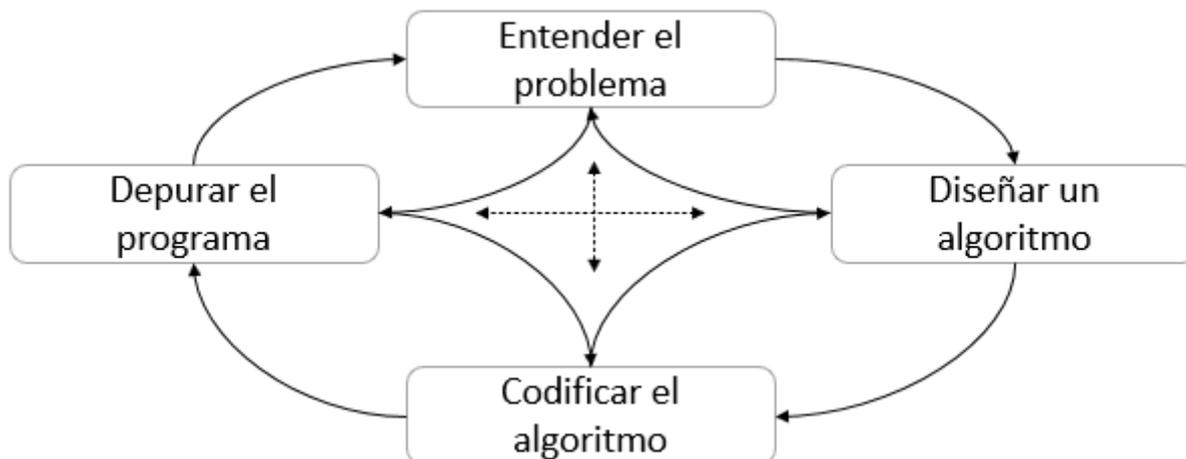
Figura 1: *Proceso cíclico de resolución de problemas*



Fuente: López (2009)

Podemos definir algoritmo como un conjunto ordenado y limitado de operaciones que nos van a permitir alcanzar la resolución de un problema. Toda la programación de sistemas informáticos se desarrolla a través de un pensamiento algorítmico (López, 2009). Siguiendo estos criterios, se puede transformar el gráfico anterior para la resolución de problemas, en un gráfico para la creación de programas.

Figura 2: *Proceso cíclico para la programación de un sistema informático*



Fuente: López (2009)

2.1.4 Concepto del Aprendizaje Cooperativo. Definición de aprender

Si acudimos a la RAE (Real Academia de la Lengua Española) y buscamos “aprender”, nos encontramos con la siguiente definición: “Adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia”.

Pero si nos acercamos al libro *Cómo Pensamos* (Dewey, 1989), el fin de un proceso educativo es tener la capacidad de desarrollar un pensamiento reflexivo. En esta obra también asegura que el pensamiento no se origina “*de forma espontánea*”, sino que debe existir algún elemento que despierte ese pensamiento. Y este disparador es diferente en cada persona y depende de su experiencia y su edad. Según Dewey, un pensamiento sin reflexión no desemboca en el aprendizaje, mientras que un pensamiento reflexivo aparece de una duda que necesita argumentos para poder llegar a una conclusión y cuando se consigue, al final llega ese aprendizaje. El aprendizaje es un hecho que realiza el estudiante directamente, de forma intencionada y activa, y no como un recipiente que está esperando que un docente lo llene.

El libro de Coll (1994) cita a Piaget, que considera que la enseñanza se produce de “dentro hacia fuera”. Para este mismo autor, la educación persigue el crecimiento afectivo, social e intelectual del niño, pero todo ello sin olvidarse que ese crecimiento es el resultado de los procesos de evolución naturales. La acción educativa se debe estructurar de forma que el proceso de aprendizaje sea favorecido y para ello es necesario dar prioridad a las tareas de descubrimiento. Aunque parece que lo que se

quiere decir es que el alumnado debe aprender solo, no es así, algo muy importante de su modelo de enseñanza son las interacciones sociales horizontales o, dicho de otra manera, las relaciones entre iguales.

Si nos fijamos ahora en el concepto de Aprendizaje Cooperativo, podemos encontrar diferentes definiciones de varios autores:

“El aprendizaje cooperativo se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje” (Kagan & Stenlev, 2009).

“Podemos definir el aprendizaje cooperativo como el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos, ... utilizando una estructura de la actividad tal que se asegure al máximo la participación igualitaria ... y se potencie al máximo la interacción simultánea entre ellos” (Pujolàs Maset, 2009)

Debemos de tener en cuenta que no todo trabajo en equipo se puede considerar trabajo cooperativo. Cuando se asignar tareas a un grupo sin ninguna estructura definida y sin unos roles definidos a desempeñar por los miembros, estamos hablando de trabajo en grupo, pero no se puede decir que sea trabajo cooperativo. El trabajo en grupo no tiene en cuenta la responsabilidad individual a la hora de aportar el trabajo por cada uno de los miembros, es decir, que pueden existir estudiantes que hagan la mayoría del trabajo, mientras que otros no aporten nada al grupo (Kagan & Stenlev, 2009).

En el aprendizaje cooperativo se establece una fuerte relación entre iguales, y esto proporciona un mejor rendimiento y una mejora en las relaciones socio-afectivas, al establecerse un vínculo de solidaridad, un sentimiento de tener que ayudar y cierta obligación a trabajar. Los estudiantes aprenden más, se siente mejor en el colegio, y establecen unas mejores relaciones con los compañeros, aumentando su autoestima y aprendiendo valores importantes y habilidades sociales (Pujolàs i Maset, 2004).

2.1.5 Elementos básicos del aprendizaje cooperativo.

Una característica básica del Aprendizaje Cooperativo es la flexibilidad, ya que se puede aplicar a cualquier asignatura, utilizando cualquier tipo de material o ayuda tecnológica y a cualquier edad.

Hay una serie de elementos que diferencian el Aprendizaje Cooperativo de otras disciplinas innovadoras (D. W. Johnson et al., 1999).

Interdependencia positiva:

Este es el aspecto más importante del trabajo cooperativo. Para que este se desarrolle adecuadamente, todos los integrantes del grupo deben ser conscientes de que para alcanzar los objetivos es necesario que todos los miembros del equipo también los tienen que alcanzar. Es de vital importancia explicar este punto desde un principio para que se entienda bien por toda la clase, ya que, si no colaboran, no va a ser posible obtener el resultado final. Si todos no reman en la misma dirección, no va a ser posible cruzar el lago. La cooperación de cada componente del grupo es esencial y todos y cada uno de los integrantes es responsable de contribuir algo beneficioso para el objetivo común.

Responsabilidad individual:

Es un elemento que todos los integrantes del grupo deben tener en cuenta y saber que esta responsabilidad tiene dos dimensiones, la primera es que el grupo debe conseguir una serie de objetivos y la segunda es que cada miembro del grupo es responsable de realizar algo que contribuya al éxito del trabajo.

Interacción personal:

Este elemento del trabajo cooperativos se refiere a que todos los individuos pertenecientes a un grupo comparten información útil para el resto de los miembros, ayudan a entender los materiales, ayudan a sus compañeros que están más perdidos y aportarán un trabajo personal que será una parte de la tarea grupal luego acabada. Estas interacciones tienen el nombre en inglés de *peer-to-peer* (P2P) y son muy útiles. Por ejemplo, un docente explica un concepto a un alumno o alumna, y este no lo entiende. Esta misma explicación realizada por otro miembro del equipo que ya ha entendido el concepto la está haciendo, usando estrategias o palabras que él ha interiorizado para comprenderlo, hace que la otra persona con más problemas pueda entenderlo plenamente. De esta manera vemos que el trabajo cooperativo no solo tiene una importancia académica, sino que tiene una importante dimensión personal.

Integración social:

El Aprendizaje Cooperativo tiene una dimensión social muy importante. Es necesario desarrollar habilidades que hagan al alumnado poder desenvolverse en el grupo de trabajo. Son muchas las habilidades sociales necesarias, se enumeran las más importantes:

- Autoestima
- Confianza

- Comunicación efectiva
- Cooperación
- Liderazgo

Evaluación grupal:

Este último elemento es igual de importante al resto. Hay dos dinámicas de evaluación:

- Evaluación por parte del docente, calificando el producto obtenido por el grupo, comparándolo con los contenidos curriculares y los requisitos iniciales
- Autoevaluación, en donde cada persona del alumnado valora que objetivos se han conseguido y cuáles no, y cuáles son los puntos de mejora que pueden tener. Estos puntos de mejora no solo se deben de establecer respecto al producto ya obtenido, sino también respecto a la dinámica del trabajo en grupo y la interacción entre todos los miembros. Este tipo de autoevaluación se debe realizar periódicamente, o en la realización de nuevos trabajos cooperativos, o si es un trabajo largo, en varios momentos intermedios. De esta manera se puede reorientar la relación entre los miembros y ver la evolución de estos a lo largo de todas las autoevaluaciones.

2.1.6 Estructura y organización en el Aprendizaje Cooperativo (AC).

Hay que considerar que la organización de un Aprendizaje Cooperativo en el aula es muy dinámica. De una parte, lo mejor podría ser que los grupos cooperativos se mantengan estables durante todo el curso, de manera que se pueda lograr una buena integración entre los miembros, tanto en el aspecto académico, como en las relaciones sociales. Por otra parte, se pueden utilizar diferentes técnicas de manera que el alumnado se mueva en función del rol que realice (D. W. Johnson et al., 1999).

Es fundamental dar la importancia necesaria para la creación de los grupos de trabajo. Hay varias formas de hacerlos, por números, al azar, etc., aunque lo mejor sería realizar al inicio de curso diferentes dinámicas que permitan al docente conocer al alumnado de manera que los grupos puedan ser de la manera más heterogénea posible.

Existen diferentes formas de agrupamiento.

- **Grupos base:** no varían durante un periodo de tiempo

- **Grupos de expertos o especializados:** se forman por integrantes de varios grupos que tienen la misma tarea y deben ser los expertos de esa tarea para compartirlo con el resto de los miembros de su grupo base.
- **Grupos esporádicos:** son los integrantes que en ciertas ocasiones se unen para realizar alguna dinámica necesaria para el trabajo.

Dentro de un equipo se deben de considerar diferentes roles o cargos para que se produzca un correcto funcionamiento. Aunque se definan múltiples roles, no significa que cada estudiante solo puede ejercer uno. Puede ser normal que un mismo miembro asuma diferentes roles, ya que los grupos de trabajo pueden ser de muchos miembros o solo de dos.

- **Secretario:** es el encargado de recolectar todos los datos
- **Portavoz:** es el que expone a la clase las decisiones del grupo
- **Responsable:** encargado de controlar el trabajo del grupo, el posible ruido que pueda aparecer, coordinar y asegurarse que las tareas van saliendo según los criterios que el profesor o profesora ha solicitado
- **Verificador:** este miembro se encarga de certificar que en el tiempo que está establecido para la realización del trabajo está todo correcto
- **Crítico:** es la persona encargada de evaluar las tareas

2.1.7 Evaluación de un Trabajo Cooperativo

Puede ser muy difícil saber el nivel de conocimientos de los miembros de un grupo a partir de un trabajo cooperativo. Para poder conocerlo, se pueden utilizar cuestionarios y planes de trabajo en donde están los objetivos, tanto grupales como individuales, y de esta manera permite conocer si se han obtenido o no estos objetivos (Pujolàs Maset, 2009).

Las evaluaciones individuales no solo implican al alumnado, sino que el docente también se ve afectado, ya que pueden existir aspectos que requieren una modificación o adaptación a lo largo del trabajo. Una técnica muy adecuada puede ser el uso de un diario, en donde el grupo o un miembro va dejando entradas que describen su evolución a lo largo del proceso de ejecución del trabajo. Debe ser una herramienta grupal, de manera que todos los miembros puedan reflejar todos sus avances y de esta manera se puede conocer la dedicación de cada integrante y sus avances.

Por otra parte, el docente puede elaborar otro diario en donde se recogen todo tipo de conductas que puedan ser interesantes a la hora de mejorar futuros trabajos.

Por último, y aunque parece muy básico, es el más importante. La observación será la mejor herramienta que el docente debe realizar, ya que le va a permitir valorar adecuadamente las actitudes y habilidades de cada miembro dentro del grupo.

La combinación de todos los elementos expuestos anteriormente se puede extraer los datos necesarios para realizar mejoras en sesiones posteriores y ayudar a mejorar la calidad y cantidad de conocimientos de los estudiantes en la realización del trabajo.

2.1.8 La Clase Invertida

Este tipo de técnica innovadora está obteniendo cada vez más importancia dentro del profesorado y en los medios de comunicación en general. Lo habitual en un aula es utilizar el tiempo que se pasa en el aula para que el docente exponga los contenidos de la unidad didáctica al alumnado, para que estos entiendan y adquieran los conocimientos necesarios. A continuación, se mandan una serie de actividades sobre el contenido expuesto para que los realicen en sus casas. Cuando hablamos de clase invertida, estamos realizando lo opuesto. El tiempo de trabajo en casa se invierte en la adquisición de conocimientos, mientras que el trabajo en clase consiste en realizar actividades con la finalidad de ampliar y afianzar el conocimiento adquirido (Tucker, 2012).

Gracias a que existen herramientas con las que se puede realizar este cambio, este concepto se está extendiendo rápidamente. Estas herramientas no solo necesitan estar en el centro educativo, sino también en mano del profesorado y el alumnado. Una de las características más importantes de la Web 2.0 es la expansión de plataformas de gestión de información y comunicación, incluidas las plataformas de aprendizaje. De esta manera nos encontramos con iTunes, YouTube, Google Classroom, Doodle, etc. Todas estas herramientas hacen que el trabajo por parte del docente y del estudiante sea más sencillo, sobre todo a partir de la ESO, ya que, en niveles inferiores, la capacidad técnica del alumnado los hace muy dependientes de sus padres o tutores.

Los estudiantes de la ESO han nacido y crecido rodeados de Wikipedia, videojuegos y gran cantidad de redes sociales y sistemas de comunicación síncrona, con lo que cualquier sistema de educación ubicado en la nube o sistemas de

mensajería, son herramientas naturales para ellos (Prensky, 2005). Esto les hace adaptarse fácilmente a un modelo educativo que junte sobre una misma unidad didáctica la presencia en el aula con la educación en la nube.

Los objetivos iniciales para la utilización de estas herramientas y la clase invertida se pueden resumir en los siguientes puntos (L. W. Johnson & Renner, 2012):

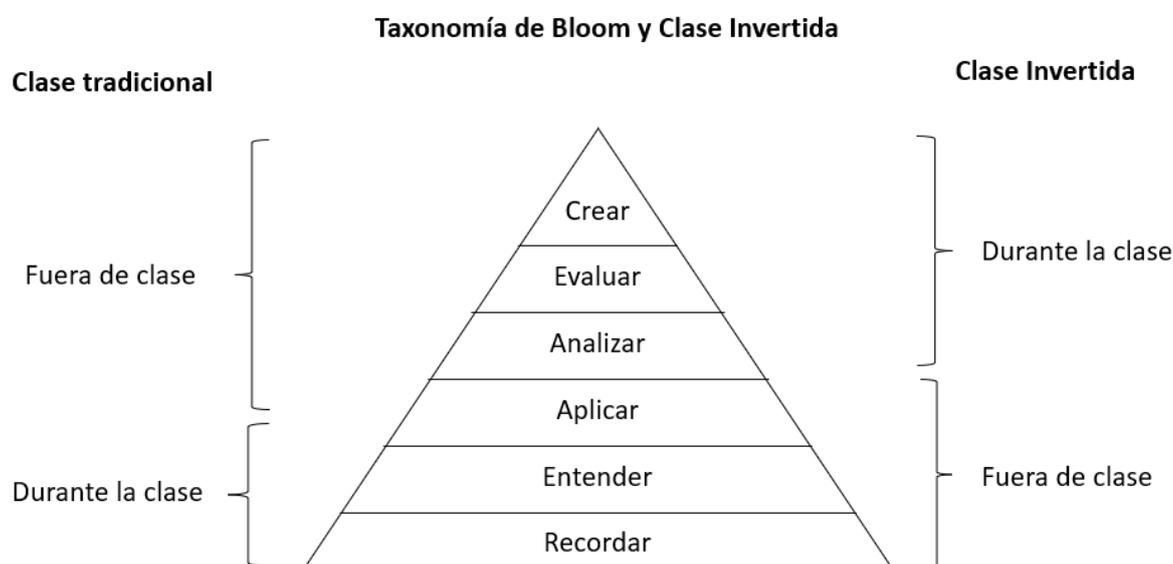
1. Encontrar el mejor método que haga posible la transmisión de conocimiento entre el docente y el estudiante.
2. Reducir el tiempo que el docente dedica a la clase magistral dando más tiempo a cualquier método o estrategia que fomente un aprendizaje más activo.
3. Enfocarse en la aplicación y comprensión del conocimiento, en vez de en el recuerdo de los contenidos, todo ello sin perder la presentación de la información, que nos permite contextualizar el conocimiento en el mundo real.
4. Dar al alumnado el protagonismo respecto a su aprendizaje, siendo ellos los que tienen el control.
5. Otorgar a los estudiantes la responsabilidad de su aprendizaje
6. Establecer vínculos con los demás compañeros para que el alumnado tenga todas las posibilidades para aprender entre ellos.

La forma de construir un aula invertida puede cambiar dependiendo de la materia y del docente. Lo más habitual es empezar con una serie de preguntas que haga ver al docente lo que los estudiantes han aprendido en casa. Lo siguiente es responder a todas aquellas dudas que ha podido tener la clase mientras estaban en casa. Con las preguntas iniciales y esta resolución de dudas es importante incidir y darles la importancia necesaria a aquellos conceptos básicos de la unidad. A continuación, la mayor parte del tiempo se deberá emplear para trabajar en actividades dirigidas o en proyectos. Hay que tener presente estos cuatro verbos (Baker, 2000): aclarar, expandir, aplicar y practicar.

Si tenemos que resumir lo que es una clase invertida, lo podemos hacer diciendo que es la realización de la parte teórica fuera de clase, mientras que la parte práctica, laboratorio, taller, ejercicios o proyecto, se realizan en clase. Antes de que empiece cada sesión, el estudiante ya está familiarizado con los contenidos. La entrega de este conocimiento fuera del aula debe de estar adaptado al alumnado, y debe poder acudir a estos conocimientos todas las veces que le sea necesario, cada uno a su ritmo. Así, de esta manera, el docente va a tener más tiempo en clase para saber cómo el alumnado maneja el conocimiento adquirido. Mientras la clase hace los

ejercicios o proyectos, el docente puede ampliar los contenidos, o aclarar aquellos que son más difíciles de entender. Las tareas que se dejan para casa son de bajo nivel cognitivo, como puede ser recordar y entender, y aquellas tareas que requieren un alto nivel, como aplicar, analizar, evaluar y crear, se dejan en clase para tener un mayor control sobre ellas (Talbert, 2014).

Figura 3: *La taxonomía de Bloom y la Clase Invertida*



Fuente: ATRIUM, University of Maryland

Antes de realizar una sesión con una clase invertida, es importante que los objetivos y las competencias que se quieren completar en ella estén claros. El docente debe haber dedicado tiempo en la creación, selección y estructuración de todo el material para el alumnado de forma previa. El docente debe tener claro cuáles son los conocimientos que se quiere que tenga el alumnado y como este va a demostrar que los ha adquirido y como se evalúa.

El profesor o profesora selecciona los materiales que el alumnado va a tener en la parte que van a trabajar desde casa. Estos deben de ser atractivos, para que se sientan motivados a implicarse en su aprendizaje. Una serie de recursos que suelen funcionar bien son las presentaciones o vídeos, aunque también se puede recurrir a materiales no digitales, como bibliotecas, centros culturales, observación de elementos especiales, o procesos de creación o construcción. Puede ser cualquier tipo de material que permita al estudiante adquirir los conocimientos necesarios y que resulte atractivo y divertido para él.

Dentro de la clase se debe de utilizar técnicas cuidadosamente seleccionadas, de manera que ese tiempo en el aula se pueda aprovechar lo mejor posible. Estas actividades deben de estar totalmente relacionadas con lo estudiado fuera del aula y que les permitan comprender y procesar mejor lo aprendido, de manera que se sientan motivados para continuar por este camino.

Como esto puede suponer un cambio importante, se deben de hacer de forma progresiva, de manera que el alumnado pueda ver que esta metodología es eficaz y a la vez atractiva. De esta manera se puede cambiar de una metodología expositiva clásica, que, en algunos casos, puede ser la única que han conocido, a este nuevo enfoque de la clase. Puede ser adecuado comentar este cambio en la manera de impartir la clase con la familia de los estudiantes, de manera que puedan apoyar al estudiante en casa a realizar las tareas necesarias (Palau & Fornons, 2022).

2.1.9 Ventajas e inconvenientes de la Clase Invertida.

A continuación, se enumeran cuáles son los puntos positivos y aquellos que no lo son tanto de la metodología de la Clase Invertida (Sáez & Ros, 2014).

Ventajas:

- Aumenta el aprendizaje de los estudiantes, ya que se sienten más implicados en su conocimiento.
- El alumnado adquiere mayor responsabilidad y autonomía, teniendo el control total de su aprendizaje.
- El docente se guía de forma más personalizada el aprendizaje del estudiante
- La información y los materiales para adquirir ese conocimiento está al alcance del alumnado en cualquier momento.

Inconvenientes:

- Es posible que las familias no tengan de los elementos necesarios para que los estudiantes puedan utilizar las herramientas entregadas por el docente para la adquisición de conocimientos
- Los estudiantes poco motivados, no se implican en su propia formación
- El docente necesita dedicar tiempo en la preparación de esos materiales, lo que le lleva una dedicación mayor respecto a una clase expositiva.

- Hay que prestar más atención en ajustar los contenidos, cuando el estudiante se tenga que enfrentar después a un examen oficial, como, por ejemplo, la EBAU
- Con este tipo de clases, se puede llegar a depender en exceso de internet y los ordenadores, ya que no es posible tener al alcance elementos reales y no virtuales.

3. METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis

Estas son las hipótesis que se plantean para este Trabajo Fin de Máster (TFM)

- Los estudiantes tienen un aprendizaje más completo cuando en casa adquieren los conceptos teóricos de la unidad de Programación, y en clase se resuelven las dudas y realizan actividades enfocadas a practicar estos conceptos estudiados.
- La realización de un proyecto que se construye de forma evolutiva a partir de los conocimientos adquiridos durante el trimestre da la motivación suficiente al estudiante para que en casa quiera seguir adquiriendo conocimientos
- El trabajo cooperativo, en donde los estudiantes realizan una tarea coordinada y organizada, hace llevar a todos los miembros a la destreza del más cualificado.

3.2. Objetivos

3.2.1 Objetivos generales

1. Conseguir un mayor nivel de destreza en la programación de sistemas informáticos por parte del alumnado.
2. Motivar al alumnado de manera que vean la programación como un reto atractivo.

3.2.2 Objetivos específicos

1. Realizar videos formativos temáticos para permitir el desarrollo de un Aula Invertida (objetivo de acción).
2. Diseñar e implantar en el aula una actividad consistente en imaginar una historia que luego tendrán que programar (objetivo de acción)
3. Aplicar y evaluar los conocimientos de programación adquiridos por el alumnado para realizar la historia definida en Scratch durante el proceso de enseñanza/aprendizaje (objetivo de investigación).
4. Evaluar la motivación y el interés despertado por el alumnado en la unidad de Programación a través de una encuesta (objetivo de investigación).

3.3. Metodología de investigación

La metodología de investigación que se va a aplicar será la investigación-acción. Este término se originó y fue desarrollado por Kurt Lewin hace ya 50 años (Lewin, 1973) y que en todo este tiempo se ha utilizado de diversas formas y con diversos enfoques.

Esta metodología no solo es una forma de investigar sobre la enseñanza, también es una forma de entenderla. Esta metodología supone tratar la enseñanza como un proceso de investigación junto con un proceso de continua búsqueda. Es necesario entender el oficio docente, incorporar la reflexión y el trabajo de análisis en las experiencias que se desarrollan y esto llega a ser el elemento esencial de la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo importante de la investigación-acción es la reflexión que hace cada docente sobre la propia práctica, su planificación y que sea capaz de realizar mejoras continuamente.

Investigación-acción es una metodología orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza por el proceso siguiente (Kemmis & Metaggart, 1988):

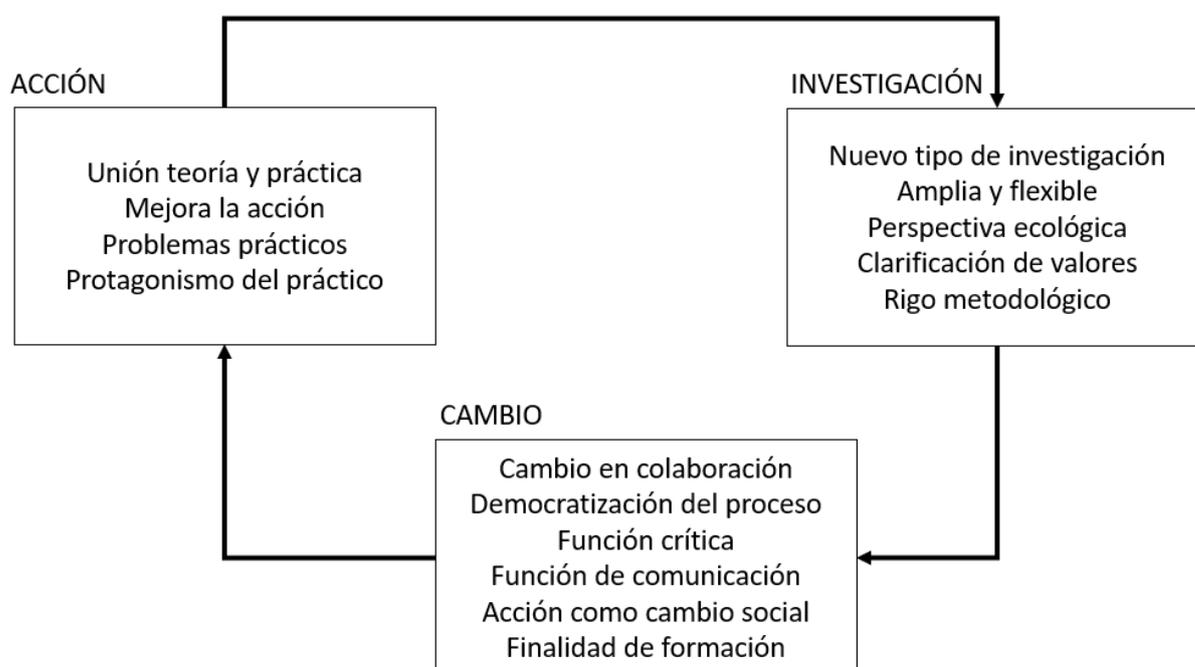
- i. Se construye desde la práctica
- ii. Pretende la mejora de esta práctica a través del cambio, al mismo tiempo que se tiene que entender completamente
- iii. Es importante la participación del alumnado para mejorar estas prácticas
- iv. Exige una actuación en grupo en todas las fases del proceso de investigación

- v. Implica un análisis crítico de las situaciones
- vi. Se configura de forma cíclica de planificación, acción, observación y reflexión

Entre los puntos importantes de la investigación, hay que destacar la mejora del sistema educativo mediante su cambio. Aprender a partir de las consecuencias de esos cambios, su planificación, acción y reflexión nos permite dar unas razones justificadas de nuestro método educativo. Las pruebas y la reflexión crítica que se ha desarrollado han ayudado a tener una argumentación comprobada y analizada a favor de los cambios realizados.

La investigación-acción no consiste solo en someter a prueba diversas hipótesis o a utilizar los datos recogidos para llegar a las conclusiones. La investigación-acción es un proceso de evolución sistemática, y que cambia al investigador y las situaciones en las que este actúa. (Pérez Serrano, 1998). El siguiente esquema define los rasgos más importantes de la investigación-acción.

Figura 4: *Rasgos que definen la investigación-acción*



Fuente: (Pérez Serrano, 1998)

3.4. Muestra

El centro donde se va a aplicar esta Propuesta Didáctica Innovadora es el colegio Fray Luis de León, situado en el distrito de Moncloa, del barrio de Argüelles de Madrid. Es un colegio privado en Bachiller, mientras que es concertado en las etapas de Infantil, Primaria y Secundaria. Para cada curso posee 3 líneas.

Es un colegio religioso, seguidor de las doctrinas del Padre Dehon, fundador de los sacerdotes del Sagrado Corazón de Jesús.

La zona de Madrid en donde está situado hace que sea un nivel social y económico diverso, siendo la mayoría de clase media, habiendo un cierto porcentaje de clase media-alta. En los últimos años, por el efecto del COVID-19 y la creciente inmigración, hay un porcentaje creciente de familias con capacidad económica baja.

El alumnado está compuesto por 30 adolescentes de entre 12 y 13 años, 13 alumnas y 17 alumnos. La asignatura es Ciencias de la Computación de 1º de la ESO. En este año de inicio de la nueva ley de educación LOMLOE, es un curso optativo, en donde los alumnos eligen si quieren cursarla. Esto implica que, en este caso, en esta clase se junten todos los alumnos de las tres líneas de 1º de la ESO en una sola, haciendo una clase más numerosa.

No hay ningún alumno repetidor y se presenta un caso no diagnosticado de TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad) pero que no implica ninguna adaptación curricular, aunque si hay que tenerlo en cuenta en todo momento ya que tiene cierta tendencia a molestar a sus compañeros durante las clases. Quitando este caso, no se presenta ninguna otra discapacidad o necesidad especial en ninguno de los alumnos.

3.5. Elementos curriculares

Como ya se ha mencionado, se va a realizar el encaje de esta Propuesta Didáctica Innovadora en la Unidad de Programación para la asignatura de Ciencias de la Computación de 1º de la ESO.

Tabla 1: *Situación de aprendizaje, saberes básicos, criterios de evaluación, competencias y descriptores*

Unidad 2: Programación
<p>Contenidos de la unidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lenguajes de programación. Tipos de lenguajes de programación 2. Programación por bloques. Scratch y App Inventor
<p>Situación de aprendizaje</p> <p>Encontrar respuesta a problemas cotidianos usando lenguajes de programación.</p>
<p>Saberes básicos</p> <p>B Programación</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lenguajes de programación: definición. – Tipos de lenguajes de programación. Características. – Fundamentos de la programación por bloques: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de variables (tipos y operaciones). • Estructuras de control (secuencias de instrucciones, bucles, condicionales y eventos). • Integración de gráficos y sonidos. • Ejecución simultánea de varios objetos, clones y comunicación entre ellos. – Programación por bloques de animaciones, presentaciones y videojuegos sencillos. – Programación por bloques de aplicaciones para dispositivos móviles: <ul style="list-style-type: none"> • Programación orientada a eventos. • Diseño de la interfaz de usuario. <p>Uso de sensores de los dispositivos móviles</p>
<p>Criterios de evaluación</p> <p>2.1 Diseñar e implementar mediante un lenguaje de programación por bloques, programas que realicen tareas diversas como animaciones, historias, juegos de preguntas y respuestas o videojuegos simples, que incluyan interacción con el usuario.</p> <p>2.2 Usar las secuencias, la selección y la repetición en programas, trabajando con objetos, variables, y diversas formas de entrada y salida.</p> <p>2.3 Coordinar la ejecución de tareas diferentes en un programa mediante eventos y mensajes a objetos.</p> <p>2.4 Elaborar aplicaciones para dispositivos móviles haciendo uso de la programación por bloques y utilizando las posibilidades que ofrecen en cuanto a comunicaciones y al uso de los sensores que incorporan, valorando especialmente el diseño de la interfaz de usuario para lograr una experiencia accesible y segura.</p> <p>2.5 Integrar gráficos, sonidos y otros elementos multimedia en los programas.</p>
<p>Competencia específica</p> <p>Diseñar, escribir y depurar aplicaciones informáticas, en entornos de programación gráfica y textual, que den solución a problemas concretos, incluyendo el control de sistemas físicos y robóticos.</p>
<p>Descriptores operativos</p> <p>CP2, STEM1, STEM2, STEM3, CD5, CPSAA5.</p>

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de Julio, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

3.6. Plan de trabajo

Este plan de trabajo se va a adaptar a esta metodología de investigación-acción en el aula. Para ello vamos a seguir las siguientes fases: (Martínez Miguélez, 2000).

Observación:

En esta fase se conocerá el comportamiento del alumnado en clase, teniendo en cuenta que vienen de la etapa de Infantil, bastante diferente a la ESO en donde se encuentra actualmente. Otro hecho a observar es la adaptación entre todo el alumnado en la nueva clase, formada por tres grupos diferentes de las tres líneas existente en 1º de la ESO. A su vez, es necesario observar la destreza del alumnado a la hora de manejar los ordenadores, ya que esta clase se realiza íntegramente en el aula de informática. También es importante comprobar que todos los alumnos tienen acceso a un dispositivo informático en su casa, necesario para poder implementar la Propuesta Didáctica planteada. Todas estas observaciones se registran en adecuadamente para poder consultarse en cualquier momento.

Verificación:

Una vez que todas las observaciones han sido registradas, comprobamos si hay algún impedimento por parte de la dinámica docente que pueda impedir la implementación de la PDI sobre esta aula.

Hipótesis:

En este momento se enuncian las hipótesis ya descritas anteriormente (formación en casa y práctica en el aula, trabajo cooperativo y elaboración de un proyecto) a la luz de las observaciones realizadas en el aula, viendo su comportamiento y el grado de implicación en la asignatura y la compenetración entre los equipos. También se comprobará que estas hipótesis van a responder a los objetivos generales y particulares de la asignatura.

Creación:

Este es el momento de la creación y recopilación de los materiales necesarios para poder realizar las actividades. Antes de llegar a la unidad didáctica de Programación, será necesario elaborar todos los vídeos necesarios para que el alumnado pueda realizar la formación de esta materia. En un primer momento será necesario la creación de un guion general que englobe todos los objetivos de la materia que se quieren tratar. A continuación, será necesario dividir todos estos objetivos del aprendizaje en partes más accesibles, y la creación de un guion

particular para cada una de estas partes. Este trabajo finaliza con la grabación de cada uno de estos videos. Después de haber pasado la fase de observación y validación y siguiendo las hipótesis marcadas, se ve la necesidad de realizar 8 vídeos diferentes para que tengan el conocimiento necesario de programación y sean capaces de abordar el proyecto. Estos vídeos son acumulativos, ilustran la creación de una historia cualquiera desde un inicio, de manera que cada uno de los vídeos empieza donde acaba el anterior, ilustrando nuevas técnicas que luego el alumnado podrá aplicar en su propio proyecto. A continuación, se mencionan el título de cada uno de los videos realizados y que se deben de visualizar en la secuencia que se indica.

1. Comienzo de una historia y sus elementos básicos
2. Movimiento y cambio de escena
3. Mensajes, eventos y decisiones
4. Mensajes en fondos y sonidos
5. Dar voz a los personajes
6. Personaje narrador
7. Diseñar diferentes caminos en la historia
8. Portada y cierre de una historia

Puesta en marcha:

Sesión 1:

En una sesión de clase se explica la dinámica que se quiere implementar. El alumnado tendrá que visualizar los videos en casa, y según vean los videos, reproducir en su ordenador las tareas que en ese video se van realizando. Las tareas que se muestran en los videos implementan todos los conocimientos necesarios que van a necesitar para posteriormente realizar el proyecto en grupo. Es importante insistir en esta sesión que deben de visualizar el video e ir simultáneamente repitiendo las acciones que se realizan en él. Esto quiere decir que deben de estar parando y arrancando el video según se van realizando estas pequeñas actividades. Si hay algún paso que no les funciona, pueden volver a repasar el video por si se han dejado algún elemento sin tener en cuenta. En caso de que no puedan solucionar el problema, lo deben de anotar en su cuaderno para consultarlo en clase y continuar con la visualización de los videos.

Sesión 2:

En clase podrán preguntar todas las dudas o problemas que se hayan encontrado en la visualización de los videos. Consultarán las notas de sus cuadernos para formular todas aquellas dudas que les ha surgido mientras realizaban las tareas que se mostraban en los videos. A su vez se comprueba que han reproducido adecuadamente todas las enseñanzas del video. Esta verificación es sencilla, ya que los videos están contruidos de manera acumulativa y no será necesario revisar 8 actividades por alumno, sino solamente la actividad final que engloba el resto de las actividades.

Sesión 3:

A continuación, se forman grupos de trabajo de dos personas. Aunque la elección de los grupos de trabajo se deja a criterios del alumnado, hay que revisar que el nivel de los individuos del grupo no sea muy diferente, aunque conviene que haya un perfil más débil al lado de otro más fuerte para que pueda ayudar a conseguir los objetivos de aprendizaje. Estos grupos de trabajo tendrán que elaborar una historia en papel, que tenga diversos escenarios y bifurcaciones que el usuario puede elegir. Todo ello debe tener un final coherente que puede ser en un solo punto o varios puntos. En el Anexo I se pueden ver diferentes fotos de los trabajos realizados por parte de la clase. En todos ellos se ha ocultado el nombre del creador, pero se puede apreciar cómo han utilizado estructuras de secuencia, bifurcaciones y bucles, aprendidos en la unidad anterior sobre pensamiento computacional y requeridas para la realización del trabajo.

Respecto a la temática de la historia, se les indica a los alumnos que debe estar ambientada en hechos cotidianos y que tengan una implicación social o con el medio ambiente. Con esto buscamos que los alumnos utilicen uno o varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En esta sesión se les explica cada uno de los objetivos, para que los entiendan y puedan, de forma fácil, generar una historia cotidiana alrededor de ellos.

Figura 5: *Objetivos de Desarrollo Sostenible*



Fuente: (Naciones Unidas, s. f.)

Sesión 4:

Por último, entre el equipo de trabajo se dividirán los diferentes escenarios con el fin de que puedan realizar la implementación de forma simultánea sin que puedan afectarse entre ellos. Cada uno de los miembros del grupo seguirán la historia que han elaborado en papel. Para poder trabajar con el mismo proyecto, todos los integrantes del grupo entrarán en Scratch con un mismo usuario. A su vez, cuando un integrante tenga realizado su trabajo dentro de un escenario, grabará ese escenario y avisará al resto de integrantes para que recarguen ese escenario. De esta manera la actividad se podrá ir realizando en equipo de forma simultánea.

Se les pedirá a todos los estudiantes que traigan al aula unos auriculares para que en el caso que tengan alguna duda sobre alguna técnica, puedan revisar el video donde se explica de nuevo. El profesor, junto con su profesor de prácticas, podrá atender todas las dudas que puedan surgir a los alumnos.

Cada vez que dos escenarios correlativos están finalizados, los integrantes del grupo tendrán que conectarlas y realizarán las pruebas necesarias para ver que todo responde a lo esperado. En estas circunstancias se darán cuenta que al iniciar una escena tienen que inicializar todos los personajes, ya que lo normal es que se queden en el estado del escenario anterior.

Evaluación:

Una vez que se haya finalizado el proyecto, se puede evaluar la motivación y el interés despertado por el alumnado en la unidad de Programación a través de una encuesta (Anexo II). Esta encuesta se elabora en *Google Forms*, para facilitar que el alumnado pueda responder y para realizar el análisis de esta. Esto nos permite conocer por parte de la clase como valoran esta forma de adquirir conocimiento a través de los videos y que nivel de conocimiento consideran ellos que han alcanzado con este aprendizaje y la elaboración del proyecto. También conoceremos de qué manera se ha establecido la dinámica de grupo y la percepción que tiene cada uno de los miembros del equipo del resto de compañeros.

Siendo una investigación meramente cualitativa, para facilitar el análisis de la encuesta, esta se ha planteado con preguntas cerradas cualitativas ordinales (con escalas), en donde el alumnado elige una puntuación para cada una de las preguntas. La circunstancia que en una sola clase estén las tres líneas de 1º de la ESO posee una ventaja, ya que el volumen de respuestas es notablemente superior a si fuese una sola clase. Por otro lado, al estar todos en la misma clase, no es posible tener un grupo de control para verificar la eficacia de la Propuesta Didáctica Innovadora.

3.7. Cronograma

La planificación realizada ocupa un total de 18 semanas, de las cuales hay 2 semanas de preparación del trabajo durante el periodo navideño, y otras 16 semanas de trabajo en el aula con el alumnado. En la tabla que se expone a continuación se puede ver que esas 16 semanas empiezan antes del periodo navideño en donde se realiza la observación, verificación y formulación de hipótesis. Enfocado al primer objetivo, durante el periodo navideño se realiza el desarrollo de los guiones y los videos formativos que los alumnos verán en sus casas para aprender los conceptos de programación de forma secuencial y acumulativa. En la realización de estos videos se tienen en cuenta todas las observaciones que se han realizado las semanas anteriores y que se tiene documentado.

Tabla 2: Cronograma

FASES			Observación	Verificación	Hipótesis	Creación	Puesta en marcha				Evaluación	
AÑO	MES	DÍAS	O2	O2	O2	O1	S1	S2	S3	S4	O4	
2022	Nov	27-2										
	Dic	9										
		12-16										
		19-22										
		22-30										
2023	Enero	2-6										
		9-13										
		10-20										
		23-27										
		30-3										
	Feb	6-10										
		13-17										
		20-23										
		28-3										
	Mar	6-10										
		13-17										
		20-24										
		27-30										

Leyenda

S1	Sesión 1: Explicación de la dinámica.
S2	Sesión 2: Dudas y entendimiento.
S3	Sesión 3: Creación de la historia en grupo.
S4	Sesión 4: Programación.

O1	Objetivo 1: Realizar videos formativos temáticos para permitir el desarrollo de un Aula Invertida.
O2	Objetivo 2: Diseñar e implantar en el aula una actividad consistente en imaginar una historia que luego tendrán que programar.
O3	Objetivo 3: Aplicar y evaluar los conocimientos de programación adquiridos por el alumnado para realizar la historia definida en Scratch durante el proceso de enseñanza/aprendizaje.
O4	Objetivo 4: Evaluar la motivación y el interés despertado por el alumnado en la unidad de Programación a través de una encuesta.

4. RESULTADOS

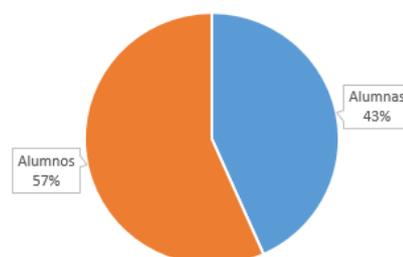
La Propuesta Dinámica Innovadora se ha podido llevar según se había planteado en la planificación, siguiendo el calendario previsto y realizando las tareas previstas y finalizándolas en el momento estipulado. Ha habido un grupo de trabajo en concreto que ha necesitado un poco más de ayuda a la hora de realizar el proyecto, aunque con esa ayuda no ha supuesto un cambio significativo en la consecución del resultado. En este grupo estaba presente un alumno con síntomas de TDAH, aunque por situación familiar no está diagnosticado. Lo único que ha implicado es una cierta atención a su situación y un seguimiento más estrecho durante la realización del trabajo, lo que ha llevado a conseguir los objetivos mínimos sin ningún problema.

La asignatura de Ciencias de Computación de 1º de la ESO es opcional en la LOMLOE. Este dato es necesario tenerlo en cuenta para determinar y tener una percepción del grado de interés de los alumnos. A su vez, en una misma clase están unidos los alumnos de las tres líneas existentes, formando un solo grupo.

Tabla 3: Distribución por sexo de la clase

Alumnas	Alumnos	Total
13	17	30

Fuente: Elaboración propia



4.1. Guía de Observación.

En una primera parte del desarrollo de la PDI hubo un periodo de observación. Este periodo ha servido para familiarizarse con la clase, tanto con el alumnado, como con las dinámicas existentes, la dinámica del docente con la asignatura y todos los detalles que puedan ser significativos a la hora de ajustar la implementación del proyecto, creación de los grupos de trabajo y elaboración de los videos.

A través de esta guía se han recogido datos de forma cualitativa y totalmente subjetiva, para ayudar a determinar si es posible la implementación de la PDI. Si el alumnado tiene que visualizar videos en casa y en sus casas no disponen de medios informáticos disponibles, habría que haber buscado alguna solución a este problema,

como podría ser el préstamo de un Chromebook al alumno. En la situación analizada, no se ha producido este caso.

Algo a destacar de la información recopilada es el alto grado de interés por la asignatura. El alumnado está deseando conectarse al ordenador y seguir las clases a través de la plataforma informática. También se aprecia un buen manejo del ordenador, tanto a la hora de manejar los dispositivos (teclado y ratón) como en la apertura de una web, manejo de ficheros, etc.

Por otro lado, tienen ciertas deficiencias en el manejo del argot informático, cosa que habrá que tener en cuenta a la hora de la grabación de los videos, de manera que cualquier concepto que se exprese tendrá que ser explicado desde un principio (memoria, disco, proceso...)

Otro detalle que es necesario destacar, también se ha manifestado en la observación, es la poca participación de los alumnos a la hora de responder a preguntas y participar en la clase, siendo necesario por parte del docente tener que llamar por su nombre al alumno para que participe o responda. Esto se tendrá en cuenta a la hora de resolver las dudas en la implantación de la propuesta docente.

Tabla 4: Guía de observación

	SI	NO	A VECES	Comentarios
Tienen interés por la asignatura	X			Muestran interés por empezar a hacer actividades con el ordenador
Participan en clase, preguntando dudas o respondiendo a retos		X		No preguntan y es necesario decir su nombre para que aporten en clase
Son capaces de manejar el ordenador solos	X			Tienen un conocimiento suficiente para manejar el ordenador (manejo de ratón, abrir y cerrar archivos, web)
Conocen el argot informático		X		No dominan el argot (fichero, unidad, nube...)
Comprenden a la primera los conceptos			X	Dependiendo de los alumnos, cuesta algo más que entiendan los conceptos
Trabajan bien las actividades en clase	X			Son activos a la hora de realizar las actividades
La relación entre los alumnos es positiva	X			En la clase no se distingue la división de las tres líneas
Disponen de medios informáticos en casa	X			Si, todos disponen de medios en casa

Fuente: Elaboración propia

Como también se observa en la guía, la relación es buena entre el alumnado de la clase de Ciencias de Computación. La clase está formada por la unión de todos aquellos que han optado por esta asignatura de las tres líneas de 1º de la ESO, y en las dinámicas en clase no se observa ningún tipo de diferencia entre ellos, no existiendo ningún aspecto competitivo entre líneas, ni relación no adecuada.

4.2. Encuesta

Una vez realizada la PDI, se realiza una encuesta intentando dar respuesta a los objetivos planteados más arriba. Utilizando Google Form, se asocia el enlace de la encuesta en la plataforma donde el alumnado tiene todo el material de la asignatura (Moodle). Como ya se ha mencionado, solo hay una clase de Ciencias de la Computación, con lo que no existe la posibilidad de hacer un grupo de control, pero por otro lado contamos con un total de 30 alumnos, un volumen superior que si las clases hubieran estado divididas.

La encuesta consta de 20 preguntas, que pueden agruparse en 6 temáticas diferentes. A su vez estas temáticas están relacionadas con los 4 objetivos específicos definidos.

Antes de la realización de la encuesta por parte del alumnado, se les ha explicado que es totalmente anónima, y que deben de mostrar el mayor interés en completarla de forma sincera, utilizando todo el tiempo que consideren, ya que va a servir de ayuda para las dinámicas de lo que queda de curso y cursos posteriores. Tardan poco menos de 3 minutos en completar las 20 preguntas.

Las preguntas son cerradas cualitativas, en donde los alumnos tendrán que escoger un grado de conformidad en una escala de 1 al 5, siendo 1 no estar nada conforme y 5 estar totalmente conforme.

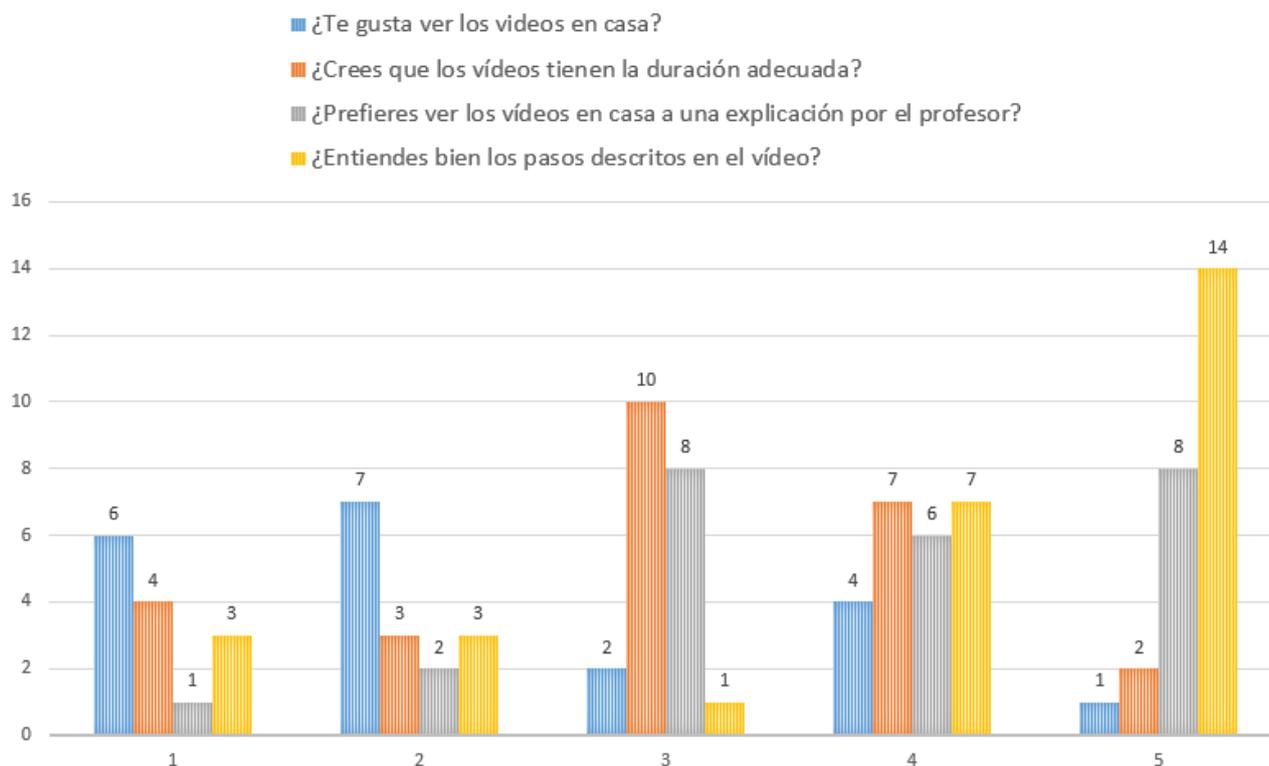
Esta encuesta (Anexo II) ha sido validada por el Dr. Javier Molina (Anexo III), siendo aplicable en un primer momento, pero con ciertas observaciones y recomendaciones. Estos comentarios han sido introducidos y corregidos en la encuesta antes de su publicación para que el alumnado pueda responder.

Dentro de la encuesta, se encuentran varias preguntas que pueden hacer referencia a lo mismo, pero expresado con otras palabras. Se ha tenido en cuenta que estamos en un curso de 1º de la ESO, con un alumnado con una edad entre 12 y 13 años y en donde están sumidos en pleno proceso madurativo. El tener más preguntas que respondan a los mismos temas ofrece más seguridad a la hora de realizar el análisis de los datos.

Objetivo 1: Realizar videos formativos temáticos para permitir el desarrollo de un Aula Invertida.

Relacionado con este objetivo, se realizan 4 preguntas para poder determinar la aceptación de los videos por parte del alumnado, y si la forma en la que están realizados se ajusta a las expectativas. Este grupo de preguntas es importante, ya que supone uno de los principales cambios en la metodología de aprendizaje al cual están acostumbrados y que han desarrollado en esta misma asignatura en los temas anteriores, ya que se cambia una metodología expositiva tradicional, por una metodología de Aula Invertida en donde los videos se convertirán en su soporte de aprendizaje. Otro factor que también se evalúa es la aceptación por parte del alumnado que tendrán que utilizar tiempo en casa para su visualización, comprensión y adquisición de conocimientos.

Figura 6: Videos



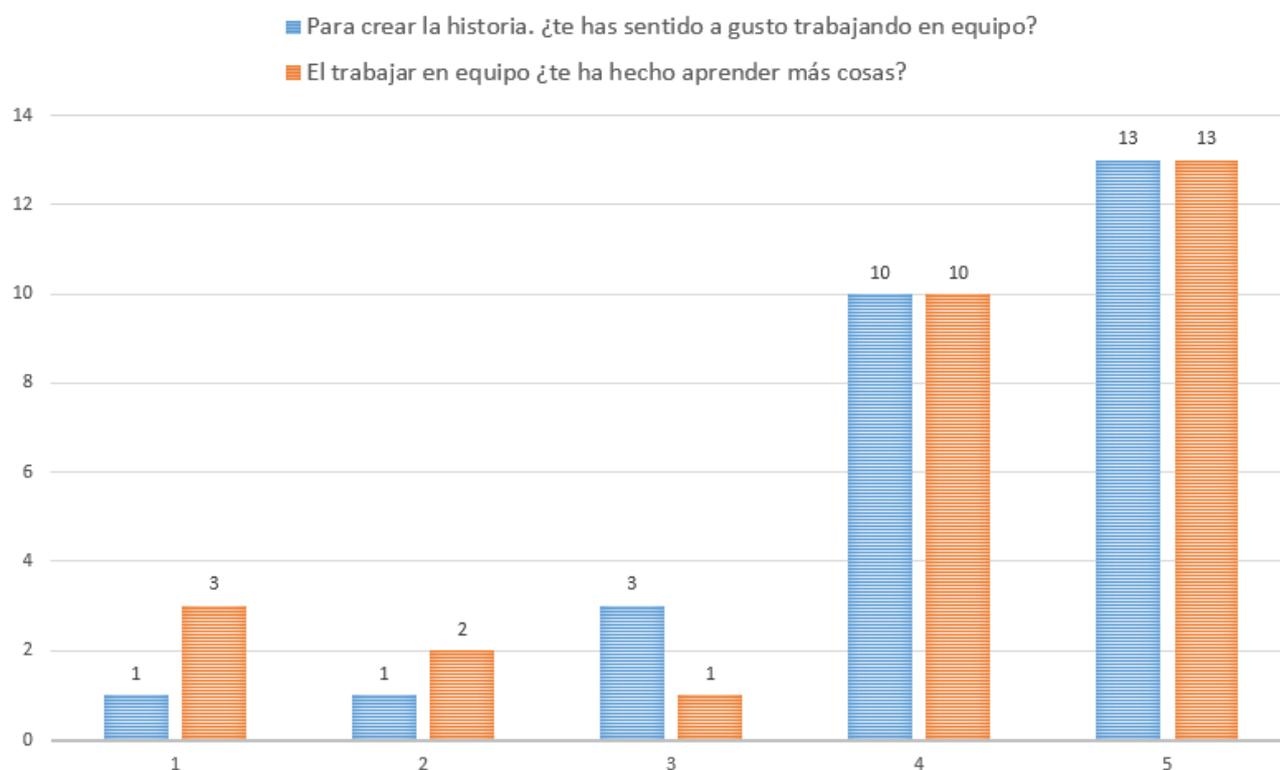
Fuente: Elaboración propia.

Objetivo 2: *Diseñar e implantar en el aula una actividad consistente en imaginar una historia que luego tendrán que programar.*

En este objetivo se plantea la realización de una historia para luego poder programarla. Para ello, ya es necesario la creación de grupos de trabajo. Para analizar este objetivo se ha elaborado dos conjuntos de preguntas, de manera que se pueda identificar de forma individual el resultado del trabajo cooperativo por la efectividad del grupo de trabajo y su relación, y un segundo grupo de preguntas en donde interesa conocer el grado de satisfacción del trabajo realizado en equipo y si sienten que han aportado y se han sentido útiles en el resultado final.

En el primer grupo, relacionado con el trabajo en equipo y la forma de trabajar, hay dos preguntas.

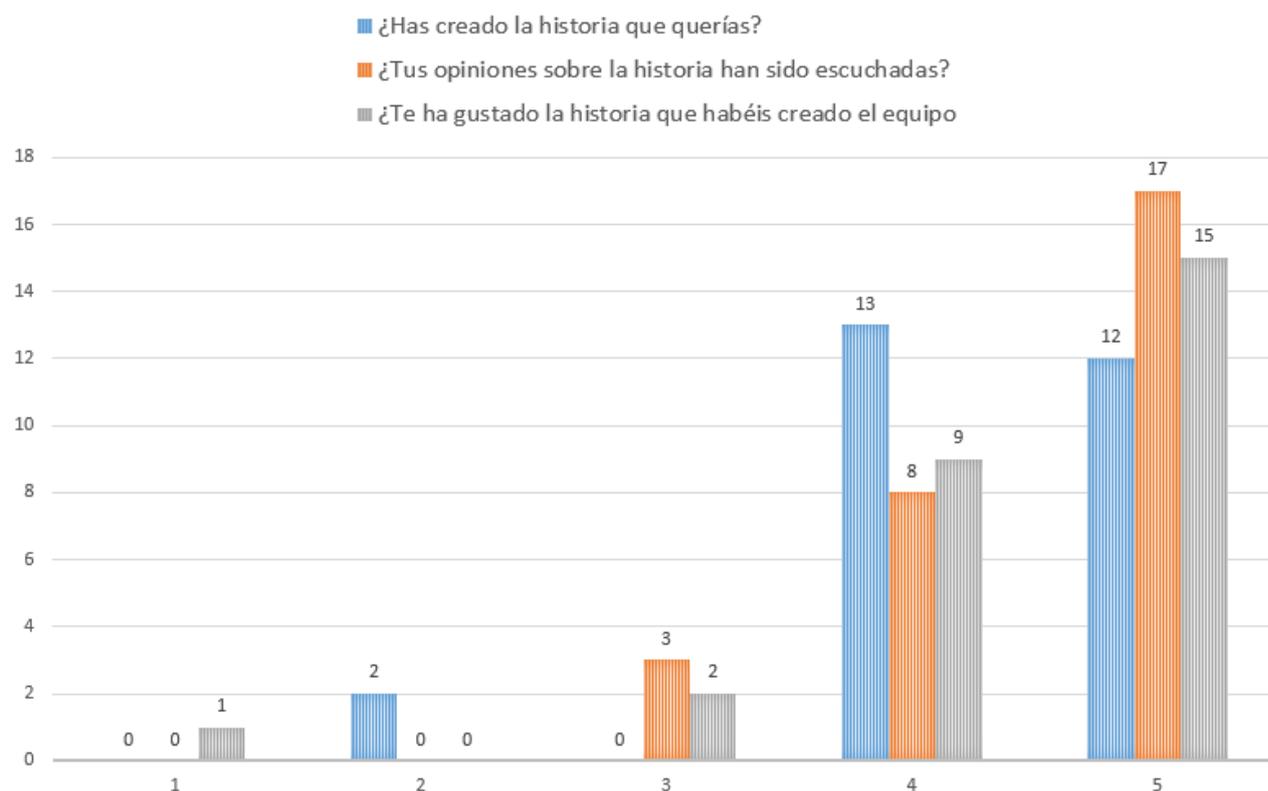
Figura 7: Trabajo en Equipo



Fuente: Elaboración propia.

En el segundo grupo de preguntas, el cual está relacionado con las historias creadas por el equipo de trabajo, se han desarrollado tres preguntas en donde se verifica si resulta visible la aportación de cada miembro del grupo a la historia creada.

Figura 8: Historias

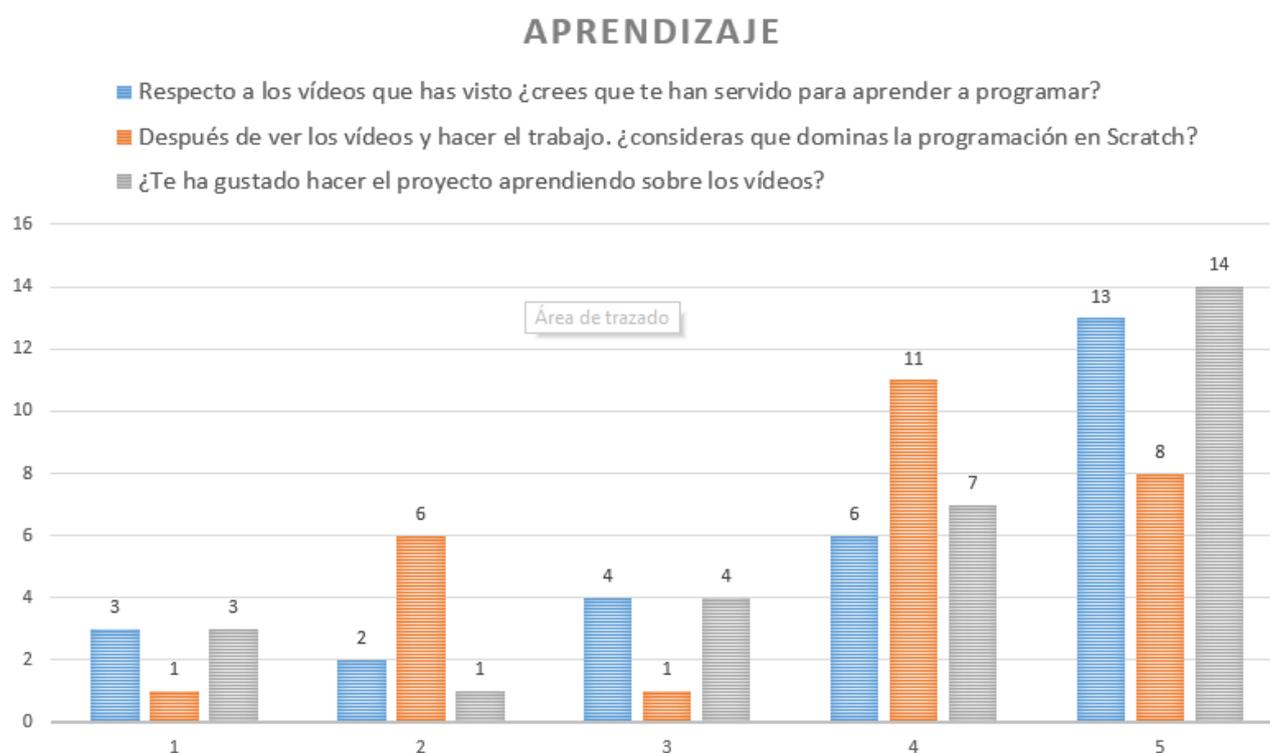


Fuente: Elaboración propia.

Objetivo 3: *Aplicar y evaluar los conocimientos de programación adquiridos por el alumnado para realizar la historia definida en Scratch durante el proceso de enseñanza/aprendizaje.*

Respecto a este objetivo, el alumnado ha respondido dos grupos de preguntas diferentes. Uno de ellos es respecto al propio aprendizaje a partir de los vídeos y si se sienten seguros y confiados con las herramientas de desarrollo. Se han realizado estos dos grupos de preguntas ya que interesa conocer si los videos han aportado las herramientas suficientes para adquirir los conocimientos de programación y si el propio proyecto ha servido para probar y afianzar esos conocimientos.

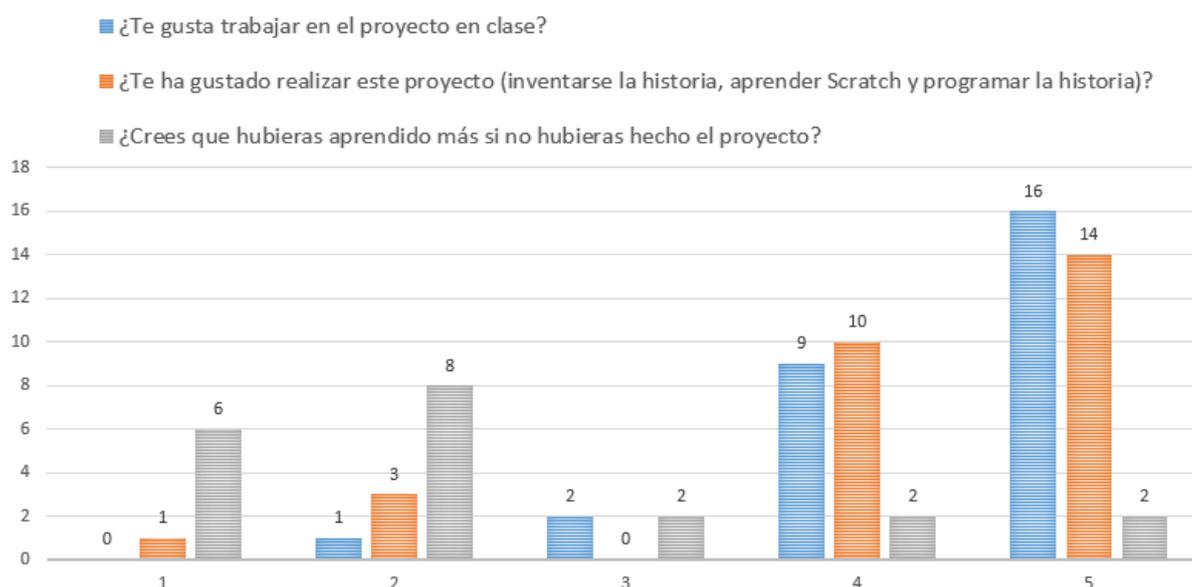
Figura 9: Aprendizaje



Fuente: Elaboración propia.

El segundo grupo de preguntas que se muestran a continuación, tienen referencia a la aplicación de esos conocimientos de programación sobre el propio proyecto, basado en la historia que ellos mismos han construido. En este grupo de preguntas hay que destacar la última pregunta que, de manera intencionada, tiene un significado inverso al resto de preguntas, de manera que una puntuación más baja quiere decir una mayor consideración del proyecto.

Figura 10: Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

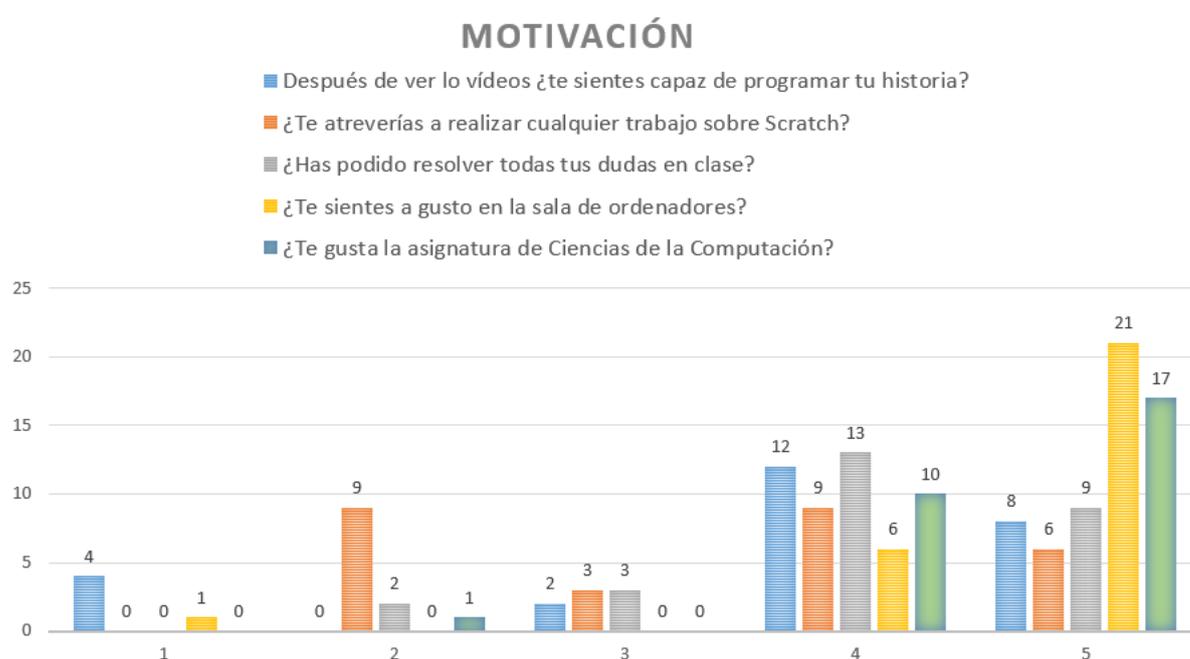
Objetivo 4: *Evaluar la motivación y el interés despertado por el alumnado en la unidad de Programación a través de una encuesta.*

En este grupo de preguntas tratan de cuestiones generales que indican el grado de interés que ha despertado sobre el alumnado los contenidos ofrecidos en programación. Las preguntas versan sobre el nivel de conocimiento que el alumnado considera que ha adquirido, y el grado de satisfacción que siente la clase ante la asignatura. Un factor que se ha tenido en cuenta es que todas las clases de la asignatura se realizan en el aula de informática. Aunque en un primer momento se pueda pensar que es algo natural, dado que estamos hablando de Ciencias de la Computación, para los alumnos de 1º de la ESO es la primera vez que tienen una asignatura que, durante todo el curso, todo el alumnado tiene que subir 2 plantas para acudir a clase. Anteriormente, en Primaria, han tenido contacto con la sala de ordenadores, pero de manera esporádica, acudiendo a la misma en momentos puntuales y poco más de 2 veces al trimestre.

Otra pregunta formulada en el cuestionario tiene que ver con la resolución de las dudas durante la realización del proyecto. En una clase tradicional, todo el alumnado está siguiendo un mismo ritmo y las dudas que algún miembro de la clase pueda tener, es muy habitual que sea común a otros miembros de la clase. Cuando estamos hablando de la unidad de Programación, en donde, aunque todos los

miembros de la clase están desarrollando un proyecto, este proyecto es diferente entre todos los equipos, ya que ha salido de su imaginación, y los problemas o dudas que puedan surgir no tienen por qué estar relacionados con las dudas o problemas de otros grupos, ya que la dinámica de cada proyecto es diferente, mientras que un grupo puede tener problemas con los clones, porque es lo que necesita su proyecto, otro equipo puede tenerlo con los eventos.

Figura 11: Motivación



Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

Después de la exposición de todos los datos en el apartado anterior, se va a analizar y verificar si el análisis de los datos lleva a la consecución de los objetivos determinados para este trabajo de investigación.

Como punto de partida de este análisis, se debe tener en cuenta los detalles que se han observado en la guía de observación. Estamos hablando de una asignatura que es opcional, y que el alumnado ha elegido voluntariamente en contraposición de otra asignatura, que en este caso es un segundo idioma extranjero (francés). Esto pone al estudio en una buena situación, ya que cuando el alumnado ha elegido esta asignatura, ya conocía que tipo de materia iba a tratar. Por otro lado, otra ventaja que ha encontrado esta PDI es la destreza con la que el alumnado se ha manejado desde un primer momento. Hubiera sido un hándicap si parte de la clase hubiese tenido problemas a la hora de manejar un ratón o moverse por el Sistema Operativo (en este caso Windows 10). Esta habilidad con la que partía el alumnado ha permitido centrar todas las dudas sobre la propia materia y no sobre otros aspectos más básicos.

La falta del argot informático no ha sido ningún problema, ya que en la elaboración de los videos se asumía que el alumno no tiene ese vocabulario, y toda la formación se realiza a partir de cero.

El factor más preocupante al inicio de este proyecto es el grado de participación en clase, ya que, en la observación previa, se veía una cierta apatía a la hora de participar, y si eso se prolonga durante la realización del proyecto, puede llegar a ser un problema, ya que el alumnado no resolvería las dudas o tendría muy poco que aportar al proyecto.

Analizando los resultados sobre los videos, que es el principal medio de formación dentro del Aula Invertida, podemos observar que este objetivo de acción se ha conseguido, ya que se han elaborado una gran colección de videos formativos, teniendo en cuenta todas las consideraciones previas.

Respecto a la valoración por parte del alumnado de estos videos, debemos observar que la clase entiende bien los contenidos descritos por el video, con lo que consideramos que la realización de estos, a nivel de contenido y explicación, cumple con el objetivo. También, en cierta medida, prefieren la visualización de los videos en casa en vez de una explicación por parte del docente.

Si nos fijamos en las respuestas obtenidas respecto a la duración de los videos, el alumnado considera que son demasiado extensos. Analizando esta cuestión, debemos considerar que según Rodríguez Sánchez (2011), en una clase magistral o una exposición, la clase puede mantener un alto grado de atención durante solo 15 minutos. Esto nos lleva a determinar que los videos deben tener una duración inferior a esto. Lo videos con los que ha trabajado la clase, están entre 13 y 21 minutos, y ese factor ha podido suponer un problema para el alumnado.

Lo que también ha quedado demostrado es que se han adaptado fácilmente a este tipo de aprendizaje, ya que desde un principio han demostrado una destreza propia de jóvenes que han crecido rodeados de tecnología y software (Prensky, 2005)

Por último, respecto a este objetivo, se observa una cierta resistencia al aprendizaje en casa, pero se considera un comportamiento normal la oposición del alumnado ante el trabajo fuera de las aulas.

Poniendo el foco en las historias creadas por los grupos de trabajo, queda totalmente conseguido el segundo objetivo, en donde el alumnado tiene que imaginar una historia siguiendo el pensamiento computacional que han aprendido en la unidad anterior. También la clase debe tener en cuenta que sobre esta historia se va a aplicar los conocimientos de programación adquiridos para darle forma. Todo el alumnado se ha sentido muy cómodo creando las historias, y se ha visto reflejada en ella el trabajo propio.

Esto también enlaza con el trabajo cooperativo, ya que el diseño no ha sido realizado de forma individual, sino en grupo. Viendo los resultados obtenidos, podemos considerar que el trabajo en equipo ha funcionado bien, y ha habido una aportación igualitaria entre los miembros, maximizando el rendimiento de cada uno (Pujolàs Maset, 2009).

Aunque Kagan & Stenlev (2009) considera que puede existir miembros del grupo de trabajo que pueden pasar desapercibidos a la hora de realizar el trabajo, ya que el grupo cubre estas deficiencias, en el caso estudiado no se da, ya que, al ser grupos cooperativos de dos personas, es imposible ocultarse detrás del grupo sin hacer ningún trabajo.

Si analizamos los datos sobre la adquisición de conocimiento de programación, siguiendo estas técnicas innovadoras, llegamos a las siguientes conclusiones. Por una parte, se observa que el alumnado sí ha adquirido el conocimiento necesario para la realización del proyecto, y que los videos les han permitido servir de guía en esa

adquisición. Por otra parte, también son conscientes que les puede quedar mucho por aprender de programación, manifestando cierta humildad a la hora de considerar que ya han aprendido todo. En contra está el desacuerdo que manifiesta la clase a la hora de realizar el aprendizaje en casa a través de los videos. Sí están bastante cómodos realizando el trabajo del proyecto en clase, y pudiendo resolver las dudas directamente. También valoran de forma muy positiva el propio proyecto como vehículo de aprendizaje, sirviendo para la adquisición y fijación de los conocimientos de programación.

Podemos considerar que este objetivo se ha cumplido con creces, viendo a su vez que se han resuelto problemas más complejos, ya que los estudiantes han creado su propio escenario, dándoles una motivación adicional al crear algo propio. (Moursund, 1999).

Si analizamos el último objetivo, que evalúa el grado de motivación e interés sobre esta unidad, podemos también considerar que ha sido cumplido. Quitando la propia humildad del alumnado, reconociendo que tienen por delante un camino para el dominio total de la programación, se han encontrado muy satisfechos con la asignatura en general (un 96% considera que le gusta la asignatura) y que se siente muy a gusto trabajando y con cierta seguridad codificando con programación para la realización del proyecto. Se puede comprobar que la introducción de estos métodos docentes ha provocado al alumnado la autorregulación y control de su aprendizaje (Nieto & Saiz, 2008), junto con una motivación añadida en la realización de su propio trabajo

6. CONCLUSIONES

El principal hándicap que determina que este estudio no tenga unas conclusiones definitivas, ha sido la imposibilidad de contar con un grupo de control que valide que la obtención de los objetivos ha sido gracias a la aplicación de metodologías innovadoras y no por otros factores no tenidos en cuenta.

Aun así, se puede considerar que las hipótesis iniciales se han visto cumplidas, ya que los estudiantes han acabado con una buena formación en los conceptos de programación, y esto se ha evidenciado ya que han podido implementar el proyecto basado en la historia que ellos mismos han inventado. A su vez, el trabajo cooperativo ha funcionado, y ha servido de catalizador del aprendizaje de los miembros del grupo.

Como parte de las conclusiones se considera importante realizar un resumen de los objetivos planteados, y analizar si se han conseguido y cual han sido los problemas o consideraciones que hay que tener en cuenta.

Tabla 5: Valoración de obtención de los objetivos

Objetivos		Consideraciones
1. Realizar videos formativos temáticos para permitir el desarrollo de un Aula Invertida (objetivo de acción).	Conseguido	Duración excesiva de los videos Resistencia a utilizar tiempo en casa para su visualización
2. Diseñar e implantar en el aula una actividad consistente en imaginar una historia que luego tendrán que programar (objetivo de acción)	Conseguido	Ha funcionado bien el trabajo en equipo La clase se ha sentido conforme con su aportación a la historia creada
3. Aplicar y evaluar los conocimientos de programación adquiridos por el alumnado para realizar la historia definida en Scratch durante el proceso de enseñanza/aprendizaje (objetivo de investigación).	Conseguido	Ha adquirido el conocimiento necesario Considera que para dominar la programación necesita mas formación
4. Evaluar la motivación y el interés despertado por el alumnado en la unidad de Programación a través de una encuesta (objetivo de investigación).	Conseguido	Les gusta la asignatura Les gusta programación

Fuente: elaboración propia

La limitación de tiempo en la realización de este trabajo solo ha permitido implementar esta metodología de aprendizaje a una sola unidad. Como mejora, y que puede formar parte de un estudio más amplio, sería incorporar más unidades a este tipo de metodología, preparando videos de más temas dentro de la asignatura, y realizando proyectos para consolidar estos conocimientos. Unidades como redes de ordenadores o prácticas de uso seguro y responsable de Internet serían buenas

candidatas para impartirlas en un formato de Aula Invertida y que, a través de grupos de trabajo, realicen un proyecto que plasme el conocimiento.

6.1. Futuras líneas de investigación

Una ampliación de este trabajo sería el poder realizar un seguimiento de estos mismos alumnos en el curso siguiente, cuando se vuelvan a enfrentar a esta asignatura, pero con unas exigencias de programación más profundas, donde ya no se utiliza un lenguaje de programación por bloques, sino textual. Sería muy interesante ver de qué manera se enfrenta a este tipo de lenguajes con los conocimientos adquiridos en este curso.

El comienzo de esta nueva investigación habría que iniciarla con una evaluación inicial exhaustiva, en donde se valore el conocimiento del que parte el alumnado y ver si todo lo aprendido durante este curso ha sido interiorizado. También se plantearía la utilización de videos y Aula Invertida para la adquisición de conocimiento, y la realización de un proyecto en equipo para la validación y fijado del mismo.

Este nuevo estudio validará o no todo el trabajo realizado en el presente proyecto, analizando la destreza en la programación sobre un lenguaje textual basado en los conceptos y habilidades adquiridas en un lenguaje por bloques.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

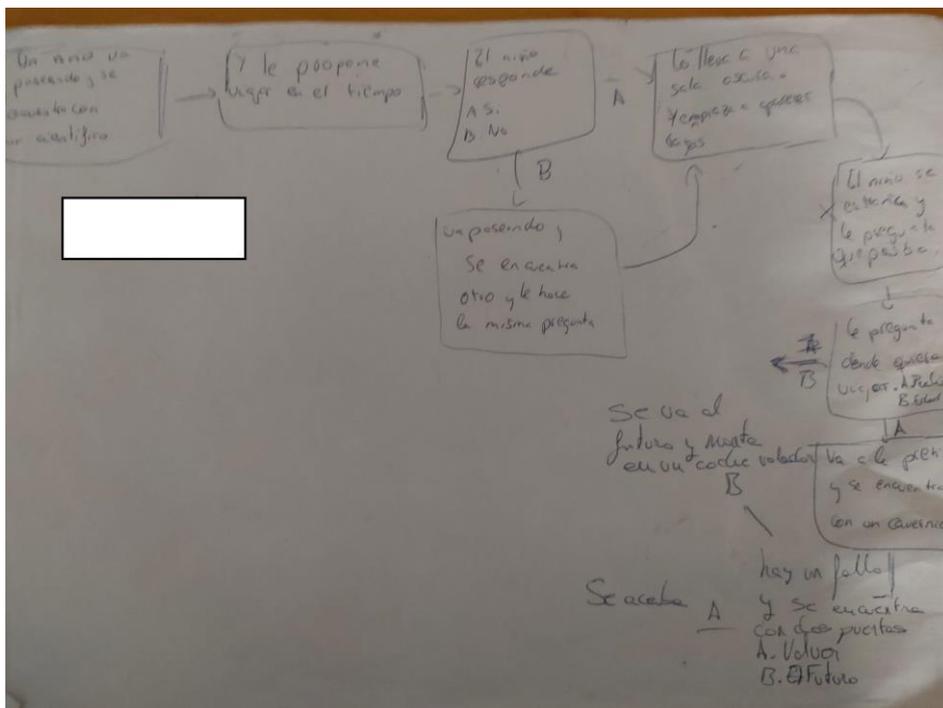
- Baker, J. (2000). The Classroom Flip: Becoming the guide by the side. . En J. A. Chambers (Ed.), 11th International Conference on College Teaching and Learning (págs. 6-7).
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Cabrera Delgado, J. M. (2015). PROGRAMACIÓN INFORMÁTICA Y ROBÓTICA EN LA ENSEÑANZA BÁSICA. *Avances en supervisión educativa*, 24. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/115481/programaci%C3%B3n.pdf>
- Coll, C. (1994). *Psicología y currículum* (Paidós).
- Decreto 65/2022, de 20 de julio, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria.* (s. f.).
- Dewey, J. (1989). *CÓMO PENSAMOS Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo.*
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Ceupromed*, 1(27). <https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Harris, C. J., Penuel, W. R., Haydel Debarger, A., D', C., Lawrence, A. , & Gallagher, P. (2014). *Curriculum Materials Make a Difference for Next Generation Science Learning: Results from Year 1 of a Randomized Controlled Trial Acknowledgments.*
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula.* Paidós. [https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El aprendizaje cooperativo en el aula.pdf](https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf)
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). Horizon Report > 2015 Library Edition. En The New Media Consortium (Ed.), *NMC horizon report:2015 library edicion* (pp. 1-54).
- Johnson, L., Becker, S. A., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *Horizon Report > 2015 Museum Edition Executive Summary.* <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3992/BARBERAN%20VITA,%20RUBEN.pdf>
- Johnson, L. W., & Renner, J. D. (2012). *Effect of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: Student and teacher perceptions, questions*

- and student achievement.*
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38862495/Flipped_Classroom-libre.pdf
- Kagan, S., & Stenlev, J. (2009). *Cooperative learning: undervisning med samarbejdsstrukturer.* Alinea. <https://www.kisii.gl/wp-content/uploads/2019/11/Kagan-Stenlev-Cooperative-Learning.pdf>
- Kemmis, S., & Metagart, R. (1988). Como planificar la investigación acción. Latorre, A.(2003). *Investigación acción.*
- Lewin, K. (1973). *Action research and minority problems.* (G. Lewin, Ed.). Souvenir Press.
- López, J. C. (2009). *Algoritmos y Programación: Guía para docentes.* <https://dspace-libros.metabiblioteca.com.co/jspui/bitstream/001/169/8/AlgoritmosProgramacion.pdf>
- Martí, José A, Heydrich, Mayra, Rojas, Marcia, Hernandez, & Annia. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente.* <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/743/655/>
- Martínez Miguélez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica*, 7(1), 27-39.
- Moursund, D. (1999). *Aprendizaje por Proyectos con las TIC (capítulos I y II).* <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/Capitulo2.pdf>
- Moursund, D. (2007). *Introduction to Problem Solving in the Information Age Introduction to Problem Solving in the Information Age Brief Abstract of Book.* <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51936264/PS-in-IA-libre.pdf>
- Naciones Unidas. (s. f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Ortiz, A. (2010). Métodos y pensamiento crítico. *Cengage Learning.*
- Palau, R., & Fornons, V. (2022). Flipped Learning y su distribución de los tiempos de aprendizaje: Una experiencia en educación secundaria. *Pixel-Bit*, Mayo 2022(64), 235-265. <https://revistapixelbit.com>
- Pearlman, B., & Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning.* http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000
- Pérez Serrano, G. (1998). *Investigación cualitativa retos e interrogantes.*
- Pomar Tojo, C., Fernández, O. D., Sánchez Castaño, T., & Fernández Barreiros, M. (2009). *HABILIDADES MATEMÁTICAS Y VERBALES: DIFERENCIAS DE GÉNERO EN UNA MUESTRA DE 6º DE PRIMARIA Y 1º DE* (Vol. 14, Número 16).

- Prensky, M. (2005). Digital natives, digital immigrants. *Gifted*; n.135 p.29-31; February 2005, 135, 29-31. <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.141401>
- Pujolàs i Maset, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes: los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Eumo-Octaedro.
- Pujolàs Maset, P. (2009). Algunas consideraciones para el cálculo del grado de cooperatividad Quality in cooperative learning teams: some considerations for the calculation of the degree of cooperation. En *Fecha de entrada* (Vol. 349). <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/74540/00820093000075.pdf?sequence=1>
- Ruiz-Bueno, A. (2009). Método de encuesta: construcción de cuestionarios, pautas y sugerencias. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 96-110.
- Sáez, B., & Ros, M. P. (2014). *Una experiencia de Flipped Classroom* (I Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Educar para transformar, Ed.). Universidad Europea de Madrid. <https://innovaciondocente.ucv.cl/wp-content/uploads/2016/07/UNA-EXPERIENCIA-DE-FLIPPED-CLASSROOM.pdf>
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad pedagógica*. <https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2021/05/Aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS*, 24(5), 361-374. <https://doi.org/10.1080/10511970.2014.883457>
- Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom: Obnline instruction at home frees class time for learning. *Education Next*, Winter 2012. http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the_flipped_classroom_article_2.pdf
- Zeiser, K. L., Taylor, J., Rickles, J., Garet, M. S., & Segeritz, M. (2014). *Evidence of Deeper Learning Outcomes REPORT 3 FINDINGS FROM THE STUDY OF DEEPER LEARNING Opportunities and Outcomes*. http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/Report_3_Evidence_of_Deeper_Learning_Outcomes.pdf

ANEXOS

Anexo I. Imágenes de algunas historias realizadas por el alumnado



Indy siempre había sido la niña que mejores notas sacaba por lo que se metían con ella y decía que era una empollona.

No se esforzaba por hacer amigos, pero se juntaba siempre con Kevin, que odiaba el deporte y amaba los mates. A Kevin le llevaba gustando a Indy mucho tiempo porque a Indy le gustaba:

1. Max: Rubio y juega al basket, buenas notas.
2. James: Moreno, juega al fútbol, malas notas.

↓

2. A James no le gustabas ~~te~~ y además acababa de terminar su relación con Katy, se rumoreaba que no iba a asistir, por lo que tenías que hacer todo lo posible para convencerlo.

El baile con Max estuvo muy bien, pero te fuiste triste porque te sentías mal por Kevin.

Kevin te confesó sus sentimientos en la pista de baile y comiste panecillos.

1. Indy tenía muchas ganas de ir al baile, además ¡Max le pidió ir con ella!

1. Ir con Max al baile
2. Esforzarse por ir con James.

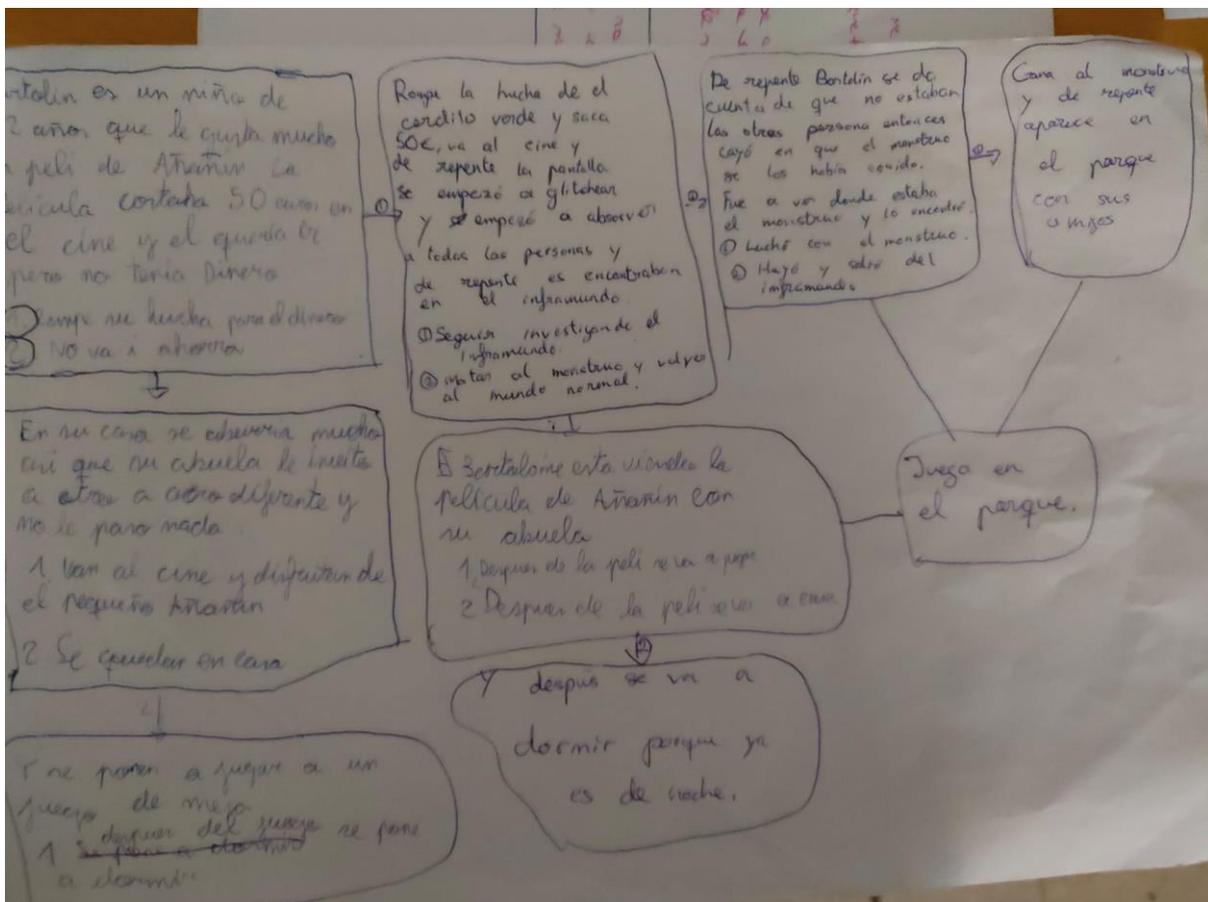
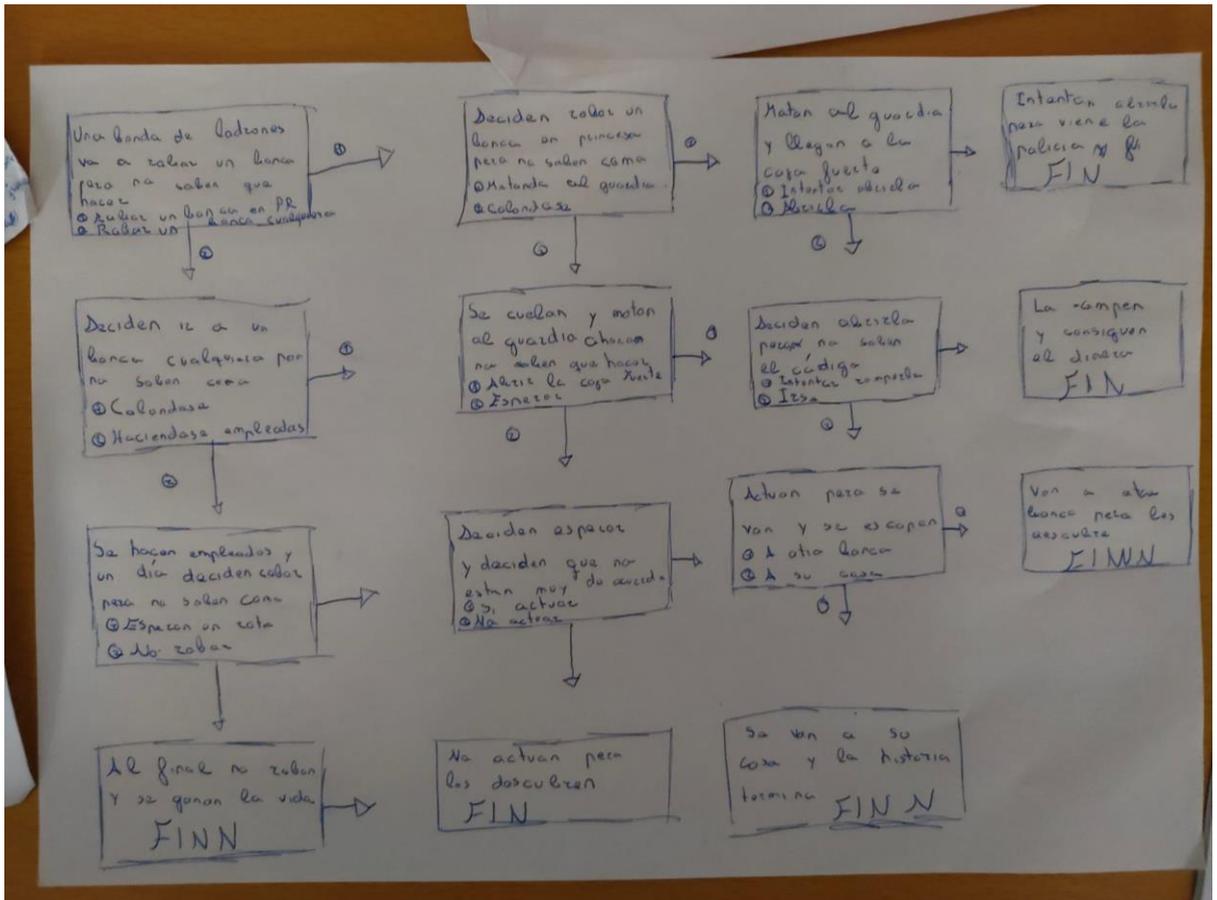
Estabas muy emocionada, llevarías toda la semana sentando a comer con él y a la vez te sentías mal por dejarte de lado a Kevin, lo notabas más triste y ya lo habías tanto.

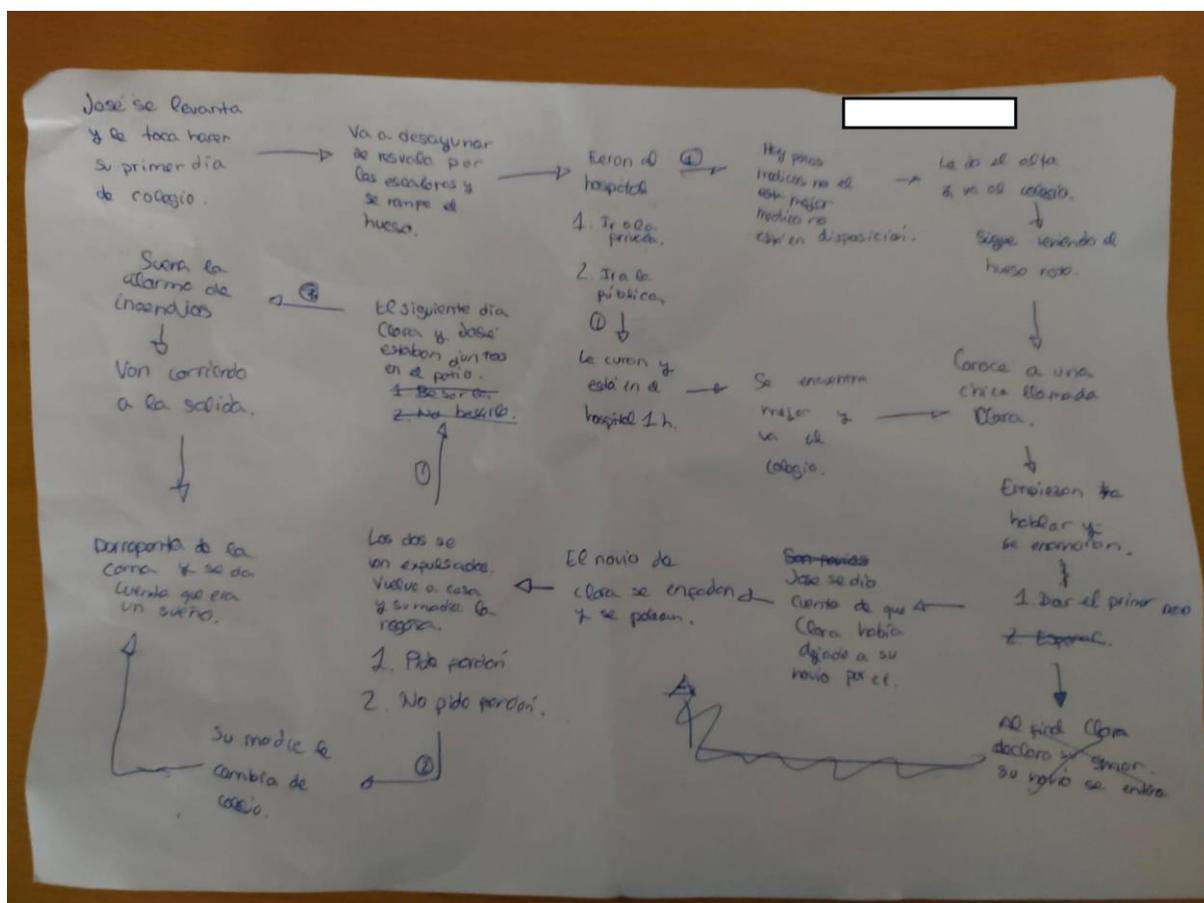
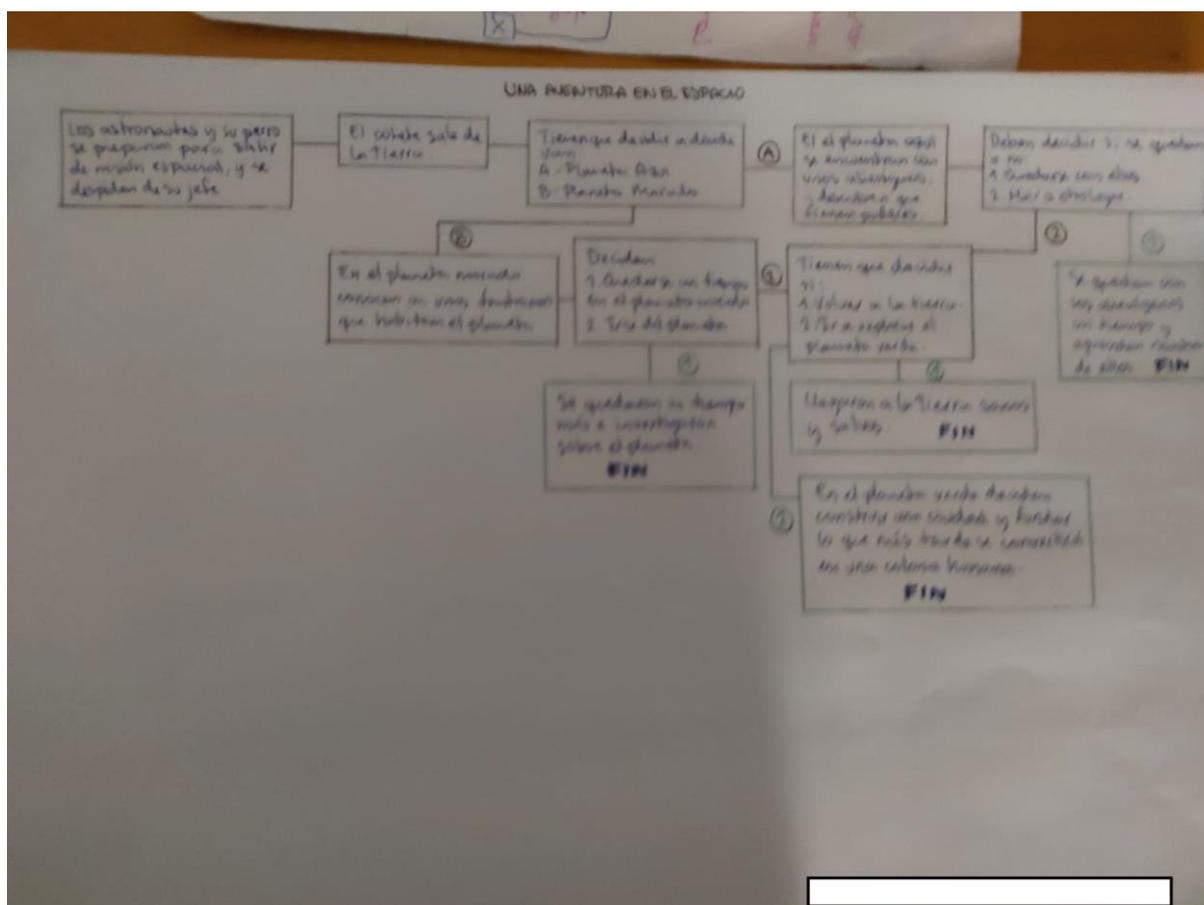
1. Ir con Max
2. Ir con Kevin

1 James aceptó ir al baile contigo, pero cuando llegas estaba bailando con Katy por lo que te fuiste triste a tu casa

2. Ayudaste a James con sus deberes y os empezaste a hacer amigos, te sentías culpable de dejar a Kevin de lado, se estaba juntando con otras chicas para ver con quien iría al baile lo cual te molestaba.

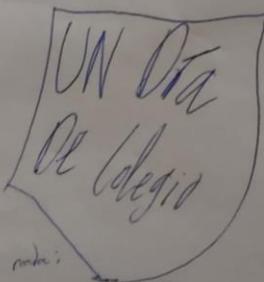
- Ir al baile con James
- Ir con Kevin





Un niño que se despierta en su casa, el niño va a la cocina, come su desayuno, y se va a clase y después están dando clase y un amigo suyo, le empieza a hablar.

hablarle: Al hablarle, la profesora se da cuenta y les castiga, se enfada, con Fermadito y le dice perdón a la profesora.



Decirle, lo que pasó: Fermadito le dice que le habló, a su compañero, para decirle a que jugaban en el patio.

No decirle nada: Dicen que no han hecho nada, ni han hablado, pero se quedan, castigados, todo el patio.

Fermadito, se enfada con el gato y le dice que porque ha hablado, y el gato, le dice, que no se enfada.

Enfadarse:

No enfadarse:

No hablarle: La clase continúa normal y bien la campana del patio, entonces, la profesora aprovecha a decirles, que se han portado muy bien, y les regala, un positivo.

Ir al patio: Se van al patio, y divierten, y después, se los ocurre jugar al fútbol, y se lo pasan, muy bien, y se quedan alegres, hasta el día.

Ir al baño: Van, al baño y empiezan a charlar, del patio, porque dicen que hace más, frío, en el patio, que en el baño.

Jugar: Bebe, un profesor, y les pide, a los niños, que jueguen, en el patio.

No juegan: Bebe, un profesor, y les dice que jueguen, en el patio.

Anexo II. Encuesta realizada

Introducción

La siguiente encuesta está diseñada para conocer el grado de motivación y satisfacción de los alumnos después de haber aprendido las técnicas de programación en la asignatura de Ciencias de la Computación, en el tema de Programación. Durante esta unidad didáctica, el alumnado ha tenido que realizar un proyecto. Este proyecto se inicia con la creación de grupos de trabajo en donde de forma cooperativa han diseñado una historia original, y en esta historia ocurren hechos, hay decisiones que puede tomar el usuario, puede tener repeticiones de escena y como punto más importante, llega a un final. Luego a través del Aula Invertida, han estado visualizando videos en casa para adquirir las técnicas de programación sobre Scratch para, por último, realizar este proyecto sobre este software.

Esta misma encuesta no se realiza previamente, ya que al ser alumnos de 1º de la ESO, el tema de programación es la primera vez que lo tratan, con lo que no hay conocimiento previo.

En la construcción de la encuesta se ha buscado un formato práctico y sencillo de responder, y que no contenga más de 20 preguntas al considerar que deben responderlas jóvenes de 12 o 13 años. Se han utilizado preguntas con una escala de estimación o evaluación que tiene la ventaja que se puede obtener una respuesta cuantitativa gracias al posicionamiento del alumno. En el orden se ha seguido de lo general a lo particular, pero también ordenado por temas, sin mezclar unos con otros (Ruiz-Bueno, 2009).

Encuesta

Las respuestas tienen una escala de 1 a 5.

1 significa que no me gusta nada o que no estoy de acuerdo

5 significa que estoy totalmente de acuerdo y que me gusta mucho.

1. Para crear la historia ¿te has sentido a gusto trabajando en equipo?
2. ¿Has creado la historia que querías?
3. ¿Tus opiniones sobre la historia han sido escuchadas?
4. ¿Te ha gustado la historia que habéis creado el equipo?
5. ¿Te gusta ver los videos en casa?
6. Respecto a los vídeos que has visto ¿crees que te han servido para aprender a programar?
7. ¿Crees que los vídeos tienen la duración adecuada?
8. Después de ver lo vídeos ¿te sientes capaz de programar tu historia?
9. ¿Prefieres ver los vídeos en casa a una explicación por el profesor?
10. Después de ver los vídeos y hacer el trabajo. ¿consideras que dominas la programación en Scratch?
11. ¿Entiendes bien los pasos descritos en el vídeo?
12. ¿Te ha gustado hacer el proyecto aprendiendo sobre los vídeos?
13. ¿Te gusta trabajar en el proyecto en clase?
14. ¿Te atreverías a realizar cualquier trabajo sobre Scratch?
15. ¿Has podido resolver todas tus dudas en clase?
16. ¿Te ha gustado realizar este proyecto (inventarse la historia, aprender Scratch y programar la historia)?
17. ¿Crees que hubieras aprendido más si no hubieras hecho el proyecto?
18. El trabajar en equipo ¿te ha hecho aprender más cosas?
19. ¿Te sientes a gusto en la sala de ordenadores?
20. ¿Te gusta la asignatura de Ciencias de la Computación?

Anexo III. Validación de la encuesta

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

CRITERIOS A EVALUAR											
ÍTEM	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado al nivel del informante		Recoge datos sobre lo que pretende investigar		Observaciones -Indicar si es preciso eliminar, modificar o agregar ítems.
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1.	X		X			X	X		X		Tendrás que especificar qué es lo que se considera como "trabajar bien en equipo". Quizá deberías reformular la pregunta hacia "¿consideras útil el trabajo que has hecho en el equipo?" o "¿crees que tus aportaciones han sido valiosas para el resultado final?" o "¿te has sentido a gusto trabajando en equipo?"
2.	X		X			X	X		X		
3.	X		X			X	X		X		Esta pregunta se relaciona con la primera
4.	X		X			X	X		X		
5.	X		X		X		X		X		La palabra "tranquilamente" indica un sesgo a la respuesta, porque das a entender que es mejor verlos en casa porque lo haces a tu ritmo
6.											
7.	X		X			X	X		X		

8.	X		X			X	X		X		
9.	X		X		X		X				La pregunta así formulada tiene también cierto sesgo, deberías intentar evitar comparaciones tan obvias, quizá algo del estilo "¿prefieres ver vídeos en casa o las explicaciones en clase?"
10.	X		X			X	X		X		Esta pregunta está relacionada con la 8
11.	X		X			X	X			X	Esta pregunta está relacionada con la 7 y son prácticamente iguales, ¿por qué la incluyes, tiene alguna finalidad?
12.	X		X			X	X		X		
13.	X		X			X	X		X		
14.	X		X			X	X		X		
15.	X		X			X	X		X		
16.	X		X			X	X		X		Esta pregunta ya la has hecho de otras maneras anteriormente, es repetitiva, ¿o lo haces aposta?
17.	X		X			X	X		X		La pregunta no creo que tenga mucho sentido, deberías reformularla
18.	X		X			X	X		X		Esta pregunta está relacionada con la 1
19.	X		X			X	X		X		
20.	X		X			X	X		X		

ASPECTOS GENERALES		SÍ	NO	
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas		x		
Los ítems permiten recoger la información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación (si responde NO, indique en observaciones la cantidad o tipo de ítems a añadir o quitar)		x		
El número de ítems tienen una distribución lógica y secuencial			x	Has ido mezclando preguntas de varios tipos (sobre el Scratch, el trabajo en equipo y el aula invertida), repitiendo preguntas parecidas, pero con otro enunciado. Imagino que lo haces para ver si los alumnos dan respuestas sinceras o no
VALIDEZ (marcar con una cruz)				
APLICABLE			NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES				X
Validado por	Dr. Javier Molina Sánchez			
Número de documento	01			
Firma				
Correo electrónico	javier.molina2@universidadeuropea.es			