

**Facultad de Ciencias de la Educación**

**Grado en Educación Primaria**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

*Robótica educativa: aplicación metodológica*

*en las aulas de primaria*



**Realizado por:**

**María Carrasco Orozco**

**Tutorizado por:**

**Sandra Martínez Rossi**

**Curso académico: 2015-2016**

## **El uso de la robótica educativa y su aplicación metodológica en las aulas de primaria**

### **RESUMEN**

Durante varios años, hemos podido observar pequeños y sutiles cambios en las aulas de los colegios de primaria de España. Hemos sido testigo de la compra y dotación de material tecnológico en las clases y de cómo la mente de los niños (nativos digitales) posee una estructura muy diferente a la mente de los adultos (inmigrantes digitales). Pero todo esto ha tenido un impacto ínfimo en la forma en la que concebimos la educación.

En el presente Trabajo de Fin de Grado, reflexiono sobre la necesidad de un cambio en la estructura educativa y la forma de enseñanza, así como sobre la idea de innovación. Propongo un método emergente con el que podemos innovar y abarcar las nuevas tecnologías de la educación desde una perspectiva diferente: la robótica educativa (RE). Mediante este método, podemos conseguir que los alumnos de primaria ganen y trabajen unas competencias muy importantes para su futuro y desempeño en una nueva sociedad, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, el respeto, o el trabajo colaborativo.

A su vez, reflexiono sobre mi propio aprendizaje en los periodos de prácticas realizadas en diversos colegios y analizo mi progreso como discente en los mismos. Finalizo este trabajo con una propuesta de mejora del Proyectos de Innovación Autónoma que realicé durante el Prácticum III.1.

**Palabras claves:** Innovación, Robótica Educativa, RE, Robots, Legos, Software, Scratch, SketchUp.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. REVISIÓN CRÍTICA.....	2
2.1. Prácticum I .....	2
2.2. Prácticum II.....	3
2.3. Prácticum III.1 .....	5
2.4. Prácticum III.2 .....	6
3. RESUMEN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN AUTÓNOMA.....	11
4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN AUTÓNOMA .....	14
5. MARCO TEÓRICO: ROBÓTICA EDUCATIVA: APLICACIÓN METODOLÓGICA EN LAS AULAS DE PRIMARIA .....	16
5.1. ¿Qué es la Robótica y cómo podemos llevarla a cabo en el ámbito educativo? .....	18
5.2. ¿Cuándo surge la Robótica Educativa como recurso didáctico? .....	19
5.3. Efectos del uso de la robótica en el aula .....	20
5.4. Aprendizaje colaborativo .....	22
5.5. TIC enfocadas en la educación .....	23
5.5.1. Competencias necesarias en los profesores.....	23
5.6 Softwares.....	24
6. DISEÑO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA .....	25
6.1 Introducción .....	25
6.2 Justificación .....	26
6.3 Contenidos .....	27
6.4 Objetivos .....	30
6.5 Competencias .....	33

6.6 Metodología .....	34
6.7 Desarrollo actividades.....	36
6.7.1 Actividad introductoria.....	36
6.7.2 Actividad 1: Conociendo SketchUp.....	36
6.7.3 Actividad 2: Creando nuestro barrio .....	37
6.7.4 Actividad 3: Introducción a Scratch.....	38
6.7.5 Actividad 4: “Robotizándonos” .....	39
6.8 Evaluación.....	41
7. CONCLUSIÓN.....	44
8. REFERENCIAS.....	45
ANEXOS .....	50
Anexo 1 .....	50
Anexo 2.....	52

# 1. INTRODUCCIÓN

En una sociedad convulsa y en constantes transformaciones, debido a los grandes avances tecnológicos y a las continuas investigaciones que se llevan a cabo día a día, considero que hace falta un cambio en la manera en la que concebimos la educación y en la manera en la que llevamos a cabo el proceso de enseñanza. La sociedad, avanza imparable hacia lo que es un futuro incierto, debido a los grandes avances científicos, tecnológicos y de muchos otros ámbitos que se realizan, pero la educación, eje esencial en la formación de individuos y en el crecimiento de una sociedad parece haberse quedado estancada en un punto fijo, sin avance ni retroceso.

Es nuestro deber, como futuros docentes, formarnos y formar a nuestro alumnado de una manera distinta, sin barreras entre las escuelas y la sociedad y haciendo de estos cambios nuestros aliados.

## 2. REVISIÓN CRÍTICA

En este punto procederé a realizar una revisión crítica de los aspectos más relevantes de todos los periodos de prácticas realizados, teniendo en cuenta el contexto que rodea al espacio educativo a la hora de evaluar otros aspectos importantes del mismo. Estableceré una comparativa entre los puntos más importantes de los prácticum, presentando una breve conclusión del aprendizaje obtenido.

### 2.1. Prácticum I

Esta fue la primera experiencia de prácticas que tuve. En ellas cabe destacar varios puntos esenciales.

- **Contexto educativo y socioeconómico:** El centro estaba situado en un barrio con un nivel socioeconómico bajo-medio. No encontré alumnos extranjeros, por lo que no era un centro ni un barrio multicultural. Centrándonos en el colegio, puedo decir que estaba bien dotado de recursos y herramientas que facilitan la enseñanza, tales como pantallas digitales, material manipulativo, etc. El número de alumnado por aula no excedía los 26, aun así, al ser alumnos de 2º, resultaba un grupo numeroso.

- **Metodología:** La tutora, usaba una metodología tradicional, en la que el centro de aprendizaje solía ser ella. Los alumnos eran los receptores del conocimiento pero sin el desarrollo de ningún pensamiento crítico o competencia de aprender a aprender.

- **Rutina diaria:** El refuerzo por la lectura fue sumamente importante durante el periodo de estas prácticas. Cada día se leía durante una hora, hecho que considero esencial para un desarrollo pleno de las capacidades intelectuales del alumnado, pues “son numerosos los estudios que demuestran que los alumnos con una competencia lectora menor son víctimas del fracaso escolar en un porcentaje más elevado. Y que, los alumnos cuyo hábito es mayor presentan, (...) una competencia lectora más consolidada.” (Jiménez, 2013, p. 1).

Aparte de la lectura, la rutina diaria era la normal en un segundo de primaria, es decir, se trabajaban las asignaturas siguiendo el horario estipulado para ese ciclo.

- **Clases desarrolladas:** A excepción de la corrección de ejercicios, realicé una sesión de relajación después de un recreo, ya que pienso que de esta manera los alumnos pasan a un estado de calma y relajación propicio para empezar la lección diaria. Esta sesión se me ocurrió tras varios días de agitación por parte del alumnado al volver del recreo. Se lo comenté a la tutora y dio su visto bueno. Aunque creo que fue un éxito, pues los alumnos se relajaron e incluso alguno se quedó dormido, no tendrá toda la eficacia que se pretende si no se realiza con asiduidad. También realicé un taller de Matemáticas, para introducir los números decimales. El taller consistió en la simulación de un mercado usando la propaganda de los supermercados del barrio para así contextualizarlo más. Creo que los alumnos asimilaban bien algunos conceptos relacionados al tema, pero debido a la poca costumbre de trabajar en grupo, el orden y desarrollo de la sesión se vio dificultado.

En conclusión, creo que este prácticum fue una buena toma de contacto con el mundo educativo. Pude comparar conocimientos adquiridos e ideas preconcebidas con la realidad.

## 2.2. Prácticum II

Durante este prácticum trabajé con alumnos de 4º de primaria y con su tutora, encargada de biblioteca y con muchas ganas de innovar en clase. Al igual que en el prácticum anterior, voy a destacar algunos puntos importantes.

- **Contexto educativo y socioeconómico:** El centro se encontraba en un barrio de un nivel socioeconómico medio-alto. Los alumnos, asistían a clase con regularidad y el compromiso de las familias era notable. Con respecto al centro, noté también, al igual que el prácticum anterior, que disponía de los recursos, materiales y espacios esenciales a la hora de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo caben destacar los recursos espaciales, como la biblioteca del centro o el patio y gimnasio. Creo que especialmente, la primera es fundamental para llevar a cabo una educación integral.

El curso con el que compartí este prácticum poseía un ratio medio (aunque elevado, a juicio personal, para poder desarrollar una enseñanza de calidad) de 24 alumnos.

- **Metodología:** Al trabajar con una tutora más innovadora, la metodología era más activa e interesante que en el pasado prácticum, realizando así más actividades TIC y aquellas que permitían al alumno ser el centro de su aprendizaje. Como ejemplo, destacaría la ocasión en la que para la evaluación de un tema, la tutora permitió a los alumnos que se prepararan una parte del temario, lo explicasen a los compañeros y luego mediante varias preguntas (desarrolladas por ellos mismos), los evaluaran. Creo que teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom, el aprendizaje de los alumnos, con esta tutora, fue mucho mayor y desarrollaron destrezas que requieren un mayor proceso cognitivo.

- **Rutina diaria:** Durante el primer prácticum, todas las clases eran magistrales y el profesor era el centro del aprendizaje, sin embargo, no todas las lecciones fueron magistrales, había muchas en las que los alumnos tenían que realizar exposiciones, trabajos cooperativos, trabajos en la biblioteca, etc. Por lo tanto, se respetaba el horario en las clases normales, pero ya no todas las clases seguían la misma metodología.

- **Clases desarrolladas:** No realicé ninguna sesión específica, pues iba ayudando a la tutora en todo lo que hacíamos en clase. Tanto en la corrección de ejercicios, exámenes, etc. Como en la realización de actividades extraescolares (visita al metro de Málaga) o innovadoras (realización de murales, actividades fuera de la clase, etc.)

En conclusión, este prácticum fue muy enriquecedor, en términos de conocer otro tipo de metodología y técnicas educativas. Creo que me ayudó a comparar sobre todo con el anterior prácticum pues la actuación docente de ambos era antagónicos.



### 2.3. Prácticum III.1<sup>1</sup>

Este prácticum me ayudó a consolidar todo el conocimiento que había adquirido durante los años de formación. Ya estaba acabando la carrera por lo que pude hacer uso de la teoría muchas de las asignaturas troncales vistas en ella (didáctica general, teoría de la educación, didáctica de la aritmética, didáctica de la lengua, enseñanza de las ciencias, entre muchas otras) para desarrollar unidades didácticas o para comparar el proceso de enseñanza-aprendizaje de mi tutor, alumnos e incluso del mío propio. Tuve un gran tutor en el centro escolar, que compartió experiencias y enseñanzas conmigo. Sobre todo, destacaría su afición por la robótica y la programación en el ámbito educativo.

- **Contexto educativo y socioeconómico:** El contexto socioeconómico de este centro era medio-bajo. Muchas veces, algunos alumnos no asistían a clase con regularidad y por lo tanto, tenían un déficit de aprendizaje con respecto al resto de sus compañeros. Las familias desestructuradas abundaban en el centro. El colegio, bilingüe, estaba bien dotado, al igual que el resto de los centros comentados, disponía de aquellos materiales esenciales para propiciar la enseñanza, aunque había ciertos materiales, como el kit de lego WeDo (para realizar sesiones de robótica) que otros centros no disponían.

Al ser un colegio pequeño, de solo una línea por curso, es muy familiar y todos los profesores conocían a los alumnos. El curso con el que compartí el prácticum fue de nuevo un 2º de primaria.

- **Metodología:** Las técnicas que mi tutor usaba muchas veces eran bastante tradicionales, pues seguía el libro de texto. A juicio personal, el libro de texto está diseñado para la mayoría, es decir, para los alumnos de nivel cognitivo medio y, por ello considero que debería tenerse en cuenta como un material más, aunque es cierto que hay algunos que sí desarrollan diferentes competencias, pero este no era el caso. A pesar de eso, pude realizar sesiones de programación y de robótica educativa, entre otras actividades.

---

<sup>1</sup> <http://enelfondodelaclase.blogspot.com.es/> (algo especial durante el prácticum fue el poder realizar el portafolio, donde incluía reflexiones, críticas constructivas, pensamientos, recursos, etc. en un soporte digital como es el blog.)

- **Rutina diaria:** Por lo general, al llegar a clase hablábamos 5 minutos del día anterior y empezábamos con las sesiones. Solíamos seguir el libro por norma general, pero también realizábamos muchas actividades usando la pizarra digital inteligente (PDI).

- **Clases desarrolladas:** Durante el periodo de duración de estas prácticas pude desarrollar varias sesiones muy interesantes. En primer lugar pude aprender y poner en práctica cómo hacer sesiones de robótica educativas centradas en un tema del currículum (en mi caso *Natural Science* y *Social Science*), tanto con los alumnos del aula como con los demás cursos del centro. También realizamos (mi compañero de prácticum y yo) sesiones de programación, aprovechando *La hora del código*<sup>2</sup>. El contacto con este tipo de herramientas educativas fue decisivo en la realización de este Trabajo de Fin de Grado sobre este tema en concreto.

A parte de esas sesiones comentadas, llevé a cabo mi Proyecto de Intervención Autónoma, el cual resumiré en el siguiente apartado. Este es el prácticum en el que me voy a basar a la hora de realizar la propuesta de mejora, ya que considero que es con el que más he aprendido.

#### 2.4. Prácticum III.2

El último prácticum lo realicé sobre la mención en lengua extranjera. En los cursos de 5º y 6º de primaria.

- **Contexto educativo y socioeconómico:** El contexto que rodea al colegio se caracteriza por poseer muchos parques, y zonas amplias de juego, está en una zona nueva de la ciudad. Las familias poseen un nivel socioeconómico medio-alto, predominando este último, siempre pendientes y comprometidas con el pleno desarrollo del centro, tanto que había dos AMPAS.

Estuve en varias clases, cuatro sextos y un quinto de primaria, todos tenían un ratio de unos 25 alumnos por clase. Fue muy interesante apreciar cómo en un mismo colegio y en un mismo curso varían tanto los alumnos de una clase a otra. Pude reflexionar sobre ello y darme cuenta de que es muy necesario que los docentes estén preparados para afrontar este tipo de diversidad. De

---

<sup>2</sup> La hora del código es un día en el que todos los colegios que se inscriban a este evento realizan una hora de programación en las aulas. Para conocer más sobre el evento, [aquí](#).

hecho, yo misma tuve que modificar algunas de mis sesiones de un aula a otra por este mismo motivo.

- **Metodología:** La metodología que usó la tutora para realizar las clases eran muy activas, predominaba el aprendizaje significativo y un enfoque comunicativo de todas las actividades. Fue muy interesante cómo comenzaba las clases y cómo las finalizaba. También, el uso de inglés predominaba durante todas las sesiones, algo realmente bueno, pues si los alumnos no se sumergen en el idioma, el aprendizaje resultará nulo o pobre. Cabe destacar el uso de diferentes técnicas y materiales para atender a la diversidad de inteligencias (Gardner, 1983).

- **Rutina diaria:** Siempre la tutora entraba a clase hablando español, dejaba sus pertenencias o las herramientas que traía en su escritorio y salía de clase. Cuando volvía a entrar lo hacía cantando y hablando en inglés y seguidamente se le unía el resto de los alumnos. Después, estos le contaban cómo se sentían y por qué y cómo iba a ser su día. Cuando terminaban (tras 15/20 minutos), empezaban con la sesión del día pero siguiendo siempre la misma línea de participación del alumnado.

- **Clases desarrolladas:** Durante este prácticum pude desarrollar con todos los cursos (cuatro 4º y un 5º) cada semana una sesión, por lo que desarrollé unas 25 sesiones. Estas, se enfocaron en *storytelling, writing, vocabulary, reading and spoken interaction*.

Como reflexión final, destacaría la diferencia entre los docentes y su actuación. Es interesante en este último prácticum poder comparar todas las metodologías usadas por los diferentes profesionales, desde las más tradicionales, durante el primer prácticum, hasta las más innovadoras, en el III.1. También desde las menos participativas hasta las más cooperativas y activas por parte del alumnado como es el caso de este prácticum.

Cabe destacar, cómo el tipo de contexto y familias del alumnado hace que en clase se comporten de una u otra manera y cómo esto afecta al modo en el que los docentes tienen que afrontar las clases. Si tuviera que quedarme con algo después de todos estos años de práctica, sería con las diferencias personales, cognitivas, de grupo, etc. que existen en cada colegio, en cada ciclo, clase e incluso en cada pequeño grupo de trabajo. De ahí, viene la importancia de ser docentes flexibles y de saber tomar decisiones a la hora de trabajar con estas diversidades.









A continuación, me gustaría centrarme en mi evolución profesional y analizar mi desempeño en los diferentes prácticum.

Al empezar las primeras prácticas los puntos fuertes eran pocos, sobresalían más las deficiencias como futura docente. Concretizando más puedo seleccionar varias debilidades durante este periodo, entre las que destacan las cognitivas (falta de conocimientos al llevar a cabo actividades o al tratar con los alumnos), también problemas organizativos (al realizar grupos de trabajos y tener en cuenta la diversidad) y a la hora de aplicar aquellos conceptos que ya conocía; aunque todas esas debilidades se suplieron con observación, documentación, análisis de situaciones y críticas constructivas al realizar el diario reflexivo o el portafolio de dicho prácticum.

Durante el segundo prácticum, me sentía más cómoda delante de la clase y explicando contenidos. Ya, en tercero de carrera, había trabajado más contenidos y tenía la experiencia del prácticum anterior, por lo que me resultó más sencillo desenvolverse en el ambiente escolar. Considero que las debilidades empezaron a desaparecer dando lugar a fortalezas, pues ya los alumnos empezaban a verme como otra profesora y fui ganando seguridad. Aunque creo que aún necesitaba bastante más experiencia.

Por último, el tercer prácticum, ya sea en el III.1 o el III.2, fue donde más a gusto me sentí. Mis unidades didácticas o proyectos de intervención eran más completos. Había sido pobre en el desarrollo y puesta en práctica de algunos aspectos en los prácticum anteriores pero durante estos dos últimos prácticum poseía la experiencia para suplir aquellos fallos. Creo que lo más importante que he aprendido durante estos periodos de prácticas es a tener en cuenta la diversidad cultural, cognitiva y contextual que existen en las clases y, a intentar abarcarlas durante la realización de mis sesiones.

Para finalizar, querría analizar el desarrollo de mis tutores en los centros de prácticum según los criterios de Perrenoud (2007, p. 1).

	<i>Docente P.I</i>	<i>Docente P.II</i>	<i>Docente P.III.1</i>	<i>Docente P.III.2</i>
<i>Organizar y animar situaciones de aprendizaje</i>				
<i>Gestionar la progresión de los aprendizajes</i>				

<i>Elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación</i>	✗	✓	✗	✓
<i>Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo</i>	✓	✓	✗	✓
<i>Trabajar en equipo</i>	✓	✓	✗	✓
<i>Participar en la gestión de la escuela</i>	✗	✓	✓	✗
<i>Informar e implicar a los padres</i>	✗	✗	✗	✓
<i>Utilizar las nuevas tecnologías</i>	✓	✓	✓	✗
<i>Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión</i>	✓	✗	✓	✓
<i>Organizar la propia formación continua</i>	✓	✓	✓	✓

Como bien podemos observar en la tabla anterior, los *ticks* verdes indican los aspectos que sí cumplen los tutores, mientras que las cruces rojas indican aquellos aspectos que no cubren durante sus clases.

En general, he tenido unos profesores bastante competentes, teniendo en cuenta los criterios de Perrenoud. Los tutores del prácticum I y III.1 han sido a los que más deficiencias he podido encontrar a la hora de comparar las competencias con sus prácticas.

Hay un punto que ha llamado bastante mi atención. La competencia de *informar e implicar a los padres*. ¿Por qué no se cumple en casi ningún caso? Considero que las familias son un pilar clave en la educación del alumnado. Sin ellos, una formación de calidad no sería posible, pues los alumnos pasan en 60% en sus casas, mientras que en la escuela pasan un 40% de su día a día. La coordinación entre estos dos contextos es por tanto esencial para un desarrollo pleno de las capacidades de los alumnos y para evitar así, incongruencias durante la enseñanza. El motivo por el que no se lleve a cabo puede ser por desinterés de los propios familiares o por falta de motivación por parte del profesor para contactar con ellos. Hoy en día la educación está llena de tecnicismos

y, es nuestro deber como docentes (o futuros docentes) conversar con las familias e implicarlas en el desarrollo de aprendizaje.

A parte de este punto, hay otro que también ha llamado mi atención. El *uso de las nuevas tecnologías* es total a excepción de la tutora del prácticum III.2, la cual era reacia a su uso por cuestión de temporalización. El resto de los tutores, destacando el tutor del prácticum III.1, hacían uso de esta herramienta, siempre teniendo en cuenta el fin con el que las usa. Aunque creo que siempre se pueden usar de otra manera, ayudando a atender a la diversidad y a las inteligencias múltiples. Solo en el prácticum III.1 pude ver un uso más complejo y avanzado de tecnologías en clase.

Considero que el estudio del desarrollo profesional docente mediante los criterios suscitados por Perrenoud ha sido beneficioso a la hora de posicionarme de algún modo a los estilos de enseñanza.

En conclusión, mi experiencia de prácticum ha sido muy positiva, pues me he podido desarrollar como futura docente así como persona. Mis fortalezas han aumentado y ahora me veo preparada para afrontar una clase real en un futuro cercano.

### 3. RESUMEN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN AUTÓNOMA

Para la realización del Proyecto de Intervención autónoma (PIA)<sup>3</sup>, me basé en el temario del libro de texto de los alumnos. En un principio, mi idea era realizar algo totalmente diferente, centrado en la lectura de los alumnos, pero mi tutor de prácticas me propuso la realización de una unidad del libro de texto. La unidad elegida trataba sobre transportes, medios de comunicación y nuevas tecnologías. El título elegido fue *Travel and Communication*. En inglés, ya que el centro, al ser bilingüe, las asignaturas de Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza se impartían en este idioma junto al español.

Para la realización de los contenidos, objetivos y competencias del Proyecto de Intervención Autónoma, me basé en la Ley Orgánica para la Mejora de la mejora Educativa (LOMCE). También, me propuse alcanzar unos objetivos personales, que los alumnos consiguieran trabajar en grupo, respetar las opiniones de los demás, el turno de palabra, crear un aprendizaje significativo, novedoso y con el que aparte de aprender, disfrutaran, etc.

Quise desarrollar contenidos de las asignaturas de Lengua Castellana y Literatura, de Primera Lengua Extranjera, en concreto el inglés (por el bilingüismo del centro). También objetivos de la asignatura de Ciencias Sociales y sobre la asignatura de Educación Plástica, más concretamente el bloque de dibujo geométrico.

Los objetivos que busqué conseguir durante el desarrollo del PIA fueron de la asignatura de Lengua Castellana y Literatura, Ciencias Sociales, Educación Plástica y Valores Cívicos y Sociales.

Las competencias a desarrollar fueron las siguientes:

Competencia lingüística: Ya que la lectura y la expresión, tanto oral como escrita, formaron una importante parte en este proyecto.

Competencia digital: Al desarrollar actividades de robótica, el desarrollo de esta competencia fue obvia durante el transcurso del PIA.

---

<sup>3</sup> <http://enelfondodelaclase.blogspot.com/es/p/proyecto-de-intervencion-autonoma.html>

Competencia de aprender a aprender: Pretendí desarrollar al máximo esta competencia, pues mi meta era que los alumnos fueran autosuficientes al buscar su propio conocimiento y técnicas de estudio.

Competencias sociales y cívicas: Al proponer actividades grupales, quise desarrollar la empatía, el trabajo colaborativo y otras competencias de las sociedades actuales.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: Íntimamente relacionado con la competencia de aprender a aprender, según mi parecer. Quise desarrollar esta competencia durante todo el PIA, con actividades como la de robótica o la maqueta.

Conciencia y expresiones culturales: El aprecio de la importancia de la expresión y la capacidad de aprendizaje mediante las artes podemos encontrarlas también en las actividades comentadas en el apartado anterior.

Para llevar a cabo el proyecto con todos sus objetivos, contenidos, competencias, actividades, etc. quise usar una metodología muy activa, en la que el estudiante fuera el centro de su propio aprendizaje. Una metodología por indagación, mediante la cual, los alumnos deberán encontrar soluciones a diversos problemas a través de la búsqueda y la constancia., promoviendo con ello un pensamiento crítico, autonomía, trabajo cooperativo, etc.

También usé el método de la robótica pedagógica, “la robótica pedagógica es una disciplina que tiene por objeto la generación de ambientes de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos pueden concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes proyectos que les permiten resolver problemas y les facilita al mismo tiempo, ciertos aprendizajes” (Odorico, 2014, p. 42), en una de las actividades, con el objetivo de motivar al alumnado, llegar a la diversidad y a todas las distintas formas de aprendizaje y acercarlos a la sociedad cambiante en la que participan.

Por último, para la corrección de actividades y también para su motivación, usé unos sellos con forma de cara feliz. Basándome en el condicionamiento operante de Skinner (1938), pues según su teoría, mediante el uso de un refuerzo positivo (en este caso el sello de cara feliz) conseguiremos una mayor efectividad en las tareas que les proponemos. (Anexo 1).

Las actividades realizadas fueron de diversos tipos.



<b>Actividad 1</b>	<p><b>¡Preguntas!</b></p> <p>Para esta actividad, dividí al alumnado en grupos de 3 por cada. A cada grupo le tocaría trabajar un tema de la unidad (transportes terrestres, acuáticos, aéreos, seguridad vial (x2), anuncios, medios de comunicación y nuevas tecnologías. Después les facilité unas fichas con preguntas sobre el tema que les había tocado. La tarea era, buscar la información en el libro de texto (la idea principal era la búsqueda de información en internet, pero al ser alumnos de 2º de primaria no consideré que estuvieran capacitados para ello) y contestar las preguntas.</p>
<b>Actividad 2</b>	<p><b>Profes por un día</b></p> <p>Para esta actividad, pedí a los alumnos que delante de sus compañeros explicaran lo que habían aprendido durante la realización de las preguntas, es decir, que enseñasen y compartiesen información. Según la pirámide del aprendizaje (Dale, 1967), con este tipo de actividades el aprendizaje significativo es de hasta un 90%.</p>
<b>Actividad 3</b>	<p><b>Nos autoevaluamos</b></p> <p>Pedí a los alumnos que individualmente realizasen una autoevaluación y una evaluación del desarrollo de los demás miembros que componían su grupo.</p>
<b>Actividad 4</b>	<p><b>¡Creamos una maqueta!</b></p> <p>Esta actividad consistió en la realización de una maqueta mediante unos recortables que traían los libros. De esta manera pudimos aprender vocabulario en inglés sobre transportes, aprender sobre seguridad vial, etc. de un modo más visual.</p>
<b>Actividad 5</b>	<p><b>¡Construimos con legos!</b></p> <p>Dividí a la clase en 3 grandes grupos, cada grupo iba a realizar un robot con legos, los robots eran diferentes transportes. Cuando acabamos de crearlos, en grupos, explicaron al resto todo lo que sabían sobre los medios de transportes.</p> <p>Para ver cómo quedaron los robots:</p> <p>Coche de carreras: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IORMgvOaPzQ">https://www.youtube.com/watch?v=IORMgvOaPzQ</a></p> <p>Helicóptero: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dELfAttNIXs">https://www.youtube.com/watch?v=dELfAttNIXs</a></p> <p>Barco de vela: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_nPHCHWELMA">https://www.youtube.com/watch?v=_nPHCHWELMA</a></p>
<b>Actividad 6</b>	<p><b>¡Esto es un examen?</b></p> <p>Actividad evaluativa en la que los alumnos, en grupo, deben rellenar una ficha para comprobar si han adquirido los contenidos, han llegado a los objetivos y han trabajado las competencias que propuse al principio del PIA.</p>

#### **4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN AUTÓNOMA**

En este punto analizaré y reflexionaré sobre mi acción docente durante el Proyecto de Intervención Autónoma, ya que es esencial para una posterior propuesta de mejora.

Durante todo el proyecto desarrollé todas las actividades por mí misma, aunque hubo algunas en las que opté por pedir ayuda a mi tutor de práctica para observar a los grupos. Considero que el hecho de que el PIA fuese realizado justo en el final del periodo de prácticas me ayudó a un buen desarrollo del mismo, pues conocía a mis alumnos y sus características y contextos personales. Creo que es un aspecto muy importante que tenemos que tener en cuenta como futuros docentes, pues no todos los alumnos trabajan de la misma manera y, considero que si hubiera hecho el PIA cuando comencé el prácticum su desarrollo hubiera sido diferente. Los grupos habrían tenido más problemas y no habiéramos podido aplicar muchas de las actividades. Creo que la evaluación por parte del alumnado fue importante a la hora de poder reflexionar, como futura docente, sobre cómo fue el progreso de todo el PIA.

Con respecto a las fortalezas y debilidades de mi proyecto, me atrevería a afirmar que fueron más fortalezas, entre ellas las que acabo de mencionar en relación a la diversidad, que debilidades. Tener a un tutor que me haya abierto el mundo de la robótica pedagógica y me haya enseñado más sobre las TIC en la educación ha sido una gran ayuda a la hora de realizar este proyecto. También, el ser un colegio pequeño, creo que ha sido una ventaja en el momento de incentivar a los demás profesores en el proyecto, pues al realizar la sesión en el comedor, muchos docentes pudieron observar la exposición de la misma de después de realizarlo, muchos maestros se interesaron por algunos de los métodos usados, como el de la robótica.

Como debilidades, incluiría la actividad de la maqueta, pues no tuve en cuenta que no era una actividad que iba a ser significativa para los alumnos y que estaba dentro de la pedagogía tóxica de la que habla María Acaso (2009). No analicé bien los pros y contras de la actividad, por ejemplo, no suscitaba el desarrollo de la creatividad, ni un aprendizaje significativo ni constructivo, ya que para crear la maqueta solo tenían que recortar y pegar. Tampoco tuve en cuenta bien los objetivos que pretendía desarrollar con ella.

Otro aspecto negativo que destacaría sería la falta de tiempo para realizar dichas actividades. A juicio propio, creo que el reparto de las horas no estaba bien configurados y no daba tiempo a realizar al completo las actividades.

A pesar de todo esto, la mayoría de los objetivos personales que me marqué los conseguí desarrollar. Para mí, lo más importante era que los alumnos trabajasen en grupos diversos, pues en un futuro tendrán que trabajar junto a personas con diferentes opiniones, contextos e incluso culturas. Considero el hecho de que no se trabajase en clase en grupos cooperativos un gran error, pues no es posible el pleno desarrollo del alumno ni su futuro desempeño en la sociedad.

## **5. MARCO TEÓRICO: ROBÓTICA EDUCATIVA: APLICACIÓN METODOLÓGICA EN LAS AULAS DE PRIMARIA**

La sociedad está sufriendo grandes cambios en cuanto a su estructura. Hay quien dice que las transformaciones que se suceden son más fuertes que la revolución industrial. La globalización, la diversidad de ideas, culturas o lenguas forman parte de ese profundo cambio impuesto por el desarrollo de tecnologías para la información y comunicación (TIC). Las tecnologías cada vez están más integradas en nuestras vidas y en nuestras formas de pensar. Por tanto, me pregunto, ¿por qué en el ámbito educativo no se integran estas nuevas tecnologías para así ir acorde a los cambios que se producen en la sociedad? ¿Debería pues, la innovación tecnológica formar parte de la innovación educativa?

Poco a poco estamos siendo testigos de las transformaciones que ocurren dentro de las escuelas. Estas transformaciones pueden ser de varios tipos. Tal y como explica Hernando (2015) “las evidencias de las fuentes del currículo en su día a día puede organizarse en torno a cuatro pilares”. (pp. 26-27). Estos pilares son los siguientes:

- Primer pilar: Se encarga y refiere a la organización de los contenidos, metodología y a la evaluación de esos contenidos. Esencial en el óptimo y correcto desarrollo de las actividades. Este pilar, a su vez tiene una estrecha relación con el segundo que vamos a exponer.

- Segundo pilar: Se encarga de la interrelación que se produce entre los profesores y los alumnos, es decir de la enseñanza-aprendizaje. La relación expuesta anteriormente se basa en que la enseñanza, a juicio personal, debería permitir al alumnado tomar un rol activo y participativo en las clases para, de esta manera, construir sobre sus propios conocimientos un aprendizaje significativo. Creo que, por tanto, la relación enseñanza-aprendizaje de los docentes y discentes es esencial para el desarrollo de ambos pilares.

- Tercer pilar: Se trata de la organización del mismo centro escolar, uso de horarios, espacios, materiales, etc.

- Cuarto pilar, alude al uso que le damos a esos espacios que se poseen, es decir, al uso que le podemos dar a las bibliotecas, al aula, el patio, los pasillos, etc.

Estos últimos pilares, los encuentro importantes también durante la actuación docente, pues al preparar las diferentes sesiones debemos tener muy en cuenta la temporalización de la misma y los recursos que vamos a poder disponer. De hecho, la propuesta de mejora, viene dado en cierta parte por un contratiempo en cuanto al diseño de las actividades y a la organización del tiempo.

Como comenté en un principio, considero la innovación en el ámbito escolar esencial, en el punto social al que hemos llegado. Fernández & Alcaraz (2016), comentaban la importancia de estos cambios, y el porqué de ellos: el estudio memorístico y repeticioncita debe quedarse atrás, pasando a una educación en la que la competencia de aprender a aprender sea la base del aprendizaje. La globalización y las nuevas tecnologías hacen que podamos tener contacto con personas de lugares remotos, hecho que hace unos años no pensábamos posible. Es necesario que eduquemos en esta diversidad cultural que se da cada día más en los centros escolares. Pero sobre todo, en lo que se centra este estudio es en la innovación tecnológica, pues debemos educar a alumnos para que puedan formarse en una sociedad y participar como iguales. Sin embargo, ¿cómo podemos participar como iguales en una sociedad totalmente desigual? Respondiendo a la pregunta, aquí entra el papel de la educación y de la escuela como lugar físico, donde los alumnos pueden recibir una educación de calidad sin importar quién sean o de dónde vengan. Pero claro, es nuestra misión como docentes mantenernos al día e innovar en aquellos aspectos que resulten obsoletos para nuestra sociedad.

Por tanto, innovación dentro de la educación no consiste solo en utilizar herramientas que resulten novedosas, pues como explica Gimeno (2008), “no es moderno aquello que sea reciente o novedoso, o hacemos que lo parezca, sino lo que perdura y transforma la vida y la realidad” (p. 9). Por lo que la finalidad docente siempre será una mejora plausible en el aprendizaje significativo de los alumnos, que sea de calidad en su proceso. Por tanto, para justificar nuestra innovación educativa tendremos que tener en cuenta estos tres ámbitos (Fernández & Alcaraz, 2016):

1. Que nuestra innovación suponga realmente una mejora.
2. Que estos cambios sean coherente con respecto a nuestros objetivos.
3. Que las actividades llevadas a cabo sean coherentes con los contenidos y el conocimiento de nuestros alumnos.

Durante mi periodo de prácticum tuve la suerte de desarrollar con los alumnos actividades con un método muy interesante: Robótica Educativa (RE).

### 5.1. ¿Qué es la Robótica y cómo podemos llevarla a cabo en el ámbito educativo?

Antes de centrarnos en el concepto de Robótica Educativa (RE), primero me gustaría exponer qué es la robótica. Matías Romero Costas (2012), en la revista educativa *Robótica: entré al mundo de la inteligencia artificial*, expone que la Robótica es la ciencia que estudia el diseño y la implementación de robots, mediante la integración de diversas disciplinas, tales como la mecánica, electrónica, informática, entre otras.

La RE emerge como una nueva manera de integrar las TIC en la educación. Según la revista *Ingenieros del futuro* (2007), “la robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinaria que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en los alumnos”. Es una manera de integrar diferentes áreas del currículum mediante una misma práctica, implementando el trabajo en grupo, el liderazgo, entre otros, y mediante la construcción de robots.

Tal y como indica Cervera (2011), el término “robot” fue usado por primera vez en 1920, por Karel Capel, en su obra de teatro *Rossum's Universal Robots*. Esta palabra, viene del vocablo checo “robota”, que significa “trabajo” o “obligatoriedad”. En la obra de teatro, estos “robots humanoides” trabajaban en una fábrica. Años más tarde, la obra fue adaptada al cine y el concepto de “robot” permaneció hasta nuestros días con ese significado. Es interesante como a partir de esta película se han realizado muchas más siguiendo este mismo concepto. Algunas de ellas son *Chappie*, *Ex Machina*, *Yo, robot*, *Big Hero 6* (para los más pequeños), entre otras muchas. Hasta que este concepto, que comenzó como algo alienado, se ha vuelto parte de nuestras vidas y es común oírlo en cualquier medio y canal de comunicación.

Antes de continuar con la, Robótica Educativa (RE), haremos un repaso por la historia de la robótica:

Durante el año 1300 a.C., Amenhotep, manda a construir la estatua del rey de Etiopía. Ya los egipcios hacían modelos matemáticos complejos y fueron los primeros que empezaron a construir estas estatuas con semejanza a los robots.

Se tiene constancia, según el ya citado, Cervera (2011), que en el año 500 a.C., en China, se construye una urraca voladora de madera y bambú y un caballo de madera capaz de dar saltos. Años después, hacia el 200 a.C., Filón de Bizancio, inventa la catapulta receptiva y construye un autómeta acuático.

En la antigua Grecia, Arquitas de Tarento, considerado padre de la ingeniería mecánica y precursor occidental de la robótica, inventó el tornillo y la polea, entre otros.

Durante estos siglos se construyeron numerosos aparatos robóticos, el mejor conservado y más antiguo es “El Gallo de Estrasburgo”, que funcionó desde 1352 hasta 1789.

En los últimos años, los robots han tomado gran importancia en la sociedad, y no solo en películas, como hemos visto sino en muchos otros ámbitos. Sobre todo en el de la informática y de la electrónica, debido a los continuos avances que se producen, pero poco a poco, la robótica se está abriendo paso a través del contexto educativo hacia las clases de primaria.

## 5.2. ¿Cuándo surge la Robótica Educativa como recurso didáctico?

Durante el siglo XIX, surgen distintos movimientos educativos proponiendo un cambio del paradigma que dominaba en la educación, un paradigma de una educación pasiva, en la que el profesor era el centro del aprendizaje, en vez de los alumnos, y estos simplemente se dejaban llevar por una pedagogía tóxica (Acaso, 2009). Poco a poco, empiezan a surgir dos teorías, las cuales serán los cimientos de la RE. Estas fueron las teorías constructivista de Jean Piaget, 1967 y la de Vygotsky, 1978 y la pedagogía del constructivismo desarrollada por Seymour Papert, 1980.

La primera, se sustenta en que el conocimiento no solo se transmite sino que se construye activando estos conocimientos en la mente del alumnado. La segunda, afirma lo mismo pero además que el conocimiento debe tener un significado especial para el alumno, en otras palabras, debe ser significativo. Es definida por su autor, Papert (1991) de gran relevancia para la RE, en el libro de *Constructionism* escrito por Harel. I (1991), de la siguiente manera:

Constructionism—the N word as opposed to the V word— shares constructivism’s view of learning as “building knowledge structures” through progressive internalization of actions... It then adds the idea that this happens especially felicitously in a context where the learner is

consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe (Papert, 1991, p.1)<sup>4</sup>.

Este mismo autor que nos ocupa, fue el que situó los cimientos del uso de la RE en las clases, durante el siglo XX. Papert, creó un ambiente de aprendizaje para los alumnos en el cual podían programar ordenadores y robots. Mediante este uso, los alumnos pudieron ganar conocimiento en el uso de la tecnología. Según Paper (1991, citado en Baker & Ansorge, 2006) los niños podían sentirse identificados con los robots, ya que son muestras concretas y físicas de manifestaciones de ordenadores y programas de los mismos.

Por lo tanto, fue a partir de estas teorías y de este autor revolucionario cuando podemos empezar a hablar realmente de la Robótica centrada en la Educación. Hoy en día se puede implementar en las escuelas bajo este mismo pensamiento, pues los alumnos pueden manipular de forma directa lo que construyen y de forma metafórica también su aprendizaje.

### **5.3. Efectos del uso de la robótica en el aula**

Hemos estado viendo cuáles son las raíces de este método, pero ¿por qué usarlo en el contexto escolar? ¿Cuáles son sus beneficios? ¿Tiene desventajas en su uso?

Han sido varios de autores los que han empezado a desarrollar y a investigar sobre este tema. La mayoría de estas investigaciones afirman que mediante el uso de la robótica, los niños pueden entender conceptos abstractos con mayor facilidad y a su vez ganar un nivel más funcional de aprendizaje y entendimiento (Nourbakhsh, I. et al., 2005). También, indican que los alumnos podrán desarrollar con mayor facilidad el pensamiento divergente, considerado por primera vez por Guilford (1950), al tener que enfrentarse a problemas con soluciones abiertas. Tal y como

---

<sup>4</sup> El construccionismo comparte la idea de aprendizaje como “construcción de estructuras cognitivas” con el constructivismo, a través de la interiorización progresiva de las acciones... Luego se le añade la idea de esto ocurre en un contexto en el cual el estudiante es conscientemente comprometido en la construcción de una identidad, tanto si es un castillo de arena en la playa o la teoría del universo.



afirman Beer, R., Chiel, H., & Drushel, R., (1999), en el mundo real, una única solución a un problema no será necesario. Mediante la experiencia, el alumnado aprenderá a encontrar diversas soluciones a las dificultades a las que se enfrenten en la sociedad.

Otro argumento que suscita el uso de la RE en las clases de primaria, es que los alumnos consideran la robótica como juguetes (Mauch, E., 2001), y es por eso por lo que se sienten más motivados a aprender. Los alumnos deberían divertirse, pasarlo bien, explorando el mundo y realizando las tareas de una manera constructiva, aseguran Jascobsen, C. & Jadud, M. (2005), tal y como se hace con la RE. Pues es una actividad que permite el desarrollo de la teoría constructivista, creando aprendizaje significativo y partiendo desde el conocimiento del alumnado, es decir, es una excelente manera de llevar la teoría a la práctica mediante la robótica, pues los alumnos son capaces de ponerse en el lugar del robot y así entender mejor cómo funciona.

Volviendo a lo expuesto por Mauch (2001), la motivación del alumnado a la hora de aprender es un factor muy importante. El uso de este método educativo tiene un gran impacto positivo tanto como en el aprendizaje como en la motivación (Fagin & Merkle, 2003).

Tal y como podemos ver, la mayoría de estos autores coinciden en los beneficios que un correcto uso de la RE en clase podría tener. De acuerdo con Papert (1993), cuando los alumnos aprenden a usar ordenadores y softwares, normalmente interrelacionan lo que hacen con su vida real, parten de su conocimiento previo para después ir construyendo nuevo e ir relacionándolo con lo que ya conocían. En su teoría constructorista, tal y como hemos visto anteriormente, Papert sugiere que las destrezas metacognitivas son construidas mediante este constructivismo, es decir, mediante la relación directa entre lo que hacen y lo que saben, y mediante la integración de sus conocimientos a la resolución de posibles problemas derivados del uso de la robótica. Por tanto, la metacognición o la, también llamada, inteligencia reflexiva (Skemp, 1987), es un poderoso enlace entre el pensamiento y la acción. La reflexión permite a los alumnos considerar posibles respuestas a preguntas que aún no han sido formuladas, o pensar posibles soluciones a problemas que no se han encontrado (Ertmer & Newby, 1996).

Muchos expertos coinciden en que los discentes adquieren mejor los conceptos y competencias que intentamos transmitirles mediante el trabajo en grupo, o por parejas. La robótica es perfecta para que desarrollen además habilidades sociales que les ayuden a afrontar mejor la convivencia en sociedad y los futuros trabajos que desarrollen.

Por lo tanto, como hemos estado leyendo a lo largo de todo el punto, es necesario un buen uso de este método, combinándolo con el trabajo colaborativo y metodologías activas y participativas, para conseguir todos los beneficios expuestos por los autores anteriores es todas sus investigaciones.

#### 5.4. Aprendizaje colaborativo

Esta es la base fundamental del Proyecto de Innovación Educativa. “Collaborative learning takes place when students work together to “achieve shared learning goals<sup>5</sup>” (Barkley & Major, 2005, p. 4). El aprendizaje colaborativo permite que los alumnos intercambien opiniones, experiencias, ideas, conocimientos, unos con otros. De esta manera, es posible un cambio de estructuras mentales que permitan desarrollar un aprendizaje significativo.

Este tipo de aprendizaje fue desarrollado por Johnson and Johnson durante el siglo XX. Es un método mediante el cual los alumnos trabajan juntos para debatir sobre un tema, crear un proyecto, resolver problemas, entre otras actividades posibles, para conseguir una meta en común.

Durante el trabajo en grupo se da el concepto conocido como *interdependencia colaborativa*. Esto es “el mecanismo que logra e incentiva la colaboración dentro de los grupos de trabajo” Collazos & Mendoza (2009, p. 65). Por tanto, debemos aportar a los estudiantes una razón para trabajar juntos. Como estos autores que menciono exponen, las actividades colaborativas lo son cuando se estructuran en ellas la independencia positiva entre sus integrantes. Esto lo podemos conseguir mediante los objetivos, la tarea, los roles, etc. Es necesario también tener en cuenta varios aspectos. Según Jacob, Lee & Ball (1997), el aprendizaje colaborativo debe ser aplicado junto a trabajo individual y junto a otro tipo de metodología, pues aunque recientes investigaciones muestren resultados positivos del mismo, es importante, según estos autores, que sea combinado con otras formas de enseñanza para garantizar su uso.

---

<sup>5</sup> El aprendizaje colaborativo se da cuando los alumnos trabajan juntos para “llegar a una meta común”

## 5.5. TIC enfocadas en la educación

Para poder llevar este método a las clases de educación primaria, antes debemos de tener en cuenta varios aspectos. Lo primero es que la metodología ha de cambiar si queremos continuar con esta innovación educativa. Necesitamos un modelo de enseñanza flexible, “en términos de lugar, espacio, ritmo, itinerarios, etc.” (Salinas, 2005, pp. 1-2). Lo segundo, son los aspectos positivos que aportan el uso de la tecnología en la educación, como nos comenta Cebrián (2011), “en primer lugar *el aumento de la información, su acceso y su almacenamiento*” (p. 24), es decir, podemos encontrar multitud de información y de fuentes y almacenarlas en un mismo espacio. “En segundo lugar, *las nuevas formas de comunicación, interacción y experiencias para construir el conocimiento*” (Ibid, p. 24), es decir, podemos ser capaz de interactuar e intercambiar información no solo con las personas de nuestro contexto cercano, sino con personas de otras culturas, opiniones y experiencias. “En tercer lugar, *por la capacidad de comprensión y tratamiento de la información digital (...) de otros sistemas de símbolos*” (Ibid, p. 25). El uso de softwares, multimedia, representaciones virtuales 3D, entre otros, los cuales usaremos al llevar a cabo la propuesta de mejora.

### 5.5.1. Competencias necesarias en los profesores

Por consiguiente, después del punto anterior, somos conscientes de que los docentes necesitan disponer de una serie de mecanismos para poder llevar a cabo esta empresa de tal magnitud. ¿Cuáles son esas competencias?

El profesorado debe facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos mediante el uso de los medios tecnológicos que utilicen en el desarrollo.

Según, Cebrián (2011), el docente debería ser el asesor, guía, motivador, facilitador, de todo el material y del conocimiento, siendo capaz de evaluar y de adaptar los materiales necesarios para conseguir el aprendizaje.

Pérez Gómez, I (2012), propone a su vez varias competencias que considera esenciales para los docentes. Entre ellas están la “competencia para planificar, desarrollar y evaluar (...)”

competencia para crear y mantener contextos de aprendizajes flexibles (...) competencia para promover el propio desarrollo profesional” (p. 249).

Resulta interesante comparar ambos autores y constatar que ambos reconocen al docente como aquel capaz de adaptarse a los cambios sociales suscitados por las nuevas tecnologías. Por tanto, para conseguir esto el docente debe ser reflexivo y crítico consigo mismo. Pues un docente incapaz de reflexionar sobre su propia acción docente, resultará insuficiente para realizar tales cambios educativos.

Estas nuevas tecnologías exigen que los docentes desempeñen un papel más específico y requiere que desarrollen nuevas pedagogías para su uso. Por tanto, según la UNESCO, tres enfoques son necesarios: “fomentar clases dinámicas en el plano social, (...) la interacción cooperativa, el aprendizaje cooperativo y el trabajo en grupo” (2008, p.7). Por tanto, considero necesaria la creación y fomento de cursos para la preparación de docentes ante este cambio social y educativo que afrontamos, ya que estos cambios sociales y educativos son inciertos. Ya que, como indica Ken Robinson (2015) “The answer is not to do better what we’ve done before. We have to do something else” <sup>6</sup> (p. 26).

## 5.6 Softwares

Para llevar a cabo la propuesta de mejora de mi Proyecto de Intervención Autónoma, realizada durante uno de los prácticum, usaré tres softwares didácticos diferentes.

- Sketch up: Este software permite al usuario crear modelos gráficos en 3D. Lo usaremos en varias sesiones en la que los alumnos podrán realizar en escala una maqueta de su barriada. El programa, permite elegir entre una interface educativa u otra profesional. Al elegir la educativa nos permite trabajar con el alumnado de una manera más



---

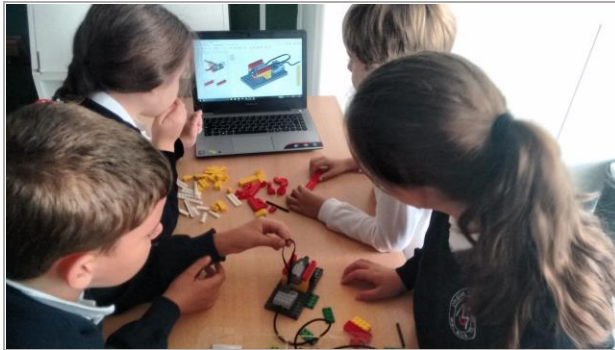
<sup>6</sup> La respuesta no es hacer mejor lo que ya hemos hecho antes. Tenemos que realizar algo más.

sencilla.

Imagen 1: Ejemplo de construcción con SketchUp

El programa, también dispone de videotutoriales para los alumnos de primaria, adaptados a los niveles de conocimientos que pueden encontrarse.

- Lego WeDo y Scratch: Lego, es una compañía privada que se encarga de la realización



de materiales de juego, pero esta misma empresa ha desarrollado un sector educativo dispuesto a desarrollar recursos y materiales que fomenten el aprendizaje de una manera lúdica y que acerque las nuevas tecnologías a los niños.

Imagen 2: Alumnos construyendo con Lego

Haremos uso de su kit de Lego WeDo, ya que permitirá a los alumnos crear los robots de una manera muy visual y sencilla, pues el mismo kit trae instrucciones sobre la realización de algunos robots. Para su funcionamiento y programación, dispondremos de un software educativo llamado Scratch, el cual permite programar este robot para que realice los movimientos que el alumno desee (y sea concebible con los materiales que dispone).

En el siguiente vídeo, podemos ver la explicación del uso en una clase de primaria de Lego: <https://education.lego.com/en-us>

## 6. DISEÑO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

### 6.1 Introducción

En este punto desarrollaremos la propuesta de mejora de una de las actividades del prácticum III.1, ya que fue la que por motivos metodológicos no funcionó como se esperaba. Para ello, tendré en cuenta el marco teórico expuesto anteriormente.

La mejora se hará no solo desde un punto de vista de contenidos, sino también desde un punto de vista metodológico, pues creo necesario un cambio en la manera en la que se concibió esta actividad en un principio, ya que al llevarla a cabo en un entorno real no dio los resultados esperados.

## **6.2 Justificación**

Para la realización de los contenidos, objetivos, competencias y criterios de evaluación de este Proyecto de Intervención Educativa me he basado en la Ley Orgánica para la Mejora de la mejora Educativa y en la Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía.

Esta propuesta de mejora está pensada a raíz de varias actividades realizadas en el blog ya citado, las trabajaremos de manera interdisciplinares ya que trabajamos con contenidos diferentes, las actividades a mejorar son la actividad número 4 (¡Creamos una maqueta!) y 5 (¡Construimos con Legos!). La decisión de realizar la propuesta se pensó por motivos organizativos y metodológicos. La primera razón, fue a causa de la optimización del tiempo que tenía pensado para esas actividades, finalmente resultó ser muy poco para que se realizase con eficacia y tranquilidad. La segunda razón, fue que la actividad número 4 no desarrollaba un aprendizaje significativo, ni el aprendizaje constructivista (Vygotsky, 1987), sino una pedagogía tóxica (Acaso, 2009). Tampoco fomentaba la creatividad e imaginación, ya que simplemente tenían que recortar unos modelos y pegarlos. Por lo tanto, al realizar la mejora considero que se trabajarán estas cualidades, así como desarrollaremos destrezas y competencias que requieran un mayor proceso cognitivo (Bloom, 1956).

El curso para el que está pensada la mejora es sexto de primaria. En un principio, la actividad inicial se llevó a cabo en un segundo. El tan radical cambio de nivel ha sido suscitado por diversas razones: la necesidad del trato de la seguridad en Internet. Esto lo podemos tratar gracias a una de las asignaturas obligatorias, que se imparten en sexto de primaria: Cultura y práctica digital, en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Otra de las razones es el uso más

avanzado de softwares digitales, para ello necesitamos que el nivel cognitivo y madurativo del alumnado sea mayor.

Por lo tanto, la mejora se basará en la actividad de la maqueta fusionándose con el método de robótica educativa que usé para la actividad número 5 del PIA. El temario que traté durante este proyecto permanecerá igual (travel and communication), mientras que la metodología, temporalización y organización serán modificados.

## 6.3 Contenidos

### **Ciencias sociales**

#### Bloque 1. Contenidos comunes

1. Recogida de información del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).
2. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.
3. Desarrollo de estrategias para organizar, memorizar y recuperar la información obtenida mediante diferentes métodos y fuentes.
4. Utilización y lectura de diferentes lenguajes textuales y gráficos.
5. Técnicas de trabajo intelectual.
6. Estrategias para desarrollar la responsabilidad, la capacidad de esfuerzo y la constancia en el estudio.
7. Utilización de estrategias para potenciar la cohesión del grupo y el trabajo cooperativo.
8. Uso y utilización correcta de diversos materiales con los que se trabaja.

#### Bloque 2. El mundo en que vivimos

1. Cartografía. Planos y mapas. Escalas.

### **Lengua Castellana y Literatura**

#### Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Estrategias y normas para el intercambio comunicativo: participación; exposición clara; organización del discurso; escucha; respeto al turno de palabra; papel de moderador; entonación adecuada; respeto por los sentimientos, experiencias, ideas, opiniones y conocimientos de los demás.
2. Estrategias para utilizar el lenguaje oral como instrumento de comunicación y aprendizaje: escuchar, recoger datos, preguntar. Participación en encuestas y entrevistas. Comentario oral y juicio personal.

## **Matemáticas**

### Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: hacer un dibujo, una tabla, un esquema de la situación, ensayo y error razonado, operaciones matemáticas adecuadas, etc.
2. Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
3. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.
4. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje.

### Bloque 3. Medida

1. Expresión e forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa, en forma compleja y viceversa.
2. Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida.
3. Realización de mediciones.

### Bloque 4. Geometría

1. La situación en el plano y en el espacio.
2. La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.

## **Educación Artística**

### **a) Educación Plástica**



1. No consiente la difusión de su propia imagen cuando no considera adecuados los fines de dicha difusión.
2. Identifica los conceptos de horizontalidad y verticalidad utilizándolo en sus composiciones con fines expresivos.
3. Realiza composiciones utilizando forma geométricas básicas sugeridas por el profesor.

## **Cultura y práctica digital**

### Bloque 1. Cultura digital

1. Identidad digital: Uso y abuso de y en las redes sociales. Seguridad en internet. Normas para la comunicación responsable y ética en los medios digitales.

### Bloque 2. Práctica tecnológica

1. Internet: Utilización de internet para cuestiones cotidianas (recorridos de viajes, consultas de eventos, obtención de entradas a espectáculos, noticias, el tiempo, etc.).

### Bloque 3. Entornos digitales de aprendizaje

1. Entornos digitales de aprendizaje: Espacios virtuales. Plataformas e-learning. Wikis. Repositorios. Mensajería. Comunidades de aprendizaje y trabajo colaborativo.

## **Valores Sociales y Cívicos**

### Bloque 1. La identidad y dignidad de la persona

1. Trabaja en equipo valorando el esfuerzo individual y colectivo para la consecución de objetivos.
2. Propone alternativas a la resolución de problemas sociales.
3. Sabe hacer frente a la incertidumbre, el miedo o el fracaso.
4. Utiliza estrategias de reestructuración cognitiva.

### Bloque 2. La comprensión y el respeto en las relaciones interpersonales

1. Colabora en proyectos grupales escuchando activamente, demostrando interés por las otras personas y ayudando a que sigan motivadas para expresarse.
2. Expresa abiertamente las propias ideas y opiniones.

3. Relaciona diferentes ideas y opiniones para encontrar sus aspectos comunes.
4. Forma parte activa en las dinámicas de grupo.

### Bloque 3. La convivencia y los valores sociales

1. Desarrolla proyectos y resuelve problemas en colaboración.
2. Respeta las reglas durante el trabajo en equipo.
3. Utiliza las habilidades del trabajo cooperativo.

## **6.4 Objetivos**

### **Ciencias sociales**

1. Desarrollar hábitos que favorezcan o potencien el uso de estrategias para el trabajo individual y de grupo de forma cooperativa, en contextos próximos, presentando una actitud responsable, de esfuerzo y constancia, de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en la construcción del conocimiento y espíritu emprendedor, con la finalidad de planificar y gestionar proyectos relacionados con la vida cotidiana.
2. Iniciarse en el conocimiento y puesta en práctica de las estrategias para la información y la comunicación, desarrollando estrategias de tratamiento de la información para la puesta en práctica de las competencias implícitas en el desempeño de tareas cotidianas, mediante diferentes métodos, fuentes y textos.

### **Lengua Castellana y Literatura**

1. Utilizar el lenguaje como una herramienta eficaz de expresión, comunicación e interacción facilitando la representación, interpretación y comprensión de la realidad, la construcción y comunicación del conocimiento y la organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.

2. Comprender y expresarse oralmente de forma adecuada en diversas situaciones socio-comunicativas, participando activamente, respetando las normas de intercambio comunicativo.
3. Escuchar, hablar y dialogar en situaciones de comunicación propuestas en el aula, argumentando sus producciones, manifestando una actitud receptiva y respetando los planteamientos ajenos.
4. Aprender a utilizar todos los medios a su alcance, incluida las nuevas tecnologías, para obtener e interpretar la información oral y escrita, ajustándola a distintas situaciones de aprendizaje.

### **Matemáticas**

1. Plantear y resolver de manera individual o en grupo problemas extraídos de la vida cotidiana, de otras ciencias o de las propias matemáticas, eligiendo y utilizando diferentes estrategias, justificando el proceso de resolución, interpretando resultados y aplicándolos a nuevas situaciones para poder actuar de manera más eficiente en el medio social.
2. Emplear el conocimiento matemático para comprender, valorar y reproducir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana, en un ambiente creativo, de investigación y proyectos cooperativos y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.
3. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.
4. Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando,

analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos.

### **Educación Artística**

1. Conocer y utilizar las posibilidades de los medios audiovisuales y las tecnologías de la información y la comunicación y utilizarlos como recursos para la observación, la búsqueda de información y la elaboración de producciones propias, ya sea de forma autónoma o en combinación con otros medios y materiales.
2. Identificar y reconocer dibujos geométricos en elementos del entorno, utilizando con destreza los instrumentos específicos para representarlos en sus propias producciones artísticas.
3. Mantener una actitud de búsqueda personal y colectiva, integrando la percepción, la imaginación, la sensibilidad, la indagación y la reflexión de realizar o disfrutar de diferentes producciones artísticas.

### **Cultura y práctica digital**

1. Valorar la importancia de la identidad digital y reflexionar sobre la adopción y establecimiento de normas y medidas necesarias para un uso correcto y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación en general y de Internet en particular, valorando los beneficios que nos aporta y promoviendo la reflexión y la adopción consensuada de comportamientos éticos, individuales y colectivos.
2. Utilizar aplicaciones y entornos virtuales, seleccionarlos y usarlos adecuadamente para el enriquecimiento del entorno personal de aprendizaje y como medio de expresión personal, social y cultural compartiendo los contenidos publicados mediante el uso adecuado de espacios y plataformas virtuales.
3. Producir materiales digitales propios desarrollando propuestas basadas en el trabajo en equipo y la cooperación.

### **Valores Sociales y Cívicos**

1. Implementar las habilidades psicosociales básicas propias de las inteligencias intrapersonal e interpersonal, a través de el autoconocimiento, el desarrollo de los pensamientos creativo y crítico, la empatía, la efectiva resolución de conflictos y la toma de decisiones, necesarias para ser, conocer, aprender, convivir, actuar y emprender.
2. Aprender a actuar autónomamente en situaciones complejas, elaborando, gestionando y conduciendo proyectos personales, con una gestión eficiente de los propios sentimientos y emociones, y reflexionando sobre los procedimientos para mejorar la manifestación y defensa de las legítimas necesidades de las personas, en un mundo diverso, globalizado y en constante evolución del que formamos parte.
3. Promover el bienestar emocional y el sentido de la dignidad personal a través de un proceso formativo, personal y colectivo, de reflexión, análisis, síntesis y estructuración sobre la ética y la moral, que favorezca una creciente autorregulación de los sentimientos, los recursos personales, el correcto uso del lenguaje y la libre expresión acordes al respeto, a la valoración de la diversidad y a la empatía.

### **6.5 Competencias**

1. Competencia en comunicación lingüística: Desarrollaremos esta competencia a lo largo de todo el proyecto, pues los alumnos tendrán que exponer los resultados de su trabajo en una actividad final, desarrollando su discurso, oral y escrito, haciéndolo entender.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: Esta competencia tendrá un papel esencial en este proyecto, pues las actividades de robótica forman parte de la misma. Gracias a ellas podremos implementar su desarrollo durante todo el proyecto.

3. Competencia digital: Al igual que con la anterior, el alumnado tendrá que manejar dispositivos electrónicos con el fin de desarrollar las diversas actividades. Considero una competencia clave en la sociedad en la que vivimos hoy en día.

4. Competencia para aprender a aprender: La responsabilidad y autonomía forman parte de este proyecto. Pediremos a los estudiantes que busquen su propio conocimiento, gracias a las herramientas que les aportaremos en el proceso. También buscaremos el no eliminar nunca el factor curiosidad de las sesiones, pues este es clave para un aprendizaje futuro autorregulado.

5 Competencias sociales y cívicas: El trabajo en grupo es la base de este proyecto, sin un buen desarrollo del mismo, este no se podría llevar a cabo, por lo tanto el trabajo de esta competencia es innegable. Opino que mediante la colaboración entre alumnos, podrán crear un aprendizaje más verdadero, significativo y duradero, puesto que podrán compartir ideas y desarrollar las suyas propias haciendo modificaciones en sus estructuras mentales, transformando y reforzando así su conocimiento y todas las demás competencias.

5. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: Perfectamente podríamos relacionar esta competencia con la número número 4, donde la responsabilidad e iniciativa también jugarán un papel esencial, ya que pretendemos que los alumnos desarrollen un sentido emprendedor cuando trabajen en el proyecto. Al trabajar en grupos serán ellos los que tengan que “iniciar” su aprendizaje y regular el proyecto que estén realizando.

6. Conciencia y expresiones culturales: En una menor medida, en relación con las demás, desarrollaremos esta competencia al realizar actividades como la de la maqueta 3D o la construcción de un robot por los propios alumnos.

## **6.6 Metodología**

La metodología que será usada durante las diversas actividades y a lo largo de las sesiones está conectada a la fundamentación teórica de este trabajo. Usaremos una metodología muy activa, para que los discentes tengan la oportunidad de ser creadores y protagonistas de su propio aprendizaje.

Como hemos podido constatar a través de la investigación previa, la base de la robótica educativa es el construccionismo y el constructivismo, sustentándonos en ellos, trabajaremos para que los alumnos construyan nuevos conocimientos, modificando los conceptos adquiridos previamente a estos últimos y creando, de esta manera, un aprendizaje significativo. También basándonos en el construccionismo, los alumnos podrán trabajar con materiales manipulativos fomentando aún más el aprendizaje suscitado.

Además de estos dos conceptos tendremos muy presente el trabajo colaborativo, pues todas las actividades van a desarrollarse en grupos. Pienso que es muy importante el desarrollo de esta competencia hoy en día. Es esencial aprender a trabajar con personas que pueden tener opiniones y experiencias diversas a las tuyas y aprender a aceptarlas. Atendiendo a Johnson y Johnson (1994), la cooperación ayuda a alcanzar objetivos comunes y nosotros como maestros, nos aseguramos de que los alumnos realicen un trabajo intelectual y que integren a sus estructuras mentales nuevos conocimientos.

Para realizar la propuesta de mejora, también tendré en cuenta los cuatro pilares básicos que nombra Hernando (2015), expuestos en el marco teórico, sin embargo, nos centraremos más en el primer pilar: se encarga y refiere a la organización de los contenidos, metodología y a la evaluación de esos contenidos. Pues la metodología, técnicas, recursos, softwares, etc. que usemos en el aula serán esenciales para un desarrollo óptimo de las actividades.

En el centro escolar en el que desarrollé el Proyecto de Intervención Autónoma, la cual estoy realizando la propuesta de mejora, había algunos alumnos con necesidades especiales de tipo curricular, con ellos trabajaríamos igual pero simplemente les prestaríamos más atención para verificar que trabajan sin problemas. Esta propuesta de mejora tiene la ventaja de que al ser manipulativa es mucho más sencilla y llamativa para alumnos con este tipo de necesidades.

Poniendo el supuesto de trabajar con algún alumno con otro tipo de necesidad especial el trabajo sería diferente, si esta es de un grado alto y el alumno es dependiente, este tomará otro tipo de rol en los grupos. Podrá ayudar a desarrollar las ideas o a organizar el grupo. Si la necesidad no es de un grado tan alto o el alumno no es dependiente podrá realizar las actividades junto a sus demás compañeros pero modificando el modo en la que las realiza dependiendo de sus necesidades específicas. Es muy interesante trabajar la discapacidad funcional desde el punto de vista de la robótica, ya que cada vez más se está implementando su uso en la medicina, para realizar

implantes. [Aquí](#), podemos leer sobre Aidan Robinson, un niño de nueve años que nació con una deformación en el brazo se fabricó una prótesis con Legos. Creo que podría ser muy enriquecedor, que en el caso de encontrarnos con algún tipo de discapacidad funcional modifiquemos las actividades o añadamos alguna otra sesión para poder trabajar esto.

## 6.7 Desarrollo actividades

### 6.7.1 Actividad introductoria

Creo esencial realizar una actividad introductoria en la que explicaremos al alumnado qué vamos a hacer durante la semana que dure este proyecto.

En ella le diremos que vamos a trabajar las asignaturas de lenguaje, ciencias sociales, matemáticas, cultura y tratamiento digital, entre otras, de forma transversal, es decir, simultáneamente, desarrollando un trabajo por proyectos.

Le explicaremos que la evaluación será llevada a cabo de forma continua y no será una evaluación del profesor hacia los alumnos, sino que será interdireccional.

Crearemos los grupos también durante esta sesión. Para su creación y siguiendo los criterios ya citados durante la fundamentación teórica, los grupos (de 3 personas por cada) serán mixtos y formados de forma totalmente aleatoria, pues de esta manera todos podrán aprender de todos y los alumnos empezarán a aprender a trabajar con personas de diferentes niveles de conocimientos, opiniones y contextos.

### 6.7.2 Actividad 1: Conociendo SketchUp

Contenidos	<p><b>Ciencias sociales:</b> <u>Bloque 1</u>: 3, 4, 5, 6, 8.</p> <p><b>Lengua Castellana y Literatura:</b> <u>Bloque 1</u>: 1, 2.</p> <p><b>Educación Plástica:</b> 1.</p> <p><b>Cultura y práctica digital:</b> <u>Bloque 1</u>: 1.</p> <p><b>Valores sociales y cívicos:</b> <u>Bloque 1</u>: 4.</p>
Objetivos	<p><b>Lengua Castellana y Literatura:</b> 1, 2, 4.</p> <p><b>Matemáticas:</b> 2, 4.</p>



	<b>Educación Plástica:</b> 1, 2. <b>Cultura y práctica digital:</b> 1.
Competencias	1, 2, 3, 4.
Recursos	<b>Materiales:</b> Ordenador o tabletas con acceso a internet. <b>Didácticos:</b> Software SketchUp. <b>Organizativos:</b> Aula usual, los alumnos se agruparán en los grupos ya determinados.
Temporalización	1 sesión
Agrupamiento	Pequeños grupos

- Proceso técnico desarrollado: Durante esta sesión explicaremos al alumnado el funcionamiento del programa gratuito SketchUp. Para ello, todos los grupos dispondrán de un ordenador. El profesor pedirá que enciendan el dispositivo y que abran el programa (previamente descargado por el docente). Una vez abierto, los alumnos aprenderán su uso y funcionamiento gracias a las explicaciones del profesor. El docente podrá hacer uso de la pantalla digital inteligente (PDI), de esta manera sus explicaciones serán más visuales para los alumnos.

Una vez explicado y entendido cómo funciona el software, el docente pedirá para la siguiente sesión, que traigan en un pen, o en el correo electrónico, en la nube (drive, Dropbox), etc. imágenes de su barrio: de su edificio, de las tiendas de alrededor, entre otras.

Factor a señalar es que los alumnos tendrán que crear una cuenta en este software para poder realizar su trabajo, por lo que antes de realizarla, mantendrán un debate en el que tomen conciencia del uso y seguridad en Internet.

### 6.7.3 Actividad 2: Creando nuestro barrio

Contenidos	<b>Ciencias sociales:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. <u>Bloque 2:</u> 1. <b>Lengua Castellana y Literatura:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2. <b>Matemáticas:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 3:</u> 1, 2, 3. <u>Bloque 4:</u> 1, 3. <b>Educación Plástica:</b> 2, 3. <b>Cultura y práctica digital:</b> <u>Bloque 1:</u> 1. <u>Bloque 2:</u> 1. <u>Bloque 3:</u> 1.
------------	--

	<b>Valores sociales y cívicos:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 2:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 3:</u> 1, 2, 3.
Objetivos	<b>Ciencias sociales:</b> 1, 2. <b>Lengua Castellana y Literatura:</b> 1, 2, 3, 4. <b>Matemáticas:</b> 1, 2, 3, 4. <b>Cultura y práctica digital:</b> 1, 2, 3. <b>Educación Plástica:</b> 1, 2, 3. <b>Valores Sociales y Cívicos:</b> 1, 2, 3.
Competencias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Recursos	<b>Materiales:</b> Ordenador o tabletas con acceso a internet. <b>Didácticos:</b> Software SketchUp. <b>Organizativos:</b> Aula usual, los alumnos se agruparán en los grupos ya determinados.
Temporalización	2 o 3 sesiones
Agrupamiento	Pequeños grupos

- Proceso técnico desarrollado: El proceso constará de dos partes.

En la primera parte el docente pedirá al alumnado que seleccionen las fotos que han traído de su barrio.

En la segunda parte el docente pedirá a los alumnos que comiencen con la realización de la maqueta de dicho barrio utilizando el software libre SketchUp. El docente atenderá las dudas de los discentes o dará consejos cuando le requieran. También irá tomando nota sobre cómo están trabajando los alumnos.

#### 6.7.4 Actividad 3: Introducción a Scratch

Contenidos	<b>Ciencias sociales:</b> <u>Bloque 1:</u> 3, 4, 5, 6, 8. <b>Lengua Castellana y Literatura:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2. <b>Educación Plástica:</b> 1. <b>Cultura y práctica digital:</b> <u>Bloque 1:</u> 1. <b>Valores sociales y cívicos:</b> <u>Bloque 1:</u> 4.
Objetivos	<b>Lengua Castellana y Literatura:</b> 1, 2, 4.

	<b>Matemáticas:</b> 2, 4. <b>Educación Plástica:</b> 1, 2. <b>Cultura y práctica digital:</b> 1.
Competencias	1, 2, 3, 4.
Recursos	<b>Materiales:</b> Ordenador o tabletas con acceso a internet. <b>Didácticos:</b> Software Scratch, kit lego WeDo <b>Organizativos:</b> Aula usual, los alumnos se agruparán en los grupos ya determinados.
Temporalización	1 sesión
Agrupamiento	Pequeños grupos

- Proceso técnico desarrollado: Los alumnos tendrán que elegir dos elementos de su maqueta y crearlos en 3D con legos (explicado en la actividad siguiente). Para que los robots que construyan se muevan, los alumnos primero deben aprender a usar el software gratuito Scratch. Este les permite codificar el robot de una forma muy sencilla.

Para su explicación, los alumnos por grupo constarán de un dispositivo electrónico, ya sea tableta u ordenador. Abrirán el programa previamente instalado y empezarán a aprender cómo se usa mediante la explicación del docente. Una vez hayan repasado las bases teóricas de uso del software, los alumnos podrán empezar a practicar mediante actividades sencillas que irán subiendo de nivel a otras más complejas.

#### 6.7.5 Actividad 4: “Robotizándonos”

Contenidos	<b>Ciencias sociales:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. <b>Lengua Castellana y Literatura:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2. <b>Matemáticas:</b> <u>Bloque 1:</u> 2, 3, 4. <b>Cultura y práctica digital:</b> <u>Bloque 1:</u> 1. <u>Bloque 2:</u> 1. <u>Bloque 3:</u> 1. <b>Valores sociales y cívicos:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 2:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 3:</u> 1, 2, 3.
Objetivos	<b>Ciencias sociales:</b> 1, 2. <b>Lengua Castellana y Literatura:</b> 1, 2, 3, 4. <b>Matemáticas:</b> 1, 2, 3, 4. <b>Cultura y práctica digital:</b> 1, 2, 3.

	<b>Educación Plástica:</b> 1, 2, 3. <b>Valores Sociales y Cívicos:</b> 1, 2, 3.
Competencias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Recursos	<b>Materiales:</b> Ordenador o tabletas con acceso a internet. <b>Didácticos:</b> Software Scratch, kit lego WeDo <b>Organizativos:</b> Se necesitará un espacio amplio, por lo que o bien se puede realizar en el aula redistribuyendo las mesas para que cumplan nuestros requisitos o bien realizar la actividad en el comedor o biblioteca del centro, si disponen de ellos.
Temporalización	2 sesiones
Agrupamiento	Pequeños grupos

- Proceso técnico desarrollado: Después de la realización de la actividad anterior, usando el kit de legos WeDo, los alumnos, escogerán al menos dos elementos de su ciudad. Como el tema principal del Proyecto de Intervención Autónoma, realizado durante el prácticum III.1, era las ciencias sociales y en concreto los medios de transporte, uno de los elementos, tendrán que seleccionar algún medio de transporte que haya en su barriada, así crearemos una conexión más rigurosa y certera con el contenido a tratar y también les será mucho más fácil programarlo usando Scratch. El otro elemento será a su libre elección, pero tendrán que intentar que este realice algún movimiento usando el kit de legos, el ordenador o tableta y su imaginación y creatividad. Así, conseguiremos que la cohesión de grupo incremente y que, además desarrollen un pensamiento crítico, resolución de problemas y se enfrenten al fracaso como un elemento muy importante para el aprendizaje, ya que así desarrollarán la perseverancia, el esfuerzo y una actitud positiva ante los problemas.

### 5.7.6 Actividad 5: “Puesta en común”

Contenidos	<b>Lengua Castellana y Literatura:</b> <u>Bloque 1:</u> 1, 2. <b>Valores sociales y cívicos:</b> <u>Bloque 1:</u> 1. <u>Bloque 2:</u> 1, 2, 3, 4. <u>Bloque 3:</u> 2, 3.
Objetivos	<b>Lengua Castellana y Literatura:</b> 1, 2, 3, 4. <b>Valores Sociales y Cívicos:</b> 1, 2, 3.
Competencias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Recursos	<b>Materiales:</b> Propias creaciones.

	<b>Didácticos:</b> Software SketchUp, software Scratch, kit lego WeDo <b>Organizativos:</b> Se podrá realizar en el propio aula, los alumnos se colocarán de manera circular, para que el grupo expositor se sitúe en el medio.
Temporalización	2 sesiones
Agrupamiento	Pequeños grupos

- Proceso técnico desarrollado: En esta última actividad, se pretende que el alumnado haga una puesta en común de su propio desarrollo cognitivo durante la realización de todas las actividades anteriores y que así, realicen una reflexión activa de ello, compartiendo las experiencias con el resto de grupos.

De manera grupal, los discentes explicarán a sus compañeros el proceso de realización, tanto de la maqueta, como de los robots, y el porqué de su elección y cuáles han sido sus dificultades y cómo las han solventado.

## 6.8 Evaluación

Para la evaluación de este proyecto de intervención educativa, considero esencial tener en cuenta varios puntos para reflexionar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Santos Guerra (2013), “la evaluación ha de ser un proceso y no un acto aislado” (p.16). Es muy importante que consideremos la evaluación de todo el proyecto como un proceso, en el cual los discentes comienzan con un nivel cognitivo concreto pero finalizan con un nivel cognitivo mucho más elevado. Si no entendemos la evaluación como un proceso, simplemente evaluaremos el resultado final y, puede ocurrir perfectamente que un alumno no alcance los parámetros que nosotros mismos concretamos, y como consecuencia su evaluación final será negativa, pero si elegimos una evaluación continua, podremos constatar que quizá ese alumno que no llegó a los parámetros seleccionados adquirió destrezas, conocimientos significativos y realizó un esfuerzo y un crecimiento mayor que otros alumnos que sí llegaron a los parámetros. Es por ello por lo que es esencial la evaluación como proceso, ya que podemos observar el crecimiento del alumnado y saber desde dónde parte y hasta dónde llega.

Para realizar la evaluación de nuestro PIE, usaremos diversos mecanismos e instrumentos, pues muchas veces si simplemente usamos los mismos instrumentos estaremos cayendo en el subjetivismo, según nos indica Santos Guerra (2015), “no se puede meter en casilleros simples una realidad muy compleja. No es posible reducir con rigor a un número el trabajo realizado por una persona. Para que exista rigor se requiere la utilización de métodos diversos” (p. 18).

Por lo tanto, la evaluación de este proyecto será continua y se hará a través de método de observación y mediante dos rúbricas, una para el alumnado y otra para el profesorado (Anexo2). Creo que es importante que ambos, tanto los discentes como los docentes, reflexionen sobre su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues al reflexionar sobre cómo lo han hecho, pueden darse cuenta de aspectos a mejorar y la evaluación será mucho más efectiva y objetiva que si la indica otra persona ajena a este proceso. Antes de estas rúbricas, los alumnos tendrán que hacer otra previa. Esta será una evaluación co-grupal, pues de esta manera aprenderán a realizar críticas constructivas y a aceptar las de los demás compañeros, para una posterior reflexión de las mismas.

Los criterios de evaluación son los siguientes:

- Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.
- Utilizar programas educativos digitales para realizar tareas y avanzar en el aprendizaje.
- Expresar verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.
- Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo para situaciones similares futuras.
- Utilizar los medios tecnológicos de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.
- Seleccionar y utilizar las herramientas tecnológicas y estrategias para el cálculo, para conocer los principios matemáticos y resolver problemas.
- Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos

matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.

- Analiza de manera sencilla y utilizando la terminología adecuada imágenes fijas atendiendo al tamaño, formato, elementos básicos (puntos, rectas, planos, colores, iluminación, función...).
- Maneja programas informáticos sencillos de elaboración y retoque de imágenes digitales (copiar, cortar, pegar, modificar tamaño, color, brillo, contraste...) que le sirvan para la ilustración de trabajos con textos.
- Utiliza diferentes habilidades sociales y sabe contribuir a la cohesión de los grupos sociales a los que pertenece.

Siguiendo los siguientes criterios, según el nivel alcanzado en la adquisición de competencias, aplicando contenidos y concreción de objetivos, se calificará con:

- Del 1 al 4, insuficiente
- 5, suficiente
- 6, bien
- 7 y 8, notable
- 9 y 10, sobresaliente

## **7. CONCLUSIÓN**

Como conclusión, me gustaría destacar mi aprendizaje a lo largo de los periodos de prácticum que he realizado, como podemos ver en este Trabajo de Fin de Grado, considero que gracias a los tutores profesionales, a los tutores académicos, a los alumnos, y a la constancia y esfuerzo, he podido reflexionar sobre el sentido que la educación está tomando, sobre las medidas educativas y sobre mi propio aprendizaje como futura docente. Sobre todo, ha sido a raíz del último prácticum generalista con el que he decidido mi enfoque para este trabajo.

Al comienzo, me propuse unos objetivos a cumplir y creo que he conseguido alcanzarlos, ya que considero que he realizado el trabajo sobre un tema de gran interés educacional. Este novedoso método (la Robótica Educativa) puede ser desarrollado en las diferentes clases de primaria e incluso en niveles más altos y bajos, adaptándose al modo de aprendizaje de los alumnos y desarrollando una serie de destrezas y competencias.

Gracias a la realización de este trabajo, he sido capaz de reflexionar sobre mi propia actuación docente, realizándome diversas preguntas, tipo:

- ¿He conseguido desarrollar los objetivos que pretendía?
- ¿Qué no ha funcionado en la actividad? ¿Por qué? ¿Cómo podría mejorarla?
- ¿Voy a suscitar un interés por el tema que estoy exponiendo a mis futuros alumnos?
- ¿Cómo puedo desarrollar un aprendizaje real y significativo en ellos?

Entre otras muchas cuestiones, que te permiten reflexionar para ser un mejor docente y así, no caer en la peligrosa rutina de hacer siempre lo mismo, porque alguna vez, funcionó. Todos los alumnos son diferentes, y todas las aulas también, por lo tanto, lo que resultó en un grupo no tiene por qué funcionar en otro. Es esa nuestra labor como docentes, o en mi caso como futuros docentes. Seguir investigando, ser flexibles y ser capaces de tomar decisiones rápidas para provocar aprendizaje, interés y motivación en aquellos que serán el futuro de nuestra sociedad.



## 8. REFERENCIAS

### Libros y artículos

Acaso, M (2014). *Reduolution: hacer la revolución en la educación*. Barcelona: Paidós

(2009). *La educación artística no son manualidades. Nuevas Prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual*. Madrid: Catarata.

Acuña Zúñiga, A. L. (2009) *La robótica educativa: un motor para la innovación*. Costa Rica: Fundación Omar Dengo.

Barkley, E. F., Cross, K. P & Howell, C. (2005). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for Colleague Faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.

Barker. B & Ansorge. J. (2007). Robotics apirás Means to Increase Achievement Scores in an Informal Learning Enviroment. *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 39, pp. 229-243. Disponible en <https://eric.ed.gov/>

Beer, R. D., Chiel, h. J., & Drushel, R. f. (1999). Using robotics to teach science and engineering. *Communications of the ACM*, vol. 42 (nº 6), pp. 85–92.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives; the classification of educational goals*. New York: Longmans, Green.

Carneiro, R., Toscano, J. C. & Díaz, T. (2008). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* [Versión electrónica]. (1º edición). Recuperado de [http://www.oei.es/publicaciones/bbdd\\_coleccion.php?id=1](http://www.oei.es/publicaciones/bbdd_coleccion.php?id=1)

Castledine, A & Chalmers, C (2011). LEGO Robotics: An authentic problem solving tool? *Design and Technology Education: An International Journal*, vol. 16, pp. 19-27.  
Disponible en <https://eric.ed.gov/>

- Cebrián de la Serna, M. & Gallego Arrufat, M. J. (2011). *Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento*. (1º edición). España: Pirámide.
- Cervera, A. (2011). *Coordinación y control de robots móviles basado en agentes*. (Trabajo fin de carrera). Disponible en RiuNet.
- Ertmer, P.A. & Newby, T.J. (1996). The expert learner: Strategic, self-regulated, and reflective. *Instructional Science*, vol. 24 (nº 1), pp. 1-24.
- Fagin, B., & Merkle, L. (2003). Measuring the effectiveness of robots in teaching computer science. *Proceedings of the 34rd SIGCSE technical symposium on computer science education*, vol. 35, pp. 307-311. DOI: 10.1145/792548.611994.
- Fernández Navas, M. & Alcaraz Salarirche, N. (2016). *Innovación Educativa. Más Allá De La Ficción*, (1º edición). España: Pirámide.
- Gardner, Howard (1983), *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*
- García, Y. & Reyes, D. (2012). Educational Robotics and its potential for the development of skills associated with scientific literacy. *Revista Educación y Tecnología*, vol. 2, pp. 42-45. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/>
- Guerra, S. (2014). *La Evaluación como Aprendizaje*. España: Narcea.
- Gimeno Sacristán, J. (Comp.). (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- González, E. & Jiménez, B. (2009). La robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería. *Revista Iberoamericana de Información Educativa*, vol. 10, pp. 31-36. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/>
- Gura, M. (2012). Lego Robotics: STEM Sport of the Mind. *ISTE (International Society for*

- Technology in Education*), vol (n.d), pp. 12-16. Disponible en <https://eric.ed.gov/>
- Harel, I. (1991). *Children designers: Interdisciplinary constructions for learning and knowing mathematics in a computer-rich school*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Hernando Calvo, A. (2015). *Viaje a la escuela del siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Madrid: Fundación Telefónica.
- Jacobs, G., Lee, G., Ball, J. *Cooperative Learning: A sourcebook of lesson plans for teacher education*. San Clemente: Kagan Cooperative Learning.
- Jacobsen, C. L. & Jadud, M.C. (2005). Towards Concrete Concurrency : occam-pi on the LEGO Mindstorms. SIGSE,
- Jiménez, E. P. (2013). La competencia lectora. En *Libro Abierto*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/portal-libro-abierto/analisis-en-profundidad/-/noticia/detalle/la-competencia-lectora-2>
- Johnson. W. D & Johnson. R. T. (1994). *Cooperative Learning in the Classroom*. [Versión Electrónica] DOI: 950-12-2144-X.
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem solving skills of middle school students. *The Clearing House*, vol. 75 (nº 4), pp. 211–213.
- Monsalves González, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva docente. *Revista de Pedagogía*, Vol. 32 (nº90), pp. 81-117. Recuperado en EBSCO.
- Nourbakhsh, I., Crowley, K., Bhave, A., Hamner, E., Hsium, T., Perez-Bergquist, A., Richards, S., & Wilkinson, K. (2005). The robotic autonomy mobile robots course: Robot design, curriculum design, and educational assessment. *Autonomous Robots*, vol. 18 (nº 1), pp.

103–127.

Onorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista de Informática*

*Educativa y Medios Audiovisuales*, vol.1 (nº3), pp. 34-46. DOI: 1667-8338

Pérez Gómez, Ángel I (2012). *Educarse en la era digital: la escuela educativa*. Madrid: Morata.

Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología*

*Educativa*, vol.14 (nº3), pp. 503-523. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/>

Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. (5ª edición). Barcelona: Graó.

Richards, S., & Wilkinson, K. (2005). The robotic autonomy mobile robots course: Robot

design, curriculum design, and educational assessment. *Autonomous Robots*, vol. 18 (nº1), pp. 103–127.

Romero Costa, Matías (2012). Robótica. *Entrá al mundo de la inteligencia artificial*.

*Conectad@s La revista* (1ª ed.). Buenos Aires: Educ.ar

Rodríguez Rebollo, A. (2005). Robótica educativa en Primaria. *Idea La Mancha: Revista de*

*Educación de Castilla-La Mancha*, vol. (n.s) (nº 1), pp. 138-141. DOI: 1699-6429.

Skemp, R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Skinner, B. (1938). *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: D.

Appleton & Company.

The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2008, 8 de

enero). *Estándares de competencias en tic para docentes* [versión electrónica]. Disponible en <http://en.unesco.org/>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*.

Cambridge: Harvard University Press

## **Páginas Web**

Carrasco Orozco, M. (2016). *En el fondo de la clase*. Recuperado de

<http://enelfondodelaclase.blogspot.com.es/>

*Hora del código.* (s.f). Recuperado de <https://hourofcode.com/es>

*Ingenieros del futuro.* (s.f). Recuperado de <http://ingenierosdefuturo.com/proyecto.php>

*Make science come to life.* (n.d) Recuperado de <https://education.lego.com/en-us>

*Qué es la robótica educativa.* (s.f). Recuperado de <http://www.edukative.es/que-es-la-robotica-educativa/>

### **Artículos periodísticos**

Bitácoras (2014, 19 de noviembre). El niño que diseñó una prótesis de Lego para su brazo. *ABC*.

Recuperado de <http://www.abc.es/tecnologia/redes/20141119/abci-brazo-201411191033.html>

### **Imágenes y vídeos**

[Imagen de la portada]. Recuperado de [http://www.monopolycity.com/ac\\_legos\\_childrens.html](http://www.monopolycity.com/ac_legos_childrens.html)

[Imagen realizada con el software SketchUp]. Recuperado de

<http://forums.sketchup.com/t/help-making-a-road-on-a-hill-for-a-city-putting-roads-in-sloping-site-topo/13054>

### **Leyes**

España, Andalucía. Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 60.

España. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.

## ANEXOS

### Anexo 1

Imágenes de la actividad nº 4 del Proyecto de Intervención Autónoma (Prácticum III.1).





Imagen de la actividad nº 5 del Proyecto de Intervención Autónoma (Prácticum III.1).



## Anexo 2

### Rúbrica para el docente




	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
He llevado las sesiones acuerdo a la temporalización estimada		
He evaluado a los alumnos con respecto a su progreso		
He cumplido mis objetivos		
He logrado suscitar el interés a mi alumnado		
He logrado crear en los alumnos un aprendizaje significativo		

### Rúbrica co-grupal

	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Todos los miembros del equipo han trabajado por igual		
Hemos ayudado a los miembros del equipo que lo necesitaban		
Hemos sido respetuosos unos con otros		
Hemos logrado aprender gracias a la colaboración		
Hemos sido un equipo		

### Rúbrica para los alumnos



			
Soy capaz de trabajar en grupo			
Respeto a mis compañeros			
Soy consciente del peligro de internet			
He aprendido cómo manejar el programa SketchUp			
He aprendido cómo manejar el programa Scratch			
He aprendido cómo realizar un robot usando Legos			
Me han gustado las sesiones y las he encontrado interesantes			