

2015
2016

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL
PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA –
ESPECIALIDAD TECNOLOGÍA

PROYECTO SCAVENGER HUNT

**TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO
ESCOLAR**

MARÍA EGUARAS MARTÍNEZ

TUTOR:
ALFREDO PINA CALAFI

JUNIO 2016

upna
Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa



AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar, me gustaría agradecer la colaboración tanto de Ms. Martine como de Chema Gil, profesores de Tecnología del Colegio San Cernin, que me han brindado la oportunidad de realizar este proyecto de innovación docente en sus clases y ‘testar’ esta metodología en un contexto educativo real.

Así mismo, agradezco la colaboración de los alumnos de 2º E.S.O del Colegio San Cernin que han sufrido pero sobretodo han disfrutado con este proyecto. Sin su colaboración y predisposición, este proyecto no hubiera sido posible.

Y como no olvidarme de la ayuda inestimable de mi tutor del Trabajo Fin de Máster, Alfredo Pina, que con su motivación, ideas y energía ha colaborado en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN:

El proyecto *Scaveger Hunt* desarrollado aquí como Trabajo Fin de Máster se encuadra en el marco de la innovación docente. Se pretende con el mismo, la impulsión de las TICs en el actual contexto educativo español mediante metodologías activas.

Como parte de estas metodologías activas se ha propuesto a los alumnos el desarrollo de un proyecto de innovación docente cooperativo consistente en la realización de un mapa del tesoro mediante un entorno de programación con el *software* BYOB. Se parte de la robótica pedagógica para introducir las TICs en el aula de una manera activa mediante una metodología PBL (*Proyect Based Learning*) basado en *Inquiry-Based Learning* o aprendizaje por indagación.

Con este proyecto se pretende tanto aumentar la motivación como el fomento del espíritu emprendedor e iniciativa de los alumnos brindándoles la oportunidad de desarrollar el mapa del tesoro que ellos diseñen.

Por último, en este trabajo, se persigue la idea de presentar el proyecto de manera que pueda ser replicable tanto a otros contextos educativos siguiendo las pautas aquí expuestas.

PALABRAS CLAVE:

ABP, Activa, Constructivismo, Cooperativo, Indagación, Proyecto, Robótica , Replicable, TICs.

ABSTRACT:

The *Scavenger Hunt* Project developed here as a Final Master's Thesis falls within the framework of educational innovation. The aim of it is the impulsion of ICTs in the current Spanish educational contexts through active methodologies.

As a part of these active methods the development of a innovative cooperative Project has been proposed to students. This Project consists in the realization of a treasure map by a programming environment with the BYOB software. The educational robotics is taken as a start point to introduce ICTs in the classroom in an active way through PBL (Project Based Learning) methodologies based on Inquiry-Based Learning. This project aim both to increase motivation and the promotion of entrepreneurship and initiative of students by providing them the opportunity to develop the Scavenger Hunt they wish.

Finally, in this Final Master's Thesis, the idea of presenting this project so it can be replicated to other educational contexts following the guidelines set here is pursued.

PALABRAS CLAVE:

Active, Constructivism, Cooperative, ICTs, Inquiry, PBL, Project, Robotics, Replicated.

INDICE

0 | INTRODUCCION

I | IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SU CONTEXTO

1.1 CONTEXTO EDUCATIVO

II | IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO. OBJETIVOS

2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.2 OBJETIVOS

III | MARCO TEÓRICO

3.1 ACCIONES DESARROLLADAS A NIVEL REGIONAL

3.2 ELECCIÓN SOFTWARE BYOB

IV | PLANEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y VARIABLES DE CONTROL

4.1 HIPÓTESIS PLANTEADAS

4.2 VARIABLES DE CONTROL

V | DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SCAVENGER HUNT

5.1 PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

5.2 EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

5.3 COMPETENCIAS A ADQUIRIR

5.4 SECUENCIACIÓN DEL PROYECTO

5.5 IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

5.6 EVALUACIÓN

V | CONCLUSIONES

VI | FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

ANEXOS

LISTADO DE ABREVIATURAS UTILIZADAS

BYOB: *Build Your Own Blocks.*

D.F: Decreto Foral.

E.S.O: Educación Secundaria Obligatoria.

LOMCE: Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa.

PAU: Prueba de Acceso a la Universidad.

PBL: *Project Based Learning.*

PCC: Proyecto Curricular de Centro.

PLC: Proyecto Lingüístico de Centro.

PPT: *PowerPoint Presentation.*

TICs: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

0. INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Máster forma parte del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria impartido por la Universidad Pública de Navarra durante el curso escolar 2015-2016.

El propósito del mismo es el acercamiento a las TICs mediante metodologías activas en un contexto escolar. Para ello, se ha desarrollado el proyecto *Scavenger Hunt*, aquí descrito, en la asignatura de Tecnología del curso de 2º de la E.S.O. durante el tercer trimestre del curso 2015-2016, en el Colegio San Cernin de Pamplona. Es en este Centro Escolar donde tuve la oportunidad de desarrollar tanto el *Practicum I* como el *Practicum II* del Máster Universitario.

Como parte de estas metodologías activas se ha propuesto a los alumnos el desarrollo de un proyecto de innovación docente cooperativo consistente en la realización de un mapa del tesoro mediante un entorno de programación con el *software* BYOB. Se parte de la robótica pedagógica para introducir las TICs en el aula de una manera activa mediante una metodología PBL (*Project Based Learning*) basado en *Inquiry-Based Learning* o aprendizaje por indagación.

En este trabajo se persigue la idea de presentar el proyecto de manera que pueda ser replicable tanto a otros contextos educativos como asignaturas. Para ello primeramente se han identificado tanto el problema que se persigue solucionar como el contexto en el que se estudia su aplicación.

A continuación, se pasa a detallar el marco teórico tanto el relativo a la actual normativa educativa como a las posibilidades que los entornos robóticos plantean, así como las acciones desarrolladas a nivel regional para contribuir activamente en el impulso del talento en el alumnado mediante una renovación metodológica, temática y organizativa aprendizaje y la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en los centros escolares de Navarra.

Una vez analizados todos los condicionantes previos, se detallan tanto las hipótesis como variables de control que se van a tener en cuenta para evaluar la implementación del proyecto aquí descrito.

En el siguiente apartado se detallan tanto los principios metodológicos, las competencias a adquirir por parte de los alumnos con el desarrollo del proyecto *Scavenger Hunt*. Este proyecto se explica y se detalla la secuenciación temporal, así como la evaluación para su posible replicación en futuros contextos educativos.

Finalmente se aportan las conclusiones extraídas del desarrollo de este proyecto en el Colegio San Cernin, así como futuras líneas de trabajo para la implementación de este tipo de proyectos.

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SU CONTEXTO

La desmotivación de los alumnos, su falta de interés por aprender y la ‘pasividad’ del colectivo docente es objeto continuo de debate y tema de muy candente actualidad. Para algunos padres y madres, la falta de motivación de los estudiantes es culpa de los Centros Docentes, que no se han adaptado a los cambios sociales y de los profesores, que se han quedado obsoletos, están estresados o no tienen autoridad. Para algunos profesores son los padres los culpables de no inculcar la cultura del esfuerzo a sus hijos y que éstos rechacen cualquier actividad que no les divierta o que exija un mínimo de esfuerzo por su parte [1].

Sin embargo, en uno y otro bando, hay quienes consideran esto de la desmotivación una gran excusa, ya que los alumnos llegan al Centro Educativo queriendo que se les entretenga, y esto no es así, ya que la escolarización es una obligación aprender requiere esfuerzo, y el alumno es el único responsable de su fracaso puesto que es él el único que tiene que aprender.

A pesar de todo esto, una cosa si parece clara, y es que la motivación sí es importante para el éxito educativo, y lo que ocurre en el aula día a día tiene una influencia directa y determinante en la capacidad o incapacidad de los alumnos para la motivación y el esfuerzo.

No está demás añadir que el sistema educativo actual adolece de problemas de adaptación, de contenidos, de métodos, de estrategias e incluso de compromiso por parte de los profesores y también de las familias. La mayoría de alumnos, sin ser plenamente conscientes, se desmotivan por falta de estímulos suficientes en el aula, en las programaciones didácticas no siempre se tienen en cuenta sus intereses y el proceso educativo sigue hoy en día más centrado en la enseñanza y el profesorado que en el aprendizaje y el alumnado [2].

Unido a esta problemática de la desmotivación esta la disyuntiva entre aprobar o aprender. Es decir que se pretende que hagan los alumnos de hoy en día, que aprueben las asignaturas marcadas según los Currículos o que verdaderamente aprendan para su posterior desarrollo tanto personal como profesional. Parece claro que el enfoque actual, basado en competencias, esta cambiando la metodología pasada, en lo que primaba es que el alumno superara una serie de exámenes y sólo importaban los resultados.

En el ámbito tecnológico se ha pasado en los últimos años de hablar de ‘nuevas tecnologías’ a ‘tecnologías de la información y la comunicación’ y posteriormente a ‘tecnologías para el aprendizaje y la comunicación’ [3]. Estos cambios de lenguaje no sólo tienen un carácter estético, sino que obedecen al modo de entender los dispositivos tecnológicos: ya no se consideran nuevos, sino algo cotidiano y se entiende que son útiles

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

en tanto que sirven para comunicarse y aprender como un recurso más, integrado en la vida diaria.

Por último, cabría reseñar que actualmente los alumnos de Enseñanza Secundaria sufren una gran carga lectiva, con un gran número de asignaturas diferentes y muchas veces inconexas, con lo que se redonda en el problema de la desmotivación y la falta de interés, ya que la gran mayoría de ellos no ven sentido al tener que estudiar tantas materias diferentes y sin una visión a largo plazo de su potencial utilidad.

1.1 CONTEXTO EDUCATIVO

El proyecto *Scavenger Hunt*, de acercamiento de las TICs con metodologías activas en un contexto escolar se ha desarrollado en el Colegio San Cernin de Pamplona.

El Colegio San Cernin de Pamplona se funda como un centro religioso, conocido por los pamploneses como *Las Francesas*, un grupo de religiosas conocidas como Madres de l'Asuncion, situado en un pequeño chalet de la calle Mutilva de Pamplona. Con el paso de los años, a mediados de los años setenta (1974), la gestión del centro se transfiere a los padres y madres de alumnos, los cuales crean una cooperativa bajo el título de Cooperativa de Enseñanza Centro de Cultura Francesa, teniendo sede en las Hermanas Oblatas de la calle Guipúzcoa de Pamplona, pasando posteriormente a Las Hermanas del Huerto en la c/Monasterio de Urdax de Pamplona. Finalmente, gracias a una concesión del Ayuntamiento de Pamplona, el edificio se sitúa en el lugar actual en la Avda. Barañain de Pamplona desde enero de 1990.

El hecho de que sea un Centro Educativo promovido por familias organizadas cooperativamente le confiere su carácter 'peculiar' ya que son los propios padres de los alumnos los que son a la vez dueños y clientes del Colegio.

A día de hoy el centro cuenta con 1.600 alumnos, un claustro de 140 docentes, y dos edificios para la distribución de todo el alumnado. Un primer centro situado en la c/Sancho Ramírez que cubren las necesidades educativas para los alumnos de entre infantil y segundo de primaria, y un segundo centro situado en la Avda. Barañain que cubre los cursos entre tercero de primaria y segundo de bachillerato.

Su principal Misión es la formación integral y plurilingüe, para lograr que los alumnos participen de su ciudadanía europea y del mundo como personas respetuosas y competentes, comprometidas con los valores del humanismo cristiano.

Dentro de la Visión del Colegio está la idea de ser reconocidos por ofrecer un servicio educativo de calidad sustentado en el desarrollo integral de todos sus miembros, en el plurilingüismo, en unos resultados académicos excelentes y en la innovación y

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

actualización permanente, y todo ello con una estructura económica que facilite al acceso de las familias a la Cooperativa.

El Colegio San Cernin tiene como línea estratégica y verdadera seña de identidad su Proyecto Lingüístico de Centro (PLC) como proyecto de innovación educativa en el que se detallan las horas semanales dedicadas al estudio de lenguas extranjeras y en lenguas extranjeras en la etapa de la E.S.O y Bachillerato. Además de las asignaturas del área artística (Tecnología y Plástica) se imparte en lengua inglesa Educación Física. De hecho, es probablemente el carácter plurilingüe del Colegio San Cernin el factor que determina la demanda de plazas escolares en el mismo.

Comentar, como particularidad, que el Colegio San Cernin es conocido en Navarra por ser un colegio 'elitista' con unos altos resultados académicos tanto en pruebas de evaluación externas como en los resultados de la PAU. Como prueba de ello, en el propio Proyecto Curricular de Centro (PCC) además de recogerse los objetivos generales de las áreas por etapas y una secuenciación de los contenidos a impartir así como los materiales curriculares y recursos didácticos, se plantea como punto importante el cambiar la forma de enseñar y por tanto la forma de aprender, para ello es fundamental el comportamiento del Profesor y del Equipo Docente de aula en el desarrollo de cada alumno y del conjunto de alumnos. Por tanto, todo el profesorado acepta cuatro principios básicos:

1. Centrarse en habilidades de orden superior. (aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser).
2. Utilizar amplia variedad de estrategias, metodologías, técnicas y procedimientos de evaluación.
3. Preocuparse por la autoestima de los alumnos.
4. Tener expectativas altas para los alumnos. Conocido como efecto Pigmalión.

De esta manera, los materiales curriculares van encaminados al fortalecimiento de una enseñanza activa, y al estudio como medio de maduración interna y al fomento del deseo de la cultura y de conocimiento.

II. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO. OBJETIVOS

Una vez analizados todos estos condicionantes previos marcados tanto por el problema detectado en el sistema educativo actual como por el contexto educativo analizado en el Colegio San Cernin, se propone tanto a Ms. Martine como al Director del Departamento Artístico la realización de presente proyecto de acercamiento a las TICs mediante metodologías activas titulado *Scavenger Hunt* en la asignatura de Tecnología de 2º de la E.S.O. en el tercer trimestre del curso escolar 2015-2016.

2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se ha desarrollado en el curso de 2º E.S.O que en el presente curso escolar (2015-2016) está dividido en 4 clases. El grupo de 2º A cuenta con 27 alumnos mientras que los grupos B, C y D cuentan con 26 alumnos. Con lo que en la realización de este proyecto se han visto involucrados 105 alumnos. La profesora Ms. Martine imparte la asignatura de Tecnología a los grupos A, B y C mientras que el Director del departamento artístico Chema Gil se encarga del grupo D.

La asignatura se imparte en lengua inglesa, por lo que el proyecto se ha desarrollado íntegramente en inglés, tanto las instrucciones que se han facilitado a los alumnos, como la resolución de dudas, comentarios, o presentación final de los proyectos realizados.

El proyecto propuesto para su realización es la creación de un mapa del tesoro mediante un entorno de programación con el *software* BYOB durante 10 sesiones. Se parte de la robótica pedagógica para introducir las TICs en el aula de una manera activa mediante una metodología PBL (*Project Based Learning*) basado en *Inquiry-Based Learning* o aprendizaje por indagación.

Se trata de un proyecto cooperativo, que se realizará en grupos, consistente en el desarrollo de una historia secuencial en 4 capítulos cuyo objetivo final es la búsqueda de un tesoro, utilizando el aprendizaje por indagación mediante la herramienta *BYOB*. Mi labor como docente en el desarrollo de este proyecto ha tomado el papel de facilitador, es decir 'guía' del proceso.

Son los propios alumnos los que a partir de sus conocimientos, nulos en el 95% de los casos, han diseñado y desarrollado este proyecto desde cero. Han sido ellos los guionistas de su historia, aportando ideas, creando los entornos y escenarios, escribiendo los guiones de sus proyectos y de la búsqueda del tesoro en su conjunto, ya que el docente únicamente guiaba sus pasos.

2.2 OBJETIVOS

Con el desarrollo del presente proyecto se han perseguido los siguientes objetivos:

OBJETIVO PRINCIPAL:

Introducir las TICs de una manera activa en el Colegio San Cernin. En el contexto educativo actual la utilización de las TICs se hace de una manera muy pasiva. Con la realización de este proyecto se pretende que estas herramientas se utilicen de una manera mucho más activa por parte de los alumnos, por lo que se pretende ‘dar una vuelta’ al actual uso que se hace de ellas. Las herramientas objeto de este proyecto hacen referencia a entornos robóticos, en este caso el software BYOB que consiste en un espacio representacional mediante iconos que se ensamblan para la ejecución de ordenes.

Este objetivo se concreta en los siguientes objetivos específicos:

1. **Incrementar la motivación de los alumnos** mediante el desarrollo de un cooperativo proyecto entretenido con una gran componente visual, que pretende ser bien acogido entre los alumnos para el estudio de materias ‘a priori’ poco atractivas mediante una herramienta TIC de consistente en un entorno robótico.
2. **Aplicación de metodologías activas.** Basadas en metodologías de aprendizaje por proyectos, *PBL* y de aprendizaje por indagación, *Inquiry Based Learning*. En estas metodologías el papel de los estudiantes es principal ya que en ellos cae todo el peso del aprendizaje. El profesional docente realiza la tarea del facilitador o guía del proyecto. Este tipo de metodologías facilitan, además, un aprendizaje adaptativo a cada tipo de alumno y cada tipo de contexto educativo, ya que el proyecto se plantea en grupos por lo que entre todos los integrantes del grupo tienen que diseñar y desarrollar el proyecto.
3. **Diseño e implementación de un proyecto basado en las metodologías activas from scratch (desde cero).** Se pretende elaborar una metodología que pueda ser replicable en un futuro para la realización el acercamiento de TICs a las aulas de secundaria de una manera atractiva para los alumnos y sencilla de aplicar para los docentes.
4. **Fomento del espíritu emprendedor e iniciativa.** La realización de este proyecto pretende que los alumnos sean creativos e imaginativos en el diseño y creación del proyecto *Scavenger Hunt*, inculcándoles desde una etapa muy temprana su espíritu emprendedor con la creación de sus propios proyectos. Son ellos los que han de tomar todas las decisiones en el desarrollo del mismo, ya que no hay una solución predeterminada, sino que está abierta, por tanto cada grupo puede diseñar la aventura o búsqueda del tesoro que desee.

III. MARCO TEÓRICO

Con el D.F. 24/2015, de 22 de abril, en que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra adaptado a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, popularmente conocida como LOMCE, se establecen las competencias a adquirir por el alumnado de E.S.O. [4]. Entre ellas:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

Además, en el D.F. 25/2015, de 22 de abril, [5] por el que se establece en currículo de las enseñanzas del Bachillerato en la Comunidad Foral de Navarra y adaptado también a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, popularmente conocida como LOMCE, en el que se establecen las mismas competencias a adquirir por el alumnado que en la etapa de la E.S.O, establece dentro del Art. 2. Principios generales y pedagógicos que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) serán una herramienta necesaria para el aprendizaje en todas las materias, tanto por su carácter imprescindible en la educación superior, como por su utilidad para la vida cotidiana y la inserción laboral.

Analizando el marco legislativo actual en materia de educación surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es el papel de la robótica educativa para una renovación metodológica y de contenido curricular?.

La propia definición de robot: máquina o ingenio electrónico programable capaz de manipular objetos y realizar operaciones [6] pone de manifiesto un hecho de innegable interés didáctico, un robot ejecuta las acciones que se le ordenan y es el propio alumno que tiene que decirle lo que tiene que hacer, es decir tiene que formalizar las órdenes.

Se podría decir que los entornos 'robotizados' facilitan y potencian el aprendizaje constructivista de las operaciones y los esquemas cognitivos formales. Las propuestas que desarrollo Piaget en el ámbito de las operaciones concretas pueden ser extendidas al ámbito de las operaciones formales [7], ya que la interacción de exploración directa con los objetos permite que se desarrolle los esquemas operativos formales del alumno de una manera constructivista. Es una manera de trabajar lo 'formal' al estilo activo y constructivista en el que el propio Piaget trabajó 'lo concreto'.

Por otro lado, la introducción de temas relacionados con la robótica en el currículo educativo de los centros aporta un entorno actual de contenidos: el robot como objeto de conocimiento y como herramienta para el conocimiento de otros contenidos.

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

No sólo es un ámbito temático actual, que habla esencialmente sobre los fenómenos de control, de comunicación y sobre la inteligencia humana, todo ello básico en nuestra 'sociedad del conocimiento', sino que es tratado en un entorno interdisciplinar donde se integran competencias lógico-lingüísticas: lógica matemática, lenguaje natural, lenguajes formales de programación de ordenadores, así como competencias de ciencia y de ingeniería tecnológica y competencias de desarrollo de proyectos, del desarrollo de alumnos activos e innovadores, esto es, alumnos emprendedores.

Considerando el concepto de tecnología educativa desde una perspectiva amplia, la utilización de entornos robotizados resulta un medio didáctico inmejorable para que el profesor implemente una enseñanza constructiva "mediante proyectos de indagación" y de resolución de problemas que se pueden trabajar en el marco curricular de la secundaria.

Hasta ahora la escuela tradicional, siguiendo a Piaget, ha puesto de manifiesto la importancia de la actividad manipulativa sobre los objetos concretos para construir los esquemas de las operaciones concretas. El uso de robots programables nos permite dar un salto adelante, pudiendo realizar también una actividad manipulativa sobre los objetos textuales, para construir los esquemas de las operaciones formales [8].

Los robots realizan acciones 'con finalidad' que persiguen un objetivo (el que ha previsto su director, en este caso el alumno) y para ello, el propio robot tiene un comportamiento, es decir, realiza una serie de acciones siguiendo una secuencia dirigidas a alcanzar su objetivo. Aunque los robots actúan autónomamente, siguen un programa predefinido que formula las instrucciones que el robot tiene que interpretar para ejecutar su comportamiento. Es por ello, que los alumnos tienen previamente que formular las acciones que ha de ejecutar el robot. Al programar el robot, el alumno actúa igualmente, pero no en el espacio físico del robot, sino en un espacio asociado, llamado representacional, donde las frases que formula son los significantes de las acciones del robot que son el referente. Debe el alumno, por tanto, aprender a usar un lenguaje funcional, formulando textos 'bien formados' y adecuados (corrección sintáctica y semántica de las instrucciones) para que el robot las realice.

En el área de la robótica educativa es frecuente el empleo de metodologías de aprendizaje basadas en proyectos, o sus siglas en inglés *PBL (Project Based Learning)*. Barrows (1986) [9] define el Aprendizaje Basado en Proyectos como un 'método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos'. Las características fundamentales son:

- El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes.
- Los profesores son facilitadores o guías.
- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de todo tipo de problemas.

- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido.

Con el aprendizaje por proyectos se persigue que sean los propios alumnos los que, a través de tareas atractivas, se motiven y comprometan su propio aprendizaje. Además se fomenta que el alumno desarrolle una visión más completa de la asignatura y desarrolle las competencias a adquirir de una manera más transversal mediante la ejecución de los proyectos. Finalmente, este método trata de que los alumnos adquieran responsabilidades, ayudándoles a madurar y creando una visión de los problemas interdisciplinar.

Esta metodología va de la mano del Aprendizaje por Indagación o *Inquiry Based Learning* desarrollado por Robert Lee Moore, [10] por lo que también se conoce como método Moore. Este método se basa en el aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje empírico. Su principal característica es que implica al alumno en un problema y éste es el que debe aportar las soluciones para su resolución. Es por tanto, una participación activa del alumno en la adquisición de conocimientos, mediante la investigación y la curiosidad, además de ayudar a desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.

El alumno, a través de investigaciones o estudio personal tiene que ser capaz de afrontar los problemas que el profesor le plantea. Por tanto se centra en aportar soluciones a problemas planteados mediante el trabajo cooperativo. La figura del docente es meramente de acompañamiento, haciendo las veces de facilitador o guía.

3.1 ACCIONES DESARROLLADAS A NIVEL REGIONAL

Una de las bases para el desarrollo económico y social de una sociedad es fomentar, dentro del principio de igualdad de oportunidades en educación, el talento y la excelencia entre los jóvenes escolares y, entre ellos, los que destacan por su alta capacidad, motivación y expectativas académicas y de formación [11].

La Comunidad Foral de Navarra cuenta con un sistema educativo considerado por evaluaciones internacionales como uno de los más acreditados a nivel nacional; sin embargo, el logro de objetivos de excelencia en el rendimiento de las competencias educativas es una tarea pendiente de mayor impulso.

Por otra parte, los principales responsables de las administraciones educativas, particularmente en el ámbito de la OCDE, y dentro de importantes sectores de la gestión económica en el ámbito privado, coinciden en destacar que en la actualidad hay que promover y actualizar las políticas educativas en materia de ciencia y tecnología, en línea con el programa Horizonte 2020.

Desde este punto de vista surge el Plan de Innovación Educativa en Ciencia y Tecnología elaborado por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra con el propósito de contribuir activamente en el impulso del talento en el alumnado mediante una renovación

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

metodológica, temática y organizativa del aprendizaje y la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los centros escolares de Navarra.

Como base de esta iniciativa están los métodos de indagación, *enquiry learning methods* [10] y las actividades estrechamente relacionadas con la modelización. Este proyecto se inicia en el ámbito de la robótica educativa, de gran atractivo y aplicabilidad pero sin dejar de lado otras áreas del conocimiento científico. Sus principales objetivos son los siguientes [12]:

- Fomentar el desarrollo del talento y excelencia entre los jóvenes escolares navarros.
- Enriquecer la formación académica del alumnado con altas expectativas, propiciando iniciativas de aprendizaje alternativo, y suscitando el pensamiento innovador, crítico y creativo, estimulando el potencial intelectual y las actitudes de cooperación y trabajo en equipo.
- Desarrollo de competencias de enseñanza integrada trans-disciplinar y colaborativa por proyectos.
- Desarrollo de competencia de enseñanza de la ciencia y de la tecnología por “indagación” experimental (conocimiento e interacción con el mundo físico).
- Alfabetización robótica, sin requisitos de conocimientos iniciales, para profesorado de cualquier asignatura (no orientada exclusivamente a profesores de matemáticas, ciencias o tecnología)
- Aprendizaje del robot como objeto de conocimiento y como instrumento de aprendizaje de otros contenidos.

Los aspectos destacados de este plan se pueden resumir de la siguiente manera [11]:

- La necesidad de promover una renovación metodológica en el aprendizaje de la ciencia experimental y la tecnología, orientada hacia un aprendizaje constructivista por indagación y a una actividad científica escolar de modelización.
- La conveniencia de realizar ajustes curriculares para incorporar nuevos temas de relevancia científica y social, como el aprendizaje de y con robots, que permite a su vez el desarrollo de proyectos escolares de integración de diversas disciplinas (ciencias, matemáticas, informática, lengua, idioma extranjero...)

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

En el marco de este Plan el papel de la robótica educativa para facilitar una renovación metodológica y de contenidos curriculares tiene una gran importancia, ya que, además de potenciar y facilitar el aprendizaje constructivista, permite el desarrollo del pensamiento formal en todos los alumnos (principalmente en aquellos que tienen dificultades para llevarlo a cabo con las actividades curriculares habituales) y esto puede entenderse como el desarrollo de una competencia básica a adquirir por el alumnado en el primer ciclo de la E.S.O.

3.2 ELECCIÓN SOFTWARE BYOB

Es en este contexto donde el software *BYOB* (*Build Your Own Blocks*) [13] tiene un papel muy importante, al trabajar los entornos representacionales. Es un *software* de código abierto, por tanto gratuito y permite su utilización sin la necesidad de adquirir licencias. Fue desarrollado en 2008 por Jens Möning y Brian Harvey en la Universidad de Berkeley, California.

BYOB es un lenguaje de programación visual consistente en un entorno representacional mediante iconos que se ensamblan por el método de arrastrar y soltar (*drag and drop*) por lo que resulta muy atractivo y fácil de utilizar.

Su facilidad de uso y el potencial formativo que contiene hace que sea utilizado en infinidad de Centros Educativos como introducción sería a la informática en la Educación Secundaria, sobretodo en el primer ciclo. Este software es una ampliación del programa Scratch [14] con funciones más avanzadas pero con la interfaz prácticamente idéntica, lo que hace que el potencial técnico del programa sea mayor, por lo que está orientada a la educación visual del lenguaje de programación, incluyendo un entorno de desarrollo.

La herramienta *BYOB* es un ejecutable por lo que no requiere instalación y no es necesario que se tenga físicamente el programa. Por lo que se puede ejecutar desde un USB o desde cualquier herramienta informática sin necesidad de conexión a internet ni ningún tipo de software adicional. Esta es una de las principales razones por las que se ha elegido este software para el desarrollo del proyecto, ya que permite su utilización en cualquier sistema operativo sin ningún requisito adicional.

Actualmente *BYOB* ha migrado a Snap!, que sería la siguiente evolución del *software* con un diseño más moderno pero manteniendo todas las funcionalidades y características de su predecesor.

IV. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y VARIABLES DE CONTROL

4.1 HIPÓTESIS PLANTEADAS

Analizado el marco teórico expuesto en el apartado anterior y tratando de suplir las carencias detectadas en el contexto escolar actual planteadas en el apartado I de esta memoria, el planteamiento de hipótesis que se desprende de los objetivos planteados con el desarrollo del proyecto *Scavenger Hunt* trata de demostrar que es posible la aplicación de TICs activas en el contexto escolar analizado.

Éstas son:

- **Mejora de la competencia digital.** Al tener que desarrollar el proyecto en un entorno robótica, en este caso en un espacio representacional como BYOB. Se trata de un proyecto entretenido con una gran componente visual y que puede ser bien aceptado por el alumnado de 2º de la E.S.O. Además, se pretende un **aprendizaje intuitivo** del mismo por lo que la proposición de una actividad lúdica como la creación del mapa del tesoro permite la interiorización de herramientas digitales a menudo consideradas como de difícil manejo.
- **Desarrollo de metodologías activas. Metodología PBL** mediante el **aprendizaje por indagación**. Trata de que los alumnos en grupos lleguen a la solución final (desarrollo del proyecto *Scavenger Hunt*) mediante el planteamiento de preguntas, resolución de problemas más que la simple presentación de factores preestablecidos o marcando el camino del conocimiento. En este proceso serán asistidos por un 'facilitador' que les va guiando en este proceso. El papel del facilitador es desarrollado por el profesor de la asignatura, en este caso yo.
- **Trabajo cooperativo.** Tan importante y tan difícil de aprender de cara a su futura vida tanto educativa como profesional. Se ha propuesto que el proyecto se desarrolle en grupos. En cada clase se han formado 6 grupos para la realización de este proyecto. Los alumnos de cada grupo pueden estar formados por 4 o 5 alumnos. A cada integrante del grupo se le ha asignado un rol (portavoz, coordinador, buscador de información y contribuidor) con el fin de que cada miembro desarrolle diferentes funciones dentro del equipo.
- **Posibilidad de Aprendizaje Adaptativo.** La propia definición y organización del proyecto, facilita que se adapte a las necesidades tanto grupales como individuales de los alumnos, ya que el facilitador se adecua a las necesidades de cada grupo.

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

- **Mejora de la Iniciativa y espíritu emprendedor.** Se persigue que facilitando el conocimiento de nuevas herramientas informáticas se abra su espectro de conocimiento orientado mediante la creación de lenguajes de programación (órdenes que deberá ejecutar el robot) de manera sencilla.
- **Fomento de la imaginación / creatividad.** Con la proposición de este proyecto se pretende no establecer límites en la creatividad de alumnado, ya que cada grupo tiene libertad para proponer la solución que desee. El resultado de los proyectos es abierto por lo que se deja a la capacidad de los alumnos la posibilidad de diseñar y crear su propio mapa del tesoro.
- **Estudio de materias a priori 'poco atractivas'.** Se pretende que los alumnos incluyan en el desarrollo de sus proyectos temario de otras asignaturas tales como matemáticas o Ciencias naturales.
- **Mayor participación de los alumnos.** Respuesta positiva ante el reto planteado. La dinámica de grupo y la utilización de *software* atractivo posibilita que el proyecto sea bien acogido entre los alumnos.

Con todo esto se persigue la elaboración de un proyecto con una metodología que pueda ser replicado en el futuro como proyecto de introducción de las TICs en el primer ciclo de la E.S.O. de una manera atractiva para los alumnos que fomente un participación activa de los mismos para desarrollar el reto planteado, en este caso, la elaboración de un proyecto de búsqueda del tesoro mediante un entorno robótico.

4.2 VARIABLES DE CONTROL

En cuanto a las variables de control que se han establecido para validar las hipótesis planteadas en el apartado anterior, son las siguientes:

- **Progreso de los alumnos.** El proyecto se ha estructurado en 4 semanas. Cada semana se ha exigido a los alumnos un trabajo mínimo que ayuda tanto al progreso global del proyecto como a la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. Cada alumno tenía instrucciones de guardar en su espacio personal del ordenador todos los archivos y documentos generados con este proyecto. Por lo que el docente accede fácilmente a todos los archivos y esta medición del proceso es fácil de ejecutar.
- **Trabajo en grupo.** Se ha valorado la calidad del trabajo en grupo, ya que los alumnos no están muy habituados en estas edades al trabajo en grupo.
- **Calidad de los trabajos.** Se han corregido los trabajos siguiendo la rúbrica facilitada a los alumnos en la primera sesión del proyecto, recogida en el

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

Anexo II y está será la nota de la pre-evaluación de la asignatura de Tecnología del 3º Trimestre. Para la corrección de los proyectos se han tenido en cuenta variables, como la dificultad técnica empleada, la calidad de las preguntas realizadas, si hacen referencia a otras materias o no, o el diseño global del proyecto.

- **Aprendizaje del manejo del programa.** En la última sesión los alumnos han respondido un pequeño test realizado con *Socrative* para evaluar el grado de aprendizaje obtenido con el manejo del software *BYOB*, *software* desconocido para el 95% de los alumnos. Se adjunta en el Anexo III el test elaborado.
- **Satisfacción de los alumnos con el proyecto.** En la última sesión se les ha pasado un cuestionario de satisfacción a los alumnos con el fin de obtener sus impresiones sobre la realización de este proyecto. Se trata de analizar sobretodo su opinión / impresiones sobre las metodologías PBL e Inquiry Based Learning, utilizadas en el desarrollo de este proyecto con el fin de mejorar la implantación del proyecto *Scavenger Hunt* a futuro.

V. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SCAVENGER HUNT

5.1 PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Tal y como se ha expresado en los apartados anteriores se ha creado e implementado en el aula este proyecto Scavenger Hunt que desarrolla todas las hipótesis recogidas anteriormente.

La metodología mediante la cual se ha desarrollado este proyecto es la de **Aprendizaje Basado en Proyectos o PBL**, que como se ha comentado anteriormente, es la más adecuada para el desarrollo de contenidos didácticos en el área de la robótica educativa, ya que son los propios alumnos los que, a través de tareas atractivas, se motivan y comprometen su propio aprendizaje.

Con esta metodología se pretende enseñar a los alumnos los conceptos básicos de programación, así como los necesarios de lenguaje matemático o formal, utilizando para ello herramientas que les resultan atractivas o interesantes, con lo que se consigue facilitarles el aprendizaje. Su aplicación tiene como objetivo explotar la idea de 'aprender jugando'.

Por otro lado se **promueve un aprendizaje activo y constructorista**, que es la clave para propiciar un aprendizaje significativo, es decir, que los alumnos participen de su propio aprendizaje, por lo tanto que participen de forma activa en el aula y no como elementos pasivos en las famosas 'clases magistrales'. La teoría del constructivismo postula que se deben entregar al alumno herramientas que les permitan crear sus propios procedimientos para afrontar cualquier tipo de reto o problema que se les plantee, lo que implica que asiente sus conocimientos, modifique sus teorías iniciales y se propicie el conocimiento, que es lo que se persigue.

Es ahí donde se pone en práctica la metodología de ***Inquiry Based Learning*** o aprendizaje por indagación, en el que el alumno por medio de preguntas, investigaciones llega a la solución del reto planteado. Se convierte al alumno en el centro del aprendizaje y es él quién explora sus límites en cuanto al aprendizaje para llegar a la mejor solución.

En este contexto, la robótica educativa se plantea como un **espacio de experimentación**, en el que se propone un problema o reto y los alumnos son los encargados de llegar a la solución mediante un aprendizaje activo y constructorista, utilizando métodos de indagación.

El **papel del docente** en el desarrollo de este tipo de proyectos es fundamental, ya que debe motivar y alentar a sus alumnos para que no desesperen en la búsqueda de la solución. El tema del **fracaso** es muy habitual en este tipo de situaciones, ya que muchas veces los alumnos se frustran al no verse capaces de llegar a la solución por sí mismos, y más a tempranas edades. Es muy importante en este tipo de ocasiones que el resto de compañeros sean capaces de alentarlos, por lo que los trabajos en grupo propician que entre iguales se llegue a la solución de una manera menos dificultosa o ardua que individualmente.

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

Por otro lado, el docente debe **cuestionar y desestabilizar** continuamente a los alumnos con preguntas retadoras que los orienten y guíen en el desarrollo del proyecto, deduciendo los conceptos que se desea que los alumnos aprendan. Es esencial, que el docente desempeñe un papel de facilitador real, acompañando a los alumnos en el desarrollo pero también planteando dificultades 'a priori' sin solución.

Además los entornos robóticos ofrecen a los alumnos la oportunidad de desarrollar tanto su imaginación, creatividad, como el pensamiento algorítmico o la habilidad para solucionar retos y problemas.

En este contexto donde es aplicable el efecto Pigmalión, que describe cómo la creencia que tiene una persona puede influir en el rendimiento de otra personal. Esto en el contexto educativo se identifica de la siguiente manera: "Las expectativas y previsiones que los profesores sobre la forma en que de alguna manera se conducirían los alumnos, determinan precisamente las conductas que los profesores esperaban" [15].

5.2 EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto *Scavenger Hunt* o Búsqueda del Tesoro, se ha desarrollado durante 10 sesiones que abarcan el mes de abril completo y la primera y última semanas de mayo del curso escolar 2015-2016.

La asignatura de Tecnología en 2º E.S.O tiene una carga lectiva de 3 sesiones/semanales, sin embargo este proyecto se ha desarrollado solamente durante 2 sesiones a la semana, ya que la otra sesión se destinaba al avance de la materia con los profesores ordinarios.

Además, la asignatura se imparte en lengua inglesa, por lo que el proyecto se ha desarrollado íntegramente en inglés, tanto las instrucciones que se han facilitado a los alumnos, como la resolución de dudas, comentarios, o presentación final de los proyectos realizados.

El proyecto consistía en la creación de un *Scavenger Hunt* (Búsqueda del Tesoro), esto es, una historia secuencial, en 4 capítulos, 1 por semana (4 primeras semanas de duración del proyecto) mediante un entorno de programación robótica con el *software* BYOB.

Las instrucciones facilitadas a los alumnos para la creación de este mapa del tesoro eran muy breves y concisas, solamente con datos esenciales para el funcionamiento del mismo, sin desarrollo posterior, ya que se perseguía que fueran los alumnos los que fueran capaces de llegar a la solución por si mismos mediante el aprendizaje por indagación.

De esta manera, durante los 5-10 primeros minutos de cada sesión, se facilitaban las instrucciones que el alumno debía seguir durante esa sesión y se definía cual era el contenido mínimo que tenían que diseñar al finalizar esa semana (esto era el contenido del capítulo). El resto del tiempo se destinaba a trabajo grupal con el programa BYOB en el que el profesor atendía las dudas que los alumnos iban planteando (función de facilitador).

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

Al finalizar cada sesión / semana se les pide que cada alumno en su carpeta personal guarde toda la información utilizada en el desarrollo del proyecto (imágenes, archivos BYOB, textos...) además de la generación de varios archivos para ir midiendo el progreso semanal de los grupos. Comentar que el profesor tiene acceso permanente a la carpeta personal de cada alumno, por lo que se convierte en una gran ayuda a la hora de medir el progreso semanal de cada grupo / alumno.

El resultado de los proyectos era abierto, por lo que cada grupo tenía total libertad para diseñar y desarrollar el mapa del tesoro que consideraran oportuno. Lo que se pretende es que sean ellos mismos los que ideen y desarrollen sus propias ideas, sin coartar ni su libertad ni su imaginación. La labor del facilitador consistía en ayudar a los alumnos en el desarrollo de su idea, aportando soluciones técnicas complejas o alternativas para que los propios alumnos pensaran e investigarán cual era la mejor solución que convenía a su diseño original.

5.3 COMPETENCIAS A ADQUIRIR

Con el desarrollo de este proyecto basado en la metodología PBL se persigue que los alumnos adquieran las siguientes competencias recogidas tanto en la LOMCE como en la L.F. 24/2015, de 22 de abril [4]:

- 1. Competencia en comunicación lingüística.** La comunicación será clave tanto a la hora de desarrollar el proyecto, como a la hora de resolverlo. Además, los entornos robotizados permiten la integración de competencias socio-lingüísticas tales como lógica matemática, lenguaje natural, lenguajes formales de programación de ordenadores, ya que, a pesar de que los robots actúan autónomamente, los alumnos tienen previamente que formular las acciones que ha de ejecutar el robot, en este caso el entorno robotizado. El alumno debe, por tanto, aprender a usar un lenguaje funcional, formulando textos bien formados y adecuados (corrección sintáctica y semántica de las instrucciones) para que el robot las ejecute.
- 2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** La lógica matemática, así como competencias de ciencia y de ingeniería tecnológica o de desarrollo de proyectos son la clave para el desarrollo de este tipo de proyectos, ya que presentan una complejidad inicial que el alumno tiene que ser capaz de resolver mediante la investigación o indagación.
- 3. Competencia digital.** Evidentemente en la elaboración del mapa y su programación, será importante adquirir conocimientos y competencias digitales, ya que para su desarrollo tienen que ser capaces de manejar un entorno robótico novedoso para ellos como es BYOB además de herramientas digitales para la búsqueda de soluciones.

4. **Aprender a aprender.** El nivel de dificultad del proyecto irá aumentando de manera gradual, de forma que los alumnos tendrán que ir mejorando sus capacidades tanto a nivel de programación como a la hora de buscar soluciones a las dificultades y retos que se les van planteando. Los entornos robotizados son frecuentemente empleados tanto en metodologías PBL o de aprendizaje por indagación, ya que engloban todo el proceso de aprendizaje. De esta manera, los problemas que van resolviendo los alumnos les sirven para el desarrollo de habilidades para solucionar todo tipo de dificultades a futuro.
5. **Competencias sociales y cívicas.** Al ser un trabajo en grupo, la colaboración con el resto de alumnos y la consideración de todos los puntos de vista será clave para solucionar los problemas que vayan surgiendo de forma satisfactoria.
6. **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.** Cada grupo deberá crear su mapa de forma personalizada, por lo que será necesario tener la capacidad de emprender y resolver problemas de forma creativa, para desarrollar el proyecto de forma original.

Como se aprecia, con el desarrollo del proyecto se abarcan 6 de las 7 competencias que la Ley marca que los alumnos tienen que ser capaces de adquirir durante su etapa de la E.S.O.

5.4 SECUENCIACIÓN DEL PROYECTO

Se pasa a detallar a continuación la secuenciación temporal de este proyecto en las diferentes sesiones (en el anexo II se recoge la planificación semanal consensuada con los profesores titulares):

1ª Sesión (primera semana de abril):

- **Creación de los grupos de trabajo:** fueron los profesores titulares de la asignatura los encargados de confeccionar estos grupos. Yo les pedí que formaran grupos lo más heterogéneos posibles, esto es, incluyendo en cada grupo un alumno con grandes capacidades y buenos resultados académicos con alumnos con peores resultados o mayores necesidades. Los grupos debían ser mixtos con una composición similar en el número de chicos que de chicas.
- **Asignación de roles:** se explicaron los distintos roles que debían componer el equipo (portavoz, coordinador, buscador de información y contribuidor, en el caso de equipos con 5 participantes, había 2 contribuidores) y se les dejó a los grupos 10 minutos para decidir un nombre de equipo y asignar los distintos roles entre los integrantes.

- **Scavenger Hunt discussion.** Se les planteó a los alumnos la pregunta de qué es un *Scavenger Hunt* y se propició una discusión para que fueran ellos mismos por indagación que descubrieran lo que se pretendía que desarrollaran en este proyecto.
- **Presentación del proyecto.** Tras la discusión se les presenta un PPT con las instrucciones para la realización del proyecto así como la rúbrica (Anexo II) con la que va a ser corregida este proyecto. Cabe recordar que la nota de este proyecto, será la nota de la pre-evaluación en la asignatura de Tecnología.
- **Presentación de la herramienta informática.** Se introduce a los alumnos la herramienta BYOB y se les explica como ejecutar el programa (no necesita instalación) y dónde están los comandos principales para el desarrollo del proyecto.

Antes de la finalización de la primera sesión, se les pide a los alumnos que creen una carpeta con el título: Scavenger Hunt_group name, en la que tienen que crear:

- Documento Word que recoja el nombre del equipo así como el nombre de los integrantes y el rol asignado a cada uno de ellos.
- Archivo BYOB titulado: Group name_Chapter 1.

2ª Sesión (primera semana de abril):

- **Discusión grupal:** La segunda sesión se inicia con una discusión grupal en la que se pide que los alumnos hagan hincapié en los elementos necesarios para la creación de una búsqueda del tesoro (personajes, fondos, creación de pistas, diseño de acertijos, tesoro...).
- **Creación de fondos en BYOB:** Se muestra a los alumnos como incluir fondos en BYOB (los propios del programa, importación imágenes externas, diseño del propio fondo, edición de los mismos...).
- **Creación de personajes en BYOB:** Se muestra a los alumnos como insertar personajes en BYOB (los propios del programa, importación imágenes externas, diseño del propio personaje, edición de los mismos...).
- **Creación de la imagen inicial del proyecto:** Se les indica que tienen que crear una imagen de presentación de su historia con los elementos necesarios (inclusión de letras, música, personajes, fondos, efectos...)

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

Al finalizar la segunda sesión los alumnos debían tener en su carpeta:

- Archivo BYOB titulado: Group name_Chapter 1 con la inclusión de al menos un fondo, la creación de un personaje y el diseño de la escena de presentación del proyecto.

3ª y 4ª Sesiones (segunda semana de abril):

Se les proyecta al inicio de la 3ª sesión a los alumnos un proyecto de BYOB creado por el facilitador en el que se les muestra como ejecutar el diseño de pistas con la inclusión de los diferentes comandos (bloques de movimiento, ordenes, operadores matemáticos, sensores...).

Durante el resto de esa sesión y la 4ª sesión son los alumnos los encargados de desarrollar el segundo capítulo con la inclusión de esas pistas.

Al finalizar la cuarta sesión los alumnos debían tener en su carpeta un archivo BYOB adicional titulado: Group name_Chapter 2 con la inclusión al menos de:

- 2 personajes.
- 2 diseños de pistas diferentes.
- Un cambio de disfraz para alguno de los personajes.

5ª y 6ª Sesiones (tercera semana de abril):

Se les proyecta al inicio de la 5ª sesión a los alumnos el proyecto de BYOB creado por el facilitador la semana anterior con el diseño de acertijos en los que se tienen que incluir tanto variables como listas además de ordenes de mayor complejidad como la comunicación entre personajes.

Durante el resto de esa sesión y la 6ª sesión son los alumnos los encargados de desarrollar el tercer capítulo con la inclusión de esos acertijos.

Al finalizar la sexta sesión los alumnos debían tener en su carpeta un archivo BYOB adicional titulado: Group name_Chapter 3 con la inclusión al menos de:

- 2 acertijos diferentes.
- 1 variable.
- 1 lista.
- Un cambio de escenario o fondo al ejecutarse los acertijos.

7ª y 8ª Sesiones (cuarta semana de abril):

Durante estas sesiones se deja a los alumnos que completen las tareas pendientes de las semanas anteriores así como que diseñen la búsqueda del tesoro y la imagen

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

final de su historia. Para ello, tendrán que ensamblar todos los capítulos realizados anteriormente y comprobar el correcto funcionamiento de las ordenes programadas.

Al finalizar la octava sesión los alumnos debían tener en su carpeta un archivo BYOB adicional titulado: Group name_Chapter 4 con la inclusión al menos de:

- Diseño de la búsqueda del tesoro.
- Imagen final de su historia.

Se les recuerda a los alumnos que la sesión 8ª es la última sesión de trabajo y al finalizar la misma el estado de sus archivos será el que será objeto de la evaluación final.

9ª sesión (primera semana de mayo):

Esta última sesión se ha dedicado a:

- La realización de un pequeño **test realizado en Socrative** [16] (Anexo III) en el que se ha evaluado a los alumnos el grado de conocimiento del software BYOB. La nota recogida formará parte de la nota final del Proyecto en la 3ª Evaluación.
- Realización de una **encuesta de satisfacción** con la aplicación *Survio* [17] (Anexo IV) para recoger de manera anónima las impresiones de los alumnos sobre este proyecto.
- **Puesta en común de las opiniones** de los grupos / alumnos. Se pregunta a cada grupo la opinión sobre la realización de este proyecto y se entabla una discusión sobre las posibilidades de mejora, crítica, organización del proyecto...
- **Entrega de notas.** Se entrega a cada alumno individualmente una cuartilla dónde se recogen las notas tanto grupal, como individual y la nota media según la rúbrica presentada en el Anexo II. Esta nota media además de una ponderación según la actitud y comportamiento en clase será la nota que los padres reciban como nota de pre-evaluación de la asignatura de Tecnología.

10ª sesión (última semana de mayo):

- Esta última sesión se ha dedicada a la **presentación de cada proyecto** grupal desarrollado con BYOB por parte del *spokesman* / *spokeswoman* de cada grupo. En esta sesión cada grupo ha ejecutado su mapa del tesoro en el ordenador del profesor y se ha proyectado en una pantalla para que el resto de la clase pudiera observarlo.

Las indicaciones recibidas por cada grupo para la presentación del trabajo eran que explicaran las ideas / fuentes / inspiración que les llevo al diseño final y que vayan describiendo su proyecto conforme se va ejecutando en el ordenador.

- Al final del mismo se ha propiciado que el resto de la clase opinará sobre los proyectos de sus compañeros y valorará los mismos.

5.5 IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

Para la realización de este proyecto los alumnos han tenido que usar el software *BYOB* [13] para la realización del *Scavenger Hunt*, además de herramientas de búsqueda como *google* para la inclusión de imágenes, sonidos, búsqueda de información. Se les ha pedido también que generaran un archivo *doc* en la primera sesión de clase para la asignación de los roles.

Como se ha comentado a lo largo de este trabajo, el *software BYOB* no necesita instalación por lo que puede ser ejecutado en cualquier tipo de ordenador sin requisitos adicionales.

Las clases de Tecnología se desarrollan en el aula de informática por lo que ha sido fácil la planificación de esta actividad, ya que cada alumno cuenta con un ordenador para el desarrollo de estas clases.

Yo como facilitadora de este proyecto he empleado presentaciones *PPT*, el propio software *BYOB* para explicación de las herramientas, así como herramientas *online* como *Socrative* [16] para la creación del test o *Survio* [17] para la encuesta de satisfacción.

5.6 EVALUACIÓN

Una vez realizado el proyecto aquí presentado y analizando las variables de control planteadas se puede concluir que:

1. **Progreso de los alumnos:** Los alumnos han trabajado semanalmente ya la mayoría de los grupos (21 de 24) tenían semanalmente la información pedida en su carpeta. Esto ha contribuido a que el resultado final sea muy satisfactorio.
2. **Trabajo en grupo:** A pesar de las dificultades iniciales del trabajo en grupo, un gran número de equipos ha realizado un trabajo en grupo como tal y han colaborado para el mejor desarrollo del proyecto. Siempre hay gente dentro del grupo que se escaquea y otros que acaban haciendo todo el trabajo, pero esto es intrínseco al trabajo en grupo.

- 3. Calidad de los trabajos:** Ha sorprendido gratamente el trabajo global de todos los grupos, ya que se han ejecutado proyectos muy creativos y completos. Las expectativas creadas han sido superadas con creces. Esto lo corrobora el hecho de que tres grupos hayan obtenido un 10 como nota grupal. Todos los grupos han llegado a los mínimos exigidos en las 4 semanas de proyecto (8 sesiones planteadas).
- 4. Aprendizaje del manejo del programa:** Todos los alumnos (105) han aprobado el test final realizado con la aplicación *Socrative* [16] que incidía en aspectos propios del manejo del programa. Se entiende con esto, que todos los alumnos han manejado este programa y serían capaces de realizar ordenes y proyectos sencillos en el mismo.
- 5. Satisfacción de los alumnos con el proyecto:** En el Anejo VII se adjuntan los resultados de la Encuesta de Satisfacción realizada mediante la web *Survio* [17] completada por los alumnos en la última sesión de este proyecto.

En prácticamente todas las cuestiones planteadas la tónica general de las respuestas es muy positiva, señalando que la nota media que han asignado los estudiantes a la experiencia con el manejo del programa BYOB es 7 y la nota que se le ha asignado a la experiencia en general es de 7,2. Por todo ello se puede deducir que ha sido una experiencia que ha gustado a los alumnos y ha sido muy bien acogida.

Además, una vez que los alumnos expresaron anónimamente su opinión sobre el proyecto, tanto yo como los profesores titulares preguntamos a cada grupo su opinión sobre el proyecto. Cada portavoz de cada grupo expresó sus opiniones, comentarios, críticas a la realización de este proyecto.

Entre los comentarios positivos se podrían destacar los siguientes:

1. “Actividad diferente” en comparación con las que normalmente realizan en el transcurso del curso académico.
2. “Se agradece el que se hayan organizado grupos”. El trabajo es más ameno y los alumnos se apoyan unos en otros para desarrollar el trabajo.
3. “Actividad entretenida”. Se ha valorado muy positivamente esta actividad, que ha gustado a la mayoría de alumnos y les ha permitido conocer un programa nuevo, que la mayoría desconocía.

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

Entre los negativos:

1. “Al principio el programa *BYOB* les resultaba “un poco difícil”, pero a medida que el proyecto fue avanzando se hizo más asequible su manejo”.
2. “Falta de tiempo para completar el proyecto”, los alumnos pidieron 1 o 2 sesiones más para acabar el proyecto de una manera más correcta.

En resumen, podría decir que ha resultado una experiencia muy positiva, que ha requerido un gran esfuerzo por parte de los alumnos, ya que era una herramienta nueva para ellos y gran exigencia con respecto a trabajar en un grupo pero en líneas generales el resultado ha sido muy satisfactorio tanto para mí como creadora del proyecto como para los alumnos, que se han visto realizados con el resultado de los proyectos.

V. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se pueden extraer de la creación e implementación de este proyecto son las siguientes:

1. **Utilización de las herramientas TICs de manera activa.** Los alumnos han sido capaces, vaya si lo han sido, de la utilización de una herramienta de software nueva para ellos de manera eficiente y creativa, dando lugar a proyectos muy interesantes desde el punto de vista técnico pero también gráfico.

Queda demostrado con la implementación de este proyecto que es posible la inclusión de este tipo de herramientas novedosas en el contexto educativo actual con resultados muy positivos tanto para los alumnos como para los docentes. La complejidad inicial del manejo de estas herramientas ha sido vencida con la atracción que suponía para los alumnos el desarrollo de su mapa del tesoro mediante programación de ordenes en un entorno robotizado.

2. **Incrementar la motivación de los alumnos.** Con la propuesta de un proyecto cooperativo entretenido y visualmente atractivo, se ha conseguido que los alumnos sean constantes en la creación y desarrollo del mismo. De la misma manera, han interiorizado los contenidos que se pretendía que adquirieran de una manera mucho más sencilla y divertida que mediante las tradicionales clases magistrales, tal y como demuestran los resultados obtenidos por los alumnos tanto en el test final como en la nota de los proyectos.

En mi opinión esta es la manera en la que se debe enfocar la educación a partir de ahora, ya que si no se consigue que los alumnos estén motivados y a gusto con lo que hacen, difícilmente serán capaces de interiorizar los contenidos que se pretende que hagan.

3. **Aplicación de metodologías activas.** Los entornos robóticos son perfectos para la aplicación de metodologías activas de aprendizaje tales como PBL o aprendizaje por indagación, en el que los alumnos son el centro del aprendizaje, y los docentes meros facilitadores del mismo. Con la aplicación de estas metodologías se consigue además, que los alumnos sean capaces de adquirir de una manera global, pero sobre todo más sencilla, las competencias que marca la Ley.

Con la implementación de este proyecto se demuestra que los alumnos han sido capaces de adquirir 6 de las 7 competencias que marca la LOMCE para la etapa de la E.S.O.

Sin embargo, esta metodología requiere un esfuerzo mucho mayor por parte del docente, ya que la preparación de los materiales y/o proyectos es más compleja que las tradicionales clases magistrales. Sin embargo, este esfuerzo extra requerido a

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

los docentes se ve recompensado con los resultados obtenidos y con la posibilidad de realizar un aprendizaje adaptativo en los alumnos, ya que se va adaptando a las necesidades y requerimientos de cada uno de ellos.

- 4. Fomento del espíritu emprendedor e iniciativa.** Los resultados obtenidos con este proyecto demuestran que los alumnos han sido capaces de desarrollar sus propias ideas, favoreciendo su espíritu emprendedor e iniciativa. Han ideado, diseñado y construido sus propios mapas del tesoro sin ningún tipo de límite por lo que las soluciones han sido de lo más dispares, pero todas ellos con un alto nivel tanto técnico como creativo.

Con este objetivo se demuestra además el efecto Pigmalión que se basa en tener altas expectativas hacia los alumnos. Es decir, hay que esperar de los alumnos cosas inimaginables y fomentar que puedan sobrepasar sus capacidades. En este caso todos los docentes intervinientes en este proyecto nos hemos quedado muy sorprendidos con los resultados obtenidos, ya que superan con creces las expectativas que se tenían hacia ellos.

A pesar de que no se perseguía este objetivo, con la realización de este proyecto en lengua inglesa, se ha conseguido además de todo lo anterior el:

Aprendizaje del idioma a través de los contenidos. Al desarrollarse el proyecto íntegramente en inglés, los alumnos adquirirían conocimiento de vocabulario progresivo, ya que muchos de los comandos o instrucciones para la utilización del software planteado eran desconocidos para la mayoría de ellos.

Es por todo ello, que el diseño e implementación de un proyecto basado en las metodologías activas *from scratch*, en este caso utilizando entornos robóticos es perfectamente aplicable y replicable en entornos escolares, ya que la experiencia a pesar de requerir un gran esfuerzo por parte del docente ha tenido unos resultados mejores de los esperados, sin ningún tipo de contratiempo destacable en su desarrollo.

Queda demostrado por otro lado, que hay que cambiar la forma de enseñar y por tanto la forma que los alumnos tienen de aprender, teniendo altas expectativas para los alumnos. La implementación y desarrollo de más iniciativas del tipo del proyecto planteado en este trabajo hará que los problemas que presenta el sistema educativo actual se minimicen y se convierta en un proceso mucho más provechoso y atractivo para los alumnos.

VI. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

A pesar de que los resultados obtenidos con el desarrollo de este proyecto han sido muy satisfactorios como se ha comentado en el apartado anterior, siempre caben puntos de mejora a la hora de repetir o replicar este tipo de proyectos.

En este caso y siguiendo las recomendaciones de los alumnos tanto en las respuestas obtenidas en la Encuesta de Satisfacción final como en el sondeo de opinión realizado en la última sesión cabrían los siguientes puntos a mejorar:

- Extender la duración de este proyecto por lo menos en una sesión, aunque sería ideal planificarlo en 5 semanas de 2 sesiones por semana para que el resultado obtenido por todos los grupos sea el esperado. A pesar de que por parte del equipo docente los resultados obtenidos han sido valorados muy positivamente.
- Mejor introducción del programa BYOB a los alumnos durante las primeras sesiones. A pesar de que se perseguía que los alumnos fueran los que descubrieran por sí mismos tanto el nuevo *software* como el proceso creativo, parece que necesitaban un poco más de ayuda al principio con el nuevo programa.

A este respecto, en futuros desarrollos o implementaciones de este tipo de proyectos, se podrían utilizar otros *software* tales como *Snap!* (nueva evolución de *BYOB*) o *Scratch*.

En el caso de que se quiera seguir con este tipo de metodologías aplicadas a los mismos alumnos (se puede entender que el proyecto aquí desarrollado sería la toma de contacto de los alumnos con este tipo de herramientas), es decir, desarrollar otros proyectos similares en los siguientes cursos de la E.S.O, este tipo de proyectos se podría desarrollar e implementar a Robots reales y no sólo a entornos robóticos.

De esta manera, los alumnos podrían aprender el manejo de kits de robótica proporcionados por Lego, tales como los denominados *Lego Mindstorms NXT*, o implementar el manejo de *Scratch 4 Arduino (S4A)* o directamente la utilización de placas electrónicas como *Arduino* o microprocesadores como *Raspberry pi*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] la.vanguardia.com/vida/20100220/53894247813/escolares-sin-motivacion.html
- [2] Martínez-Otero V. *10 criterios para mejorar el rendimiento escolar*. Editorial CSS, 2015.
- [3] Cano E. *Aprobar o aprender. Estrategias de evaluación en la sociedad red*. Colección Transmedia XXI. Universitat de Barcelona, 2012.
- [4] D.F. 24/2015, de 22 de abril.
- [5] D.F. 25/2015, de 22 de abril.
- [6] dle.rae.es
- [7] Piaget J. *The Principles of Genetic Epistemology*. N.Y: Basic Books, 1972.
- [8] Huizi L, Arlegui J, Fontal R, Pina A, Moro M. *Los entornos lego y logo en robótica educativa*. 2012.
- [9] Valero-García M. *Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) en las enseñanzas técnicas*. 2008.
- [10] Thirteen.org/edonline/concept2class/inquirí/index.html
- [11] Departamento de Educación. Gobierno de Navarra. *Plan de Innovación Educativa en Ciencia y Tecnología*. Pamplona, 2012.
- [12] cpdonamayor.educacion.navarra.es/605-2/
- [13] snap.berkeley.edu
- [14] scratch.mit.edu
- [15] Rosenthal y Jacobson. https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Pigmalión
- [16] socrative.com
- [17] survio.com

ANEXOS

ANEXO I.

FICHAS QUE RECOGEN LA PLANIFICACIÓN SEMANAL DEL PROYECTO




SCAVENGER HUNT

SESSION 1. CHAPTER 1. 55'

- **MAKE GROUPS.** 6 groups in total. (3x4 + 3x5 ó 4x4 + 2x5) 5'
- **ASSIGN ROLES.** Each team participant is assigned a role: 10'
 - o Spokesman.
 - o Coordinator.
 - o Information searcher (all the information should be organized and available to the rest of the team).
 - o Contributors (x 1 / x2).

Explain the functions of each role to the students.
- **WHAT IS A SCAVENGER HUNT?** Group discussion 10'
- **INTRODUCTION TO THE PROJECT.** Presentation 10'
- **INTRODUCTION TO BYOB. Open the executable.** 20'

Explanation of the basic functions:

 - o Motion
 - o Control
 - o Variables

Show several basic examples.

AT THE END OF THE CLASS:

- 6 Groups.
- Each group **MUST** have the following in his personal folder:
 - o All the information gathered and related to the Scavenger Hunt.
 - o Doc file with the name of the team, list of participants and role of each one.
 - o BYOB file entitled Chapter 1 with a set of basic executable commands.



SCAVENGER HUNT

SESSION 2. CHAPTER 1. 55'

- **NECESSARY THINGS TO MAKE A SCAVENGER HUNT?** **15'**
Group discussion
- **BACKGROUND.** **15'**
Costume change, sound, execution of orders...
- **CREATION OF A CHARACTER.** **15'**
Create a sprite, change costume, insert images....
- **1st LAYOUT OF THE STORY.** **20'**
Inclusion of different sprites, change of costumes, sounds, letters, images...

AT THE END OF THE CLASS:

- Background chosen (type of Scavenger Hunt) and implemented in BYOB.
- Characters implemented in BYOB.
- Layout with the introduction to their story.
- Rewrite 'Chapter 1' file with the inclusion of the above information.



SCAVENGER HUNT

SESSIONS 3-4. CHAPTER 2. 55' + 55'

- **TRACK DESIGN.** Discussion 15'
- **MOVEMENT BLOCKS.**
- **VARIABLES.**
- **SENSORS.**
Execute an order whit the actuation of a sensor....

AT THE END OF THE WEEK:

- New BYOB file entitled Chapter 2 with the following:
 - o 2 different sprites.
 - o 2 different track designs with orders.
 - o At least one sprite has to change the costume when the track is executed.



SCAVENGER HUNT

SESSIONS 5-6. CHAPTER 3. 55' + 55'

- **TEST DESIGN.** Discussion
- **TEST CREATION AND IMPLEMENTATION.**
- **COMMUNICATION BETWEEN SPRITES.**
Inclusion of questions, answers...
- **EXECUTION OF COMPLEXE ORDERS.**

15'

AT THE END OF THE WEEK:

- **New BYOB file entitled Chapter 3 with the following:**
 - o Inclusion of at least 2 tests design with a group of executable orders.
 - o Inclusion of a variable.
 - o Inclusion of a list.
 - o At least the background has to change his costume once when the test is performed.



SCAVENGER HUNT

SESSIONS 7. CHAPTER 4. 55'

- **CHAPTER 4. TREASURE TROVE** 25'
Treasure design. Final test.
- **FINAL LAYOUT.** 30'
Congratulations. Animations, music...

SESSIONS 8. SCAVENGER HUNT. 55'

- **CHAPTER ASSEMBLY.** 30'
- **FUNCTIONAL CHECK. OUTCOME.** 25'

AT THE END OF DAY 7:

- New BYOB file entitled Chapter 4 with the following:
 - o Treasure desing. Final test.
 - o Layout with the end of the story.

AT THE END OF DAY 8:

- New BYOB file entitled Scavenger Hunt_name group including all the previous chapters.
- Test the execution of all the orders and the development of the story.

ANEXO II.

RÚBRICA FACILITADA A LOS ALUMNOS EN LA PRIMERA SESIÓN



Scavenger Hunt Correction 2ºESO

Name: _____

GROUP IND. AVERAGE

1.	Appearance Background Characters Costumes	2			
2.	Scripts Execution Difficulty	2			
3.	Clue design Difficulty	1			
4.	Riddle creation Originality Difficulty	1			
5.	Chapter assembly	1			
6.	Functional check Properly work.	2			
7.	Style / Originality	1			
	Overdue. Weekly working time				
	TOTAL	10			



ANEXO III.

TEST EVALUACIÓN CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS BYOB (SOCRATIVE)



Nombre: _____ Fecha: _____

Nombre del cuestionario: **Scavenger Hunt**

1. What is the BYOB file extension?

- A .YSP
- B .YPR
- C .YRP
- D .YPS

2. What type of file do you create when exporting a sprite?

- A .YSP
- B .YPR
- C .YRP
- D .YPS

3. Which is the format of the sound in order to be included in BYOB?

- A .MP3
- B .WMA
- C .WAV
- D .AAC

4. With which tool a sprite can order an action to another?

- A Receive
- B Broadcast
- C Make a variable
- D Ask

5. With which tool can I show my score?

- A List
- B Costume
- C Sound
- D Variable

6. Can a single sprite have multiple images?

- A True
- B False

7. With which tool can I show the answers to a question?

- A Variable
- B Broadcast
- C Ask

Page 1 of 2

PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

D List

8. Can the background run different scripts?

A True

B False

9. Which is the color of mathematical operation commands?

A Blue

B Green

C Yellow

D Orange

10. Whith which tool can I conceal a sprite?

A Show

B Hide

C Clear

D If

ANEXO IV.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN FACILITADA A LOS ALUMNOS (*SURVIO*)

Scavenger Hunt. Satisfaction questionnaire

Hi,

Please spend a few minutes of your time to fill out this questionnaire.

Thanks for your feedback!!!!!!

1

The realization of this project has been helpful to you?

		
<input type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> No

2

This project has helped you to learn new things?

		
<input type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> No

3

You have proved difficulty using BYOB?

		
<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> Yes

4

Values your experience using BYOB

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

0/10

5

Do you think you have done enough work in your group?

Yes No

6

Values your contribution to your group

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

0/10

7

The instructions given by the facilitator have been clear, concise and useful?

Yes Posible No

8

All the questions you have raised have been solved by the facilitator?

<input type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> No

9

The required level in the project has been in line with the explanations provided by the facilitator?

<input type="radio"/> yes	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> No

10

The duration of the project has been adequate?

<input type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> Possible	<input type="radio"/> No

11

Rate your overall experience creating the Scavenger Hunt

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

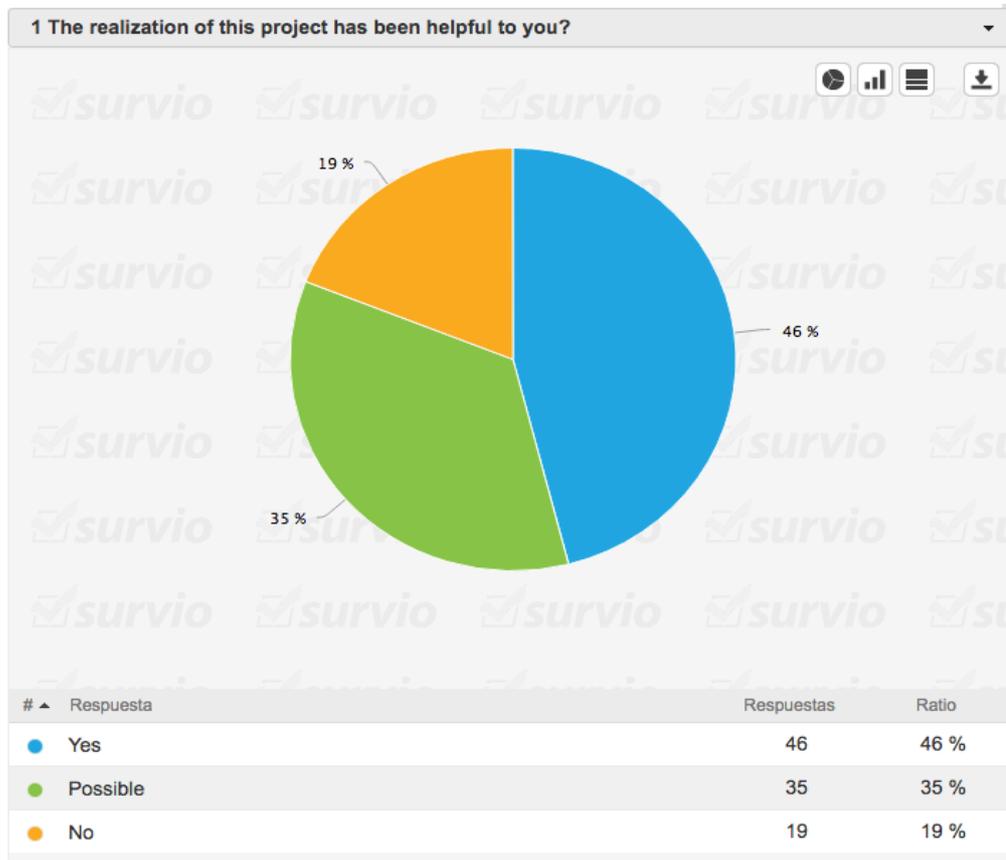
0/10

12

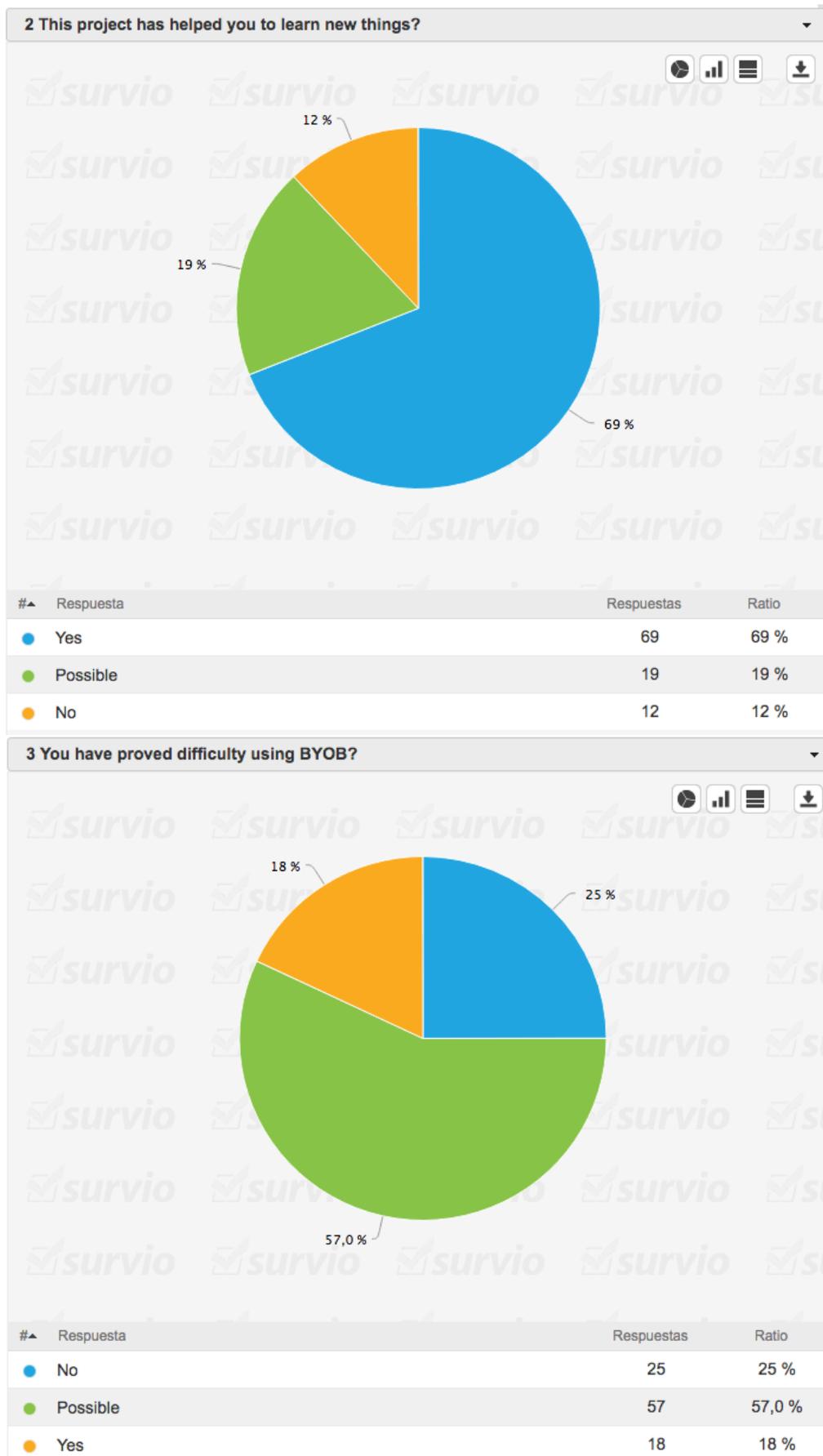
Would you like to add something?

ANEXO V.

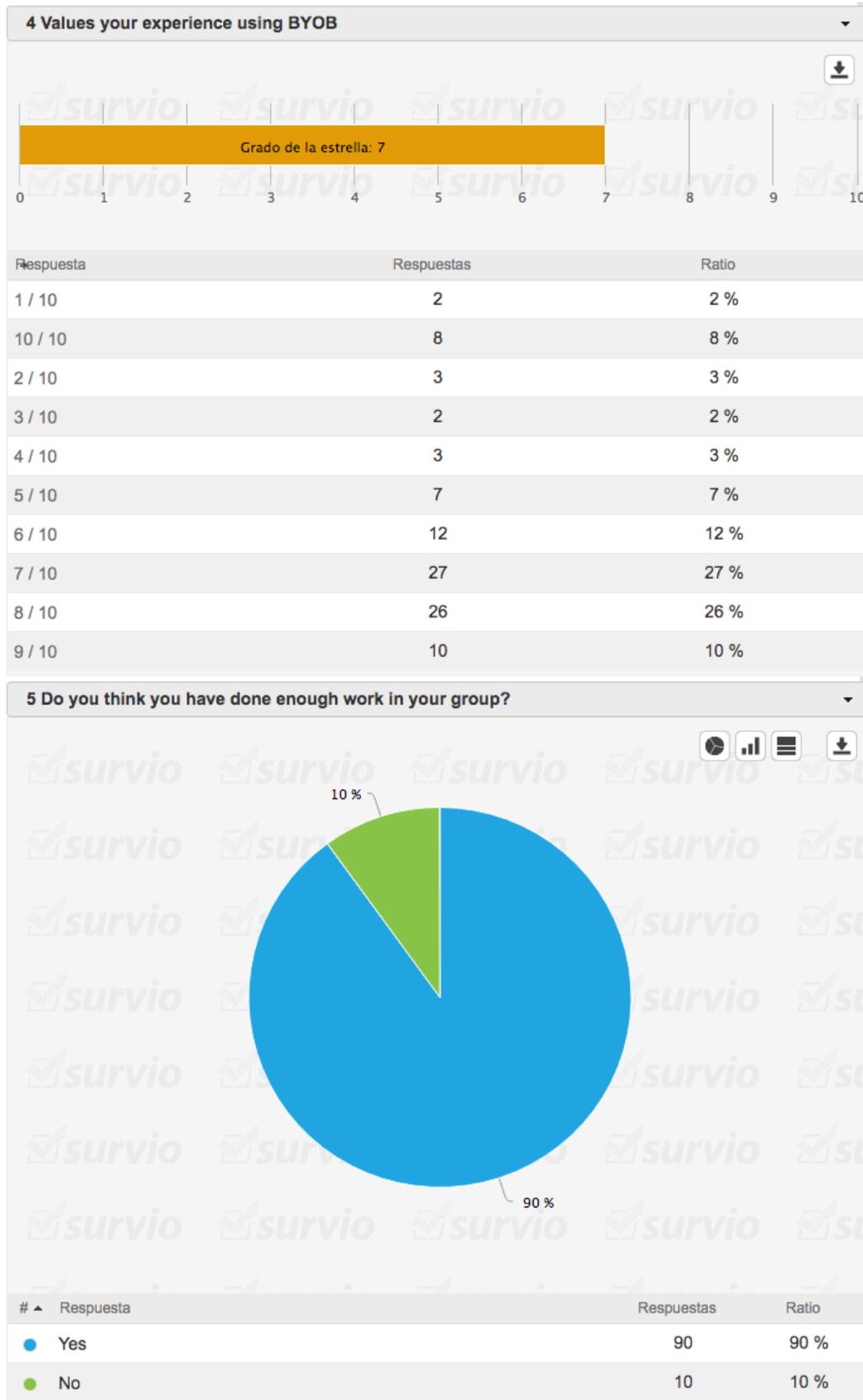
RESULTADOS ENCUESTA SATISFACCIÓN REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES (SURVIO)



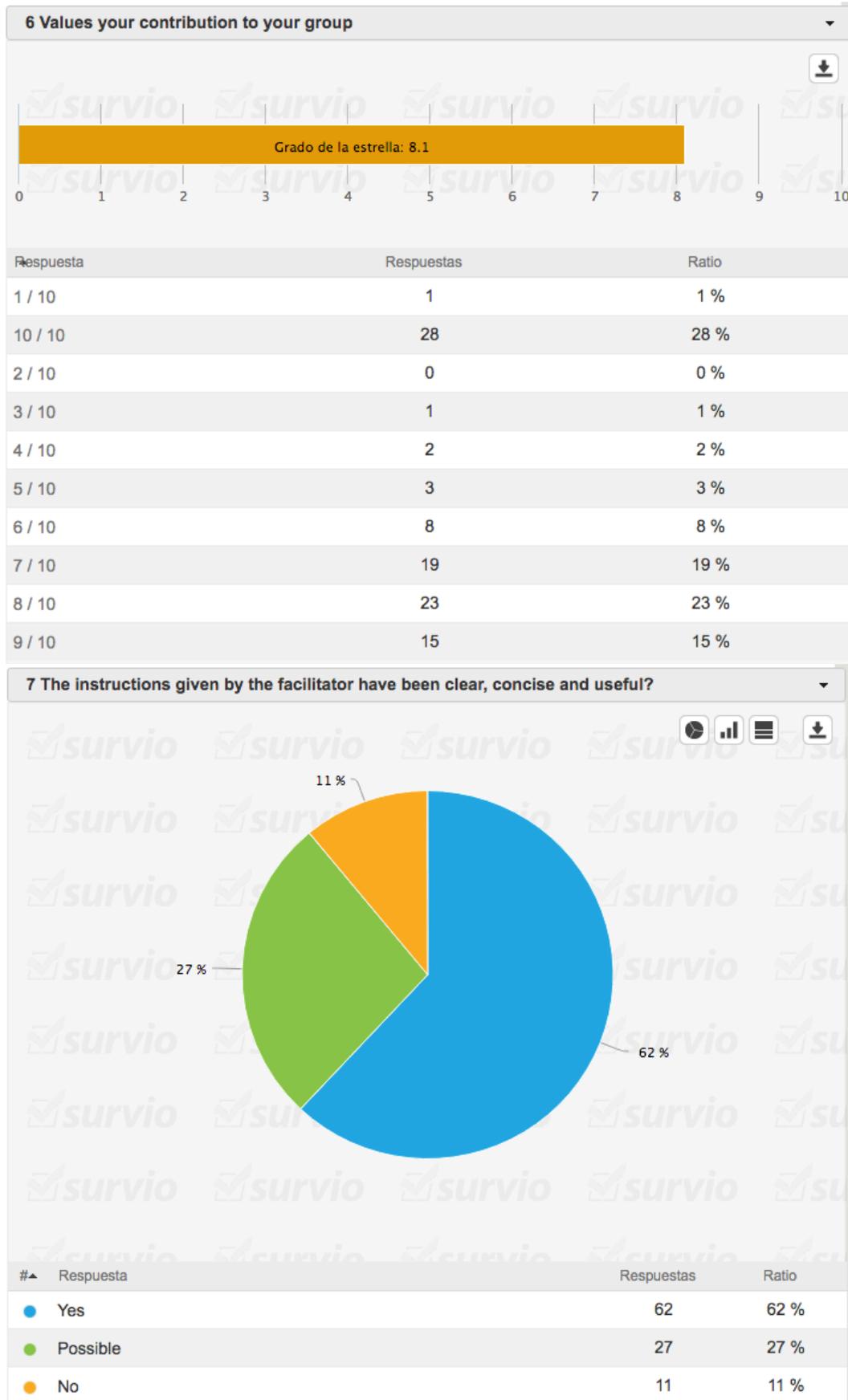
PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR



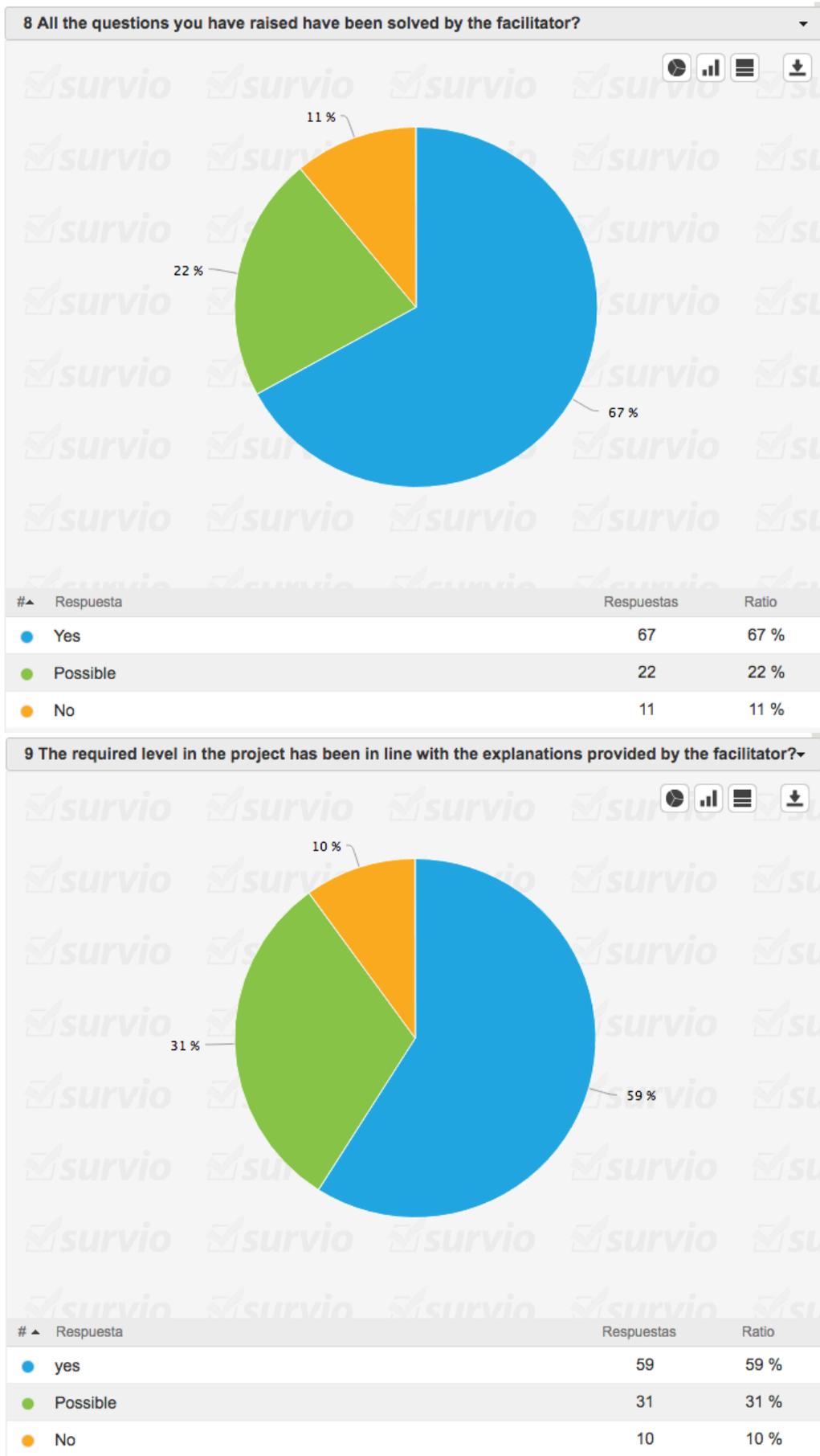
PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR



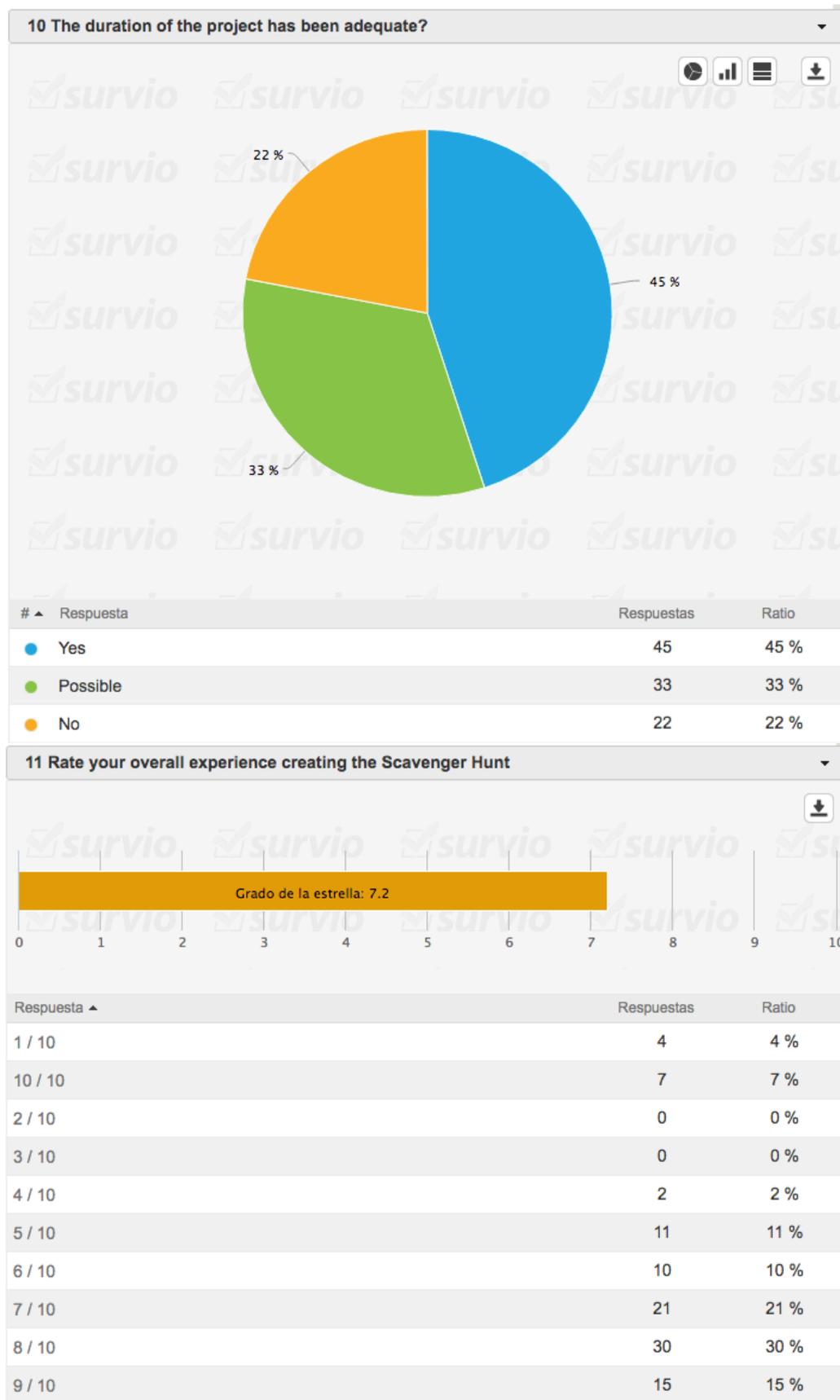
PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR



PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR



PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR



PROYECTO SCAVENGER HUNT. TICs CON METODOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CONTEXTO ESCOLAR

12 Would you like to add something? ▾

[Mostrar todas las respuestas](#)

no (10x)	It's a fun exercise, but I think that if we work in groups, at the end there is one person that does everything	No (7x)	it was a funny activiti thanks !
NO (3x)			

ANEXO VI.

OTRAS REFERENCIAS INTERESANTES DE ROBÓTICA EDUCATIVA A CONSULTAR

- Red Europea Terecop. *Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*.
- Basterra X. *Unidad Didáctica: Introducción a la Robótica en 4º E.S.O.* UPNA, 2012.
- Pitti et Al. Experiencias constructivistas con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. TESI 11, 2010.
- Talleres NXT, CITA, Salamanca.
- Colegolegamar.es/es/articulo/proyecto-innovacion-robotica-educativa.
- Educacontic.es/blog/robotica-educativa-con-arduino-en-el-aula-de-eso-incubegg-kubo-e-izar-galaktik-mertxe-j-badiola.
- Goh E. Using Robotics in Education: lessons learned and Learning experiences.
- Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias. La robótica como metodología de aprendizaje en un centro educativo.
- Fundación Omar Dengo. Robótica: espacios creativos para el desarrollo de habilidades en diseño para niños, niñas y jóvenes en América Latina.