



---

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA**  
**(CAMPUS MARÍA ZAMBRANO)**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**PROGRAMANDO ACTIVIDADES**  
**MUSICALES CON SCRATCH EN EL AULA**  
**DE PRIMARIA**

Ana Isabel Martín Pérez  
Grado de Educación Primaria  
Trabajo tutorizado por la Dra. Beatriz Montes Arribas

Segovia, julio 2015

# ASPECTOS PRELIMINARES

## TÍTULO

Programando actividades musicales con Scratch en el aula de Primaria

## AUTORA

Ana Isabel Martín Pérez

## TUTORA

Beatriz Montes Arribas

## CURSO ACADÉMICO

2014 / 2015

## RESUMEN

Con este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se ha pretendido plasmar, de una manera sencilla y práctica, cómo se puede incorporar el programa informático Scratch 2.0 en el área de Música en Educación Primaria, al mismo tiempo que nos vamos familiarizando con este recurso tecnológico. Se estructura en dos grandes partes: fundamentación teórica e intervención educativa.

En la **fundamentación teórica** revisaremos el tratamiento de la Educación Musical y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) según la normativa vigente de esta etapa, con la finalidad de proporcionar una visión global de los aspectos a considerar en cada una de ellas y su conexión.

Tras esta visión global, nos centraremos en las características y funciones básicas del programa Scratch 2.0 como recurso tecnológico. Este conocimiento nos permitirá aprovechar mejor sus posibilidades educativas en el área de Música.

Finalmente, en la **intervención educativa** se muestra la elaboración de un taller para que los alumnos diseñen sus primeros proyectos musicales con Scratch, llevando a la

práctica sus conocimientos digitales y musicales de una forma lúdica y atractiva para ellos, convirtiéndose en los “constructores” de su propio proceso de aprendizaje.

## **ABSTRACT**

With this End-of-Degree Essay (EDE) I have tried to capture in a simple and practical way how Scratch can be used in the subject of Music in Primary Education, as well as we familiarize ourselves with this technological resource. It is structured in two main parts: theoretical foundation and educational intervention.

In the **theoretical foundation**, we will review the treatment of Musical Education and Information and Communication Technologies (ICT) according to current regulations of this stage, with the purpose to provide an overview of the aspects to consider in each of them and their connection.

After this overview, we will focus on the characteristics and basic functions of the computer program Scratch 2.0 as a technological resource. This knowledge will allow us to make us better users of its educational possibilities in the subject of Music.

Finally, in the **educational intervention** was shown the preparation of a workshop where the students will design their first musical projects with Scratch, taking to practice their digital and musical knowledge in a fun and attractive way for them, becoming "builders" of their own learning process.

## **PALABRAS CLAVE / KEYWORDS**

Scratch / Scratch

Animaciones musicales / Musical animations

Competencia digital / Digital competence

Creatividad computacional / Computational creativity

Alfabetización digital / Digital literacy

Tecnología musical / Music Technology

# ÍNDICE

ÍNDICE DE IMÁGENES.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	9
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	10
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
4.1 LA MÚSICA Y LAS TIC EN EL CURRÍCULO DE PRIMARIA.....	11
4.2 SCRATCH.....	15
4.2.1 Entorno Scratch 2.0.....	19
4.2.2 Procedimientos básicos.....	20
4.2.3 Scratch y la robótica educativa.....	28
5. INTERVENCIÓN EDUCATIVA: TALLER SCRATCH-MUSICAL.....	31
5.1 DESTINATARIOS.....	31
5.2 TEMPORALIZACIÓN.....	33
5.3 OBJETIVOS.....	34
5.4 COMPETENCIAS.....	35
5.5 METODOLOGÍA.....	35
5.6 ACTIVIDADES MUSICALES CON SCRATCH.....	37
5.6.1 Actividades de iniciación.....	37
5.6.2 Actividades de desarrollo.....	40
5.6.3 Actividades de síntesis.....	42
5.7 EVALUACIÓN.....	43
5.8 ADAPTACIONES.....	48
5.9 VALORACIÓN DEL TALLER SCRATCH-MUSICAL.....	49
6. SÍNTESIS.....	50
6.1 CONCLUSIÓN DEL TFG.....	50
6.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	52
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
7.1 LEGISLACIÓN EDUCATIVA.....	54
7.2 MONOGRAFÍAS.....	54
7.3 REVISTAS EDUCATIVAS.....	56
7.4 WEBGRAFÍAS.....	57

8. ANEXOS .....	60
ANEXO I: FICHA DEL ALUMNO.....	60
ANEXO II: BLOQUES DE SONIDO.....	61
ANEXO III: “LA CARACOLA” .....	62
ANEXO IV: DISEÑA TU BAILE .....	62
ANEXO V: INSTRUMENTO.....	63
ANEXO VI: ESCALAS MUSICALES.....	63
ANEXO VII: DIÁLOGO MUSICAL.....	64
ANEXO VIII: VOCABULARIO MUSICAL .....	64
ANEXO IX: DISCRIMINACIÓN AUDITIVA .....	65
ANEXO X: LECTURA DE PARTITURAS .....	65
ANEXO XI: RITMOS MUSICALES .....	66
ANEXO XII: EJEMPLO DE PROYECTO FINAL.....	66

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1.</i> Ejemplo de algoritmo Fuente: elaboración propia. ....	17
<i>Imagen 2.</i> Scratch 1.4 y Scratch 2.0. Fuente: programas Scratch 1.4 y 2.0. ....	18
<i>Imagen 3.</i> Entorno Scratch. Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 4-8. ....	19
<i>Imagen 4.</i> Escenario. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online....	20
<i>Imagen 5.</i> Cambios objeto. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online. ....	20
<i>Imagen 6.</i> Registro usuario. Fuente: web Scratch. ....	21
<i>Imagen 7.</i> Abrir Scratch. Fuente: web Scratch. ....	21
<i>Imagen 8.</i> “Sprites”. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online....	22
<i>Imagen 9.</i> Bloques específicos de clon. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	23
<i>Imagen 10.</i> Bloques webcam. Fuente: elaboración propia con imágenes capturadas del programa Scratch 2.0 online. ....	25
<i>Imagen 11.</i> Realidad aumentada con <i>ar spot</i> de un piano virtual. Fuente: YouTube. Recuperado el 22 de enero de 2015, de <a href="http://youtu.be/vWK2XZtMKnk?t=1s">http://youtu.be/vWK2XZtMKnk?t=1s</a> . ....	25
<i>Imagen 12.</i> Permiso webcam o micrófono. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	26
<i>Imagen 13.</i> Poner nombre al proyecto. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	26
<i>Imagen 14.</i> Guardar proyecto I. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	26
<i>Imagen 15.</i> Carpeta Mis Cosas. Fuente: web Scratch 2.0. ....	26
<i>Imagen 16.</i> Guardar proyecto II. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	27
<i>Imagen 17.</i> Compartir proyectos. Fuente: elaboración propia, realizado en el programa Scratch 2.0 online. ....	27
<i>Imagen 18.</i> Kit de robótica. Fuente: programa Scratch 2.0 online. ....	28
<i>Imagen 19.</i> Bloques de motor. Fuente: Expeduca. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <a href="http://expeduca.com/2014/03/migramos-a-scratch-2-0/">http://expeduca.com/2014/03/migramos-a-scratch-2-0/</a> . ....	28
<i>Imagen 20.</i> Makey Makey front-back. Fuente: Thinkgeek. Recuperado el 27 de enero de 2015, de <a href="http://www.thinkgeek.com/product/f082/">http://www.thinkgeek.com/product/f082/</a> . ....	29
<i>Imagen 21.</i> Dibujos musicales. Fuente: Cacharreando. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <a href="http://musicaytic.wix.com/cacharreando#!dibujos/ck6g">http://musicaytic.wix.com/cacharreando#!dibujos/ck6g</a> . ....	29
<i>Imagen 22.</i> Piano con plátanos. Fuente: YouTube. Recuperado el 26 enero de 2015, de <a href="http://youtu.be/NViFkyUAg44">http://youtu.be/NViFkyUAg44</a> . ....	30

*Imagen 23.* “Bibliografía de compositores”. Fuente: Cacharreando. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <http://musicaytic.wix.com/cacharreando#!bios/c11g0>..... 30

*Imagen 24.* Horario lectivo. Fuente: EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44764..... 33

*Imagen 25.* Actividades conjuntas. Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical. .... 41

*Imagen 26.* Dr. Scratch. Fuente: web de Scratch Dr. Recuperado el 13 de febrero de 2015, de <http://drscratch.programamos.es/>..... 47

*Imagen 27.* Evaluación del proyecto diseña tu baile (Anexo IV). Fuente: web de Scratch Dr. Recuperado el 14 de febrero de 2015, de <http://drscratch.programamos.es/>. .... 47

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. *Bloques de contenidos, criterios evaluación y estándares.* Fuente: Orden EDU/519/2014, BOCYL nº 117, pp. 44588-44590..... 13

TABLA 2. *Iconos de Scratch.* Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 6-7. .... 22

TABLA 3. *Bloques Scratch.* Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 15-21. .... 23

TABLA 4. *Nociones informáticas.* Fuente: elaboración propia ..... 32

TABLA 5. *Organización del taller Scratch-musical.* Fuente: elaboración propia ..... 34

TABLA 6. *Sesiones.* Fuente: elaboración propia..... 39

TABLA 7. *Estándares para evaluar el aprendizaje.* Fuente: elaboración propia..... 45

TABLA 8. *Evaluación proceso de enseñanza.* Fuente: elaboración propia ..... 46

# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente denominamos a nuestros alumnos nativos digitales<sup>1</sup> por el simple hecho de haber crecido rodeados de las nuevas tecnologías (ordenador, internet, DVD, pizarra digital, cámara, teléfono inteligente...) y tener facilidad para manejarlas. Pero esto no significa que sean competentes en su uso, porque también tienen que comprender su funcionamiento. De ahí, la necesidad de alfabetizarles digitalmente para que puedan utilizarlas como instrumentos de aprendizaje, con autonomía, responsabilidad y actitud crítica.

La normativa educativa se hace eco de esta necesidad, incluyendo la competencia digital como una de las ocho básicas a desarrollar en la Educación Primaria. A este respecto, el *Informe Competencia Digital* realizado por el Instituto de Tecnologías Educativas (2011) determina que:

La competencia digital debe ser una prioridad en lo que a las estrategias de aprendizaje permanente se refiere, ya que las TIC se están convirtiendo en un elemento cada vez más importante para el ocio, el aprendizaje y el trabajo en todos los ámbitos. Su inclusión en el currículo oficial evita que sea una facultad de algunos estudiantes y pase a convertirse en un elemento a alcanzar por todos, al finalizar la escolarización obligatoria. (p. 10)

Desde la escuela se potenciará “la adquisición de destrezas de uso inteligente de las nuevas tecnologías, [...] el dominio instrumental de las mismas, junto con la adquisición de competencias relacionadas con la búsqueda, análisis, selección y comunicación de datos” (Arena, 2012, p. 26). Estas destrezas permitirán que los alumnos se desenvuelvan adecuadamente en la sociedad en la que viven evitando “quedarse aislados y ajenos a las transformaciones culturales” (Arena, 2012, p. 39). Por otra parte, la escuela acercará estas tecnologías a los alumnos más desfavorecidos disminuyendo la “brecha digital”<sup>2</sup> entre el alumnado. Entendiendo por brecha digital

---

<sup>1</sup> Expresión acuñada por Marc Prensky en su artículo *Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales* publicado en diciembre de 2001. Recuperado el 8 de mayo 2015, de [http://issuu.com/aprenderapensar/docs/nativos\\_digitales\\_1](http://issuu.com/aprenderapensar/docs/nativos_digitales_1).

<sup>2</sup> Proviene del término en inglés “digital divide”.

tanto las diferencias entre las personas que tienen contacto con las nuevas tecnologías y las que no, como las desigualdades en el uso y comprensión de las mismas (Rodríguez, 2013).

Por tanto, “los docentes del siglo XXI tienen el compromiso de integrar las TIC ajustando y replanteando sus métodos de enseñanza a modo de crear nuevos contextos de aprendizaje enriquecidos por estas herramientas” (Alarcón, s.f., p. 3).

Una opción para potenciar el uso y la comprensión de las TIC en la educación puede ser mediante la inclusión de conocimientos de programación, porque son el soporte de todas estas tecnologías y además son demandados por la sociedad actual.

En el caso concreto de la Educación Primaria, contamos con programas informáticos adaptados para ese fin como por ejemplo Scratch, que permite a los alumnos “programar sus propias historias interactivas, juegos y animaciones” iniciándoles en el lenguaje de programación de forma atractiva convirtiéndoles en creadores digitales aparte de consumidores competentes (“Scratch”, 2009), siendo este el tema central del presente TFG y su aplicación en la Educación Musical. Sin embargo, es preciso resaltar que Scratch también puede ser utilizado en otras asignaturas de Primaria gracias a su carácter multidisciplinar y que desarrolla varias competencias consideradas esenciales actualmente como la digital, el razonamiento lógico, la creatividad...

## 2. OBJETIVOS

“El principal objetivo de la educación es criar personas capaces de hacer cosas nuevas,  
y no solamente repetir lo que otras generaciones hicieron”  
(Jean Piaget).

Con la elaboración de este TFG se persigue el siguiente objetivo general:

- ✓ Programar actividades con Scratch para reforzar la adquisición de conocimientos musicales en Educación Primaria, al mismo tiempo que los alumnos se inician en la utilización del lenguaje de programación.

Este objetivo se concreta en otros más específicos como:

- ✓ Revisar el currículo de Primaria en relación a la Educación Musical y las TIC.
- ✓ Conocer el programa informático Scratch y sus utilidades en educación.
- ✓ Realizar actividades musicales en Scratch con los alumnos del tercer curso de Educación Primaria.
- ✓ Facilitar la alfabetización digital de los alumnos mediante la elaboración de proyectos musicales en Scratch.
- ✓ Favorecer la creatividad en los aprendizajes, a través de las ideas que aportan los alumnos a los proyectos.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La creciente presencia de unos cambios de la sociedad respecto al uso de las tecnologías, está dando lugar a que las tecnologías formen parte de la vida cotidiana, académica y laboral de los ciudadanos, y de ahí la creciente importancia de una buena formación en las aulas relativa al uso de las TIC. (Sáez, 2010, p 185)

Concretamente en el mundo de la Música, las tecnologías son una constante que afecta a cada fase del proceso e involucra la creación, la interpretación, la edición, el almacenamiento, la distribución y la recepción. Por ello, en un mundo musical mediado por las tecnologías, la Educación Musical no debe quedar al margen y debe haber un “punto de encuentro” en las aulas. (Piña, 2013, p. 330)

Partiendo de esta idea, tanto el maestro como el alumnado tienen que conocer y manejar las nuevas tecnologías y aplicaciones informáticas que están apareciendo en la sociedad, porque modifican nuestra forma de comunicarnos, relacionarnos, buscar información y entretenimiento. Es por ello necesario que:

La formación de los futuros profesores y profesoras de música deben orientarse hacia la elaboración de didácticas que integren de forma efectiva y eficaz las Tecnologías de la Información y la Comunicación como una herramienta más dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la música. (Piña, 2013, p. 169)

Esta es una de las razones por la que elegí este TFG, porque se centra en el estudio de una de estas tecnologías, el programa Scratch 2.0 y cómo puede integrarse en el aula de Música de Educación Primaria para favorecer su aprendizaje. Otra razón fue la curiosidad que sentí por saber en qué consistía este programa y cuál podría ser su utilidad en la educación, ampliando así mi formación como maestra.

Para ello, el trabajo se ha estructurado atendiendo al siguiente esquema:

- ✓ Primero, se ha recopilado la legislación educativa referente a la Música y a las TIC en Primaria para contextualizar y documentar la inclusión de Scratch en el aula.

- ✓ Posteriormente, se ha realizado un estudio de Scratch para explicar qué es, cuáles son sus características y sus posibilidades en la educación, concretamente en la Educación Musical. Como no conocía este programa descargué varios manuales y me registré en su página web Scratch (<http://scratch.mit.edu/>) con el nombre de usuario “musica2015” con el fin de familiarizarme con él, y así dar un enfoque más práctico y orientativo a este apartado; para después, poder utilizar esta información en la práctica educativa.
- ✓ Por último, se ha realizado un estudio de caso mediante la realización de un taller Scratch-musical donde se ha combinado teoría, práctica y trabajo cooperativo, con la finalidad de analizar su repercusión en el aula de Música en el tercer curso de Educación Primaria. He elegido este curso porque coincide con la edad aconsejable para iniciarse en este programa según sus creadores (Mitchel Resnick y su equipo de investigación).

Por consiguiente, la elección del tema queda justificada porque presenta una propuesta para vincular la adquisición de conocimientos musicales e informáticos en el ámbito educativo, favoreciendo el desarrollo integral de los alumnos, su adaptación al entorno que les rodea y respondiendo a las demandas laborales de un futuro próximo.

## **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **4.1 LA MÚSICA Y LAS TIC EN EL CURRÍCULO DE PRIMARIA**

Actualmente, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) en su artículo único, apartado 9 indica que “la etapa de Educación Primaria comprende seis cursos y se organiza en áreas, que tendrán un carácter global e integrador” (BOE nº 295, p. 97870). Estas áreas se clasifican en asignaturas troncales, específicas y de libre configuración autonómica.

El Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria inserta la Educación Musical y la Enseñanza Plástica dentro de la asignatura de Educación Artística, que es considerada una asignatura específica.

Además, determina los siguientes objetivos generales de etapa relacionados con la música: “conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura” y “utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales” (BOE nº 52, p. 19354).

Más concretamente, la Orden EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León añade en su artículo 4 que “la educación primaria contribuirá a desarrollar en el alumnado la capacidad que le permita **conocer y valorar el patrimonio natural, artístico y cultural de Castilla y León**, con una actitud de interés y respeto que contribuya a su conservación y mejora” (BOCYL nº 117, p. 44184).

Entre las ocho competencias que aparecen en esta orden en su artículo 10, las más relacionadas con la música son:

- ✓ “Conciencia y expresiones culturales” al trabajar las canciones y danzas populares del entorno.
- ✓ “Aprender a aprender” mediante la adquisición de destrezas musicales como la discriminación auditiva.
- ✓ “Lingüística” aprendiendo otro lenguaje, el musical.
- ✓ Y “matemática” reconociendo la duración y equivalencia de las figuras musicales, por ejemplo que la redonda es igual a cuatro tiempos y equivale a dos blancas.

En cuanto a los “bloques de contenidos”, “criterios de evaluación” y “estándares” aparecen reflejados en la Tabla 1 para el tercer curso de Primaria, ya que es el curso elegido para realizar esta propuesta educativa.

**TABLA 1.** Bloques de contenidos, criterios evaluación y estándares.

EDUCACIÓN MUSICAL: TERCER CURSO		
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES
BLOQUE 1. ESCUCHA	-Utilizar la escucha musical activa para interiorizar elementos rítmicos básicos.	-Identifica, clasifica y describe de manera oral y escrita, utilizando un vocabulario preciso, las características rítmicas de las obras escuchadas.
	-Analizar la organización de obras musicales sencillas, tanto vocales como instrumentales, y describir correctamente de manera oral y escrita los elementos que las componen.	-Distingue tipos de instrumentos por familias tras la escucha de obras musicales. -Se interesa por descubrir obras musicales de diferentes características.
	-Conocer ejemplos de obras variadas de nuestra cultura y otras para valorar el patrimonio musical conociendo la importancia de su mantenimiento y difusión aprendiendo el respeto con el que deben afrontar las audiciones y representaciones.	-Conoce y respeta las normas de comportamiento en audiciones y representaciones musicales.
BLOQUE 2. LA INTERPRETACION MUSICAL	-Entender la importancia del cuidado de la voz, como instrumento y la voz, como instrumento y recurso expresivo, partiendo de la canción y de sus posibilidades para interpretar tanto de manera individual como en grupo.	-Reconoce y describe las cualidades de la voz a través de audiciones diversas y las recrea aplicando hábitos básicos en la interpretación.
	-Interpretar solo o en grupo, mediante la voz o instrumentos, utilizando el lenguaje musical, composiciones sen-	-Reconoce y clasifica diferentes registros de la voz y las agrupaciones vocales más comunes.

**TABLA 1.** Continuación.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">BLOQUE 2. LA INTERPRETACIÓN MUSICAL</p>	<p>cillas que contengan procedimientos musicales de repetición, variación y contraste, asumiendo la responsabilidad en la interpretación en grupo y respetando, tanto las aportaciones de los demás como a la persona que asume la dirección.</p>	<p>-Utiliza el lenguaje musical para la interpretación de obras sencillas.</p> <hr/> <p>-Traduce al lenguaje musical convencional melodías y ritmos sencillos, aplicando el conocimiento de intervalos.</p> <hr/> <p>-Interpreta piezas vocales e instrumentales de diferentes épocas, estilos y culturas para distintos agrupamientos con y sin acompañamiento.</p>
	<p>-Explorar y utilizar las posibilidades sonoras y expresivas de diferentes materiales, instrumentos y dispositivos electrónicos.</p>	<p>-Busca información bibliográfica en medios de comunicación o en Internet sobre instrumentos, compositores, intérpretes y eventos musicales.</p> <hr/> <p>-Utiliza los medios audiovisuales y <b>recursos informáticos para crear piezas musicales y sonorización de imágenes y representaciones dramáticas.</b></p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">BLOQUE 3. LA MÚSICA, EL MOVIMIENTO Y LA DANZA</p>	<p>-Adquirir capacidades expresivas, creativas, de coordinación y motrices que ofrecen la expresión corporal y la danza valorando su aportación al patrimonio y disfrutando de su interpretación como una forma de interacción social y de expresión de sentimientos y emociones.</p>	<p>-Identifica el cuerpo como instrumento para la expresión de sentimientos y emociones y como forma de interacción social.</p> <hr/> <p>-Controla la postura y la coordinación con la música a diferentes velocidades cuando interpreta danzas.</p> <hr/> <p>-Conoce danzas de distintas épocas y lugares valorando su aportación al patrimonio artístico y cultural.</p>

Fuente: EDU/519/2014, BOCYL nº 117, pp. 44588- 44590.

Como se puede observar en la Tabla 1 el uso de las TIC se recoge en la Educación Musical como uno de los estándares que el maestro tiene que evaluar. Su integración en esta área se justifica en el artículo único, apartado 9 de la LOMCE (2013) donde se puede leer que “las Tecnologías de la Información y la Comunicación [...] se trabajarán

en todas las áreas [de Primaria]” (BOE nº 295, p. 97871). Además, añade en su apartado 69.5 que:

Se promoverá el uso, por parte de las Administraciones educativas y los equipos directivos de los centros, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula, como medio didáctico apropiado y valioso para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje. (LOMCE, 2013, BOE nº 295, p. 97899)

De ahí, que el RD 126/2014 en su artículo 7 recoja entre los objetivos generales de Primaria los siguientes relacionados con las TIC:

i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran y j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales. (BOE nº 52, p. 19354)

Además, la Orden EDU/519/2014 en su artículo 10 incluye competencias claramente conectadas con las TIC, “competencia digital”, “[...] competencias básicas en ciencia y tecnología” y “aprender a aprender” (BOCYL nº 117, p. 44188). Así mismo, en su artículo 12.5 al tratar los principios pedagógicos añade que “se promoverá la integración y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula, como recurso metodológico eficaz para llevar a cabo las tareas” (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44189).

En este sentido, la aplicación Scratch 2.0 puede ser considerada como uno de estos recursos para conseguir las metas establecidas en la actual normativa educativa en relación a las TIC y al mismo tiempo, puede ser utilizada para favorecer la adquisición de varios aspectos musicales recogidos en el currículo de primaria. Por consiguiente, es necesario que los maestros adquiramos unas nociones básicas en el manejo de esta aplicación para poder incorporarla al aula.

## **4.2 SCRATCH**

El término Scratch proviene de la técnica “scratching” utilizada por los pincha discos y caracterizada por mezclar música moviendo hacia delante o hacia atrás las manos. Pues bien, en Scratch se hace algo parecido fusionando imágenes, sonidos y animaciones para diseñar los distintos proyectos.

La aplicación Scratch fue diseñada en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), por un grupo de investigadores dirigidos por Mitchel Resnick. La primera versión apareció en mayo del 2007.

Scratch es “un entorno de programación que permite a niños y jóvenes crear sus propias historias interactivas, juegos y simulaciones y, a continuación, compartir esas creaciones en una comunidad en línea con otros jóvenes programadores de todo el mundo” (Brennan & Resnick, 2012, p. 1). Además, no es necesario tener nociones de programación para empezar a usar la aplicación.

Se entiende por programación dar instrucciones al ordenador para que las realice, siendo el medio para transmitir esas instrucciones el lenguaje de programación. “Scratch utiliza el lenguaje LOGO”, que fue creado por Seymour Papert con fines educativos en 1968 (“Sonidos en Scratch”, 2011). Su símbolo era una tortuga, que mediante instrucciones realizaba dibujos en el plano. Este lenguaje se basa en el “construccionismo”, que parte de la idea de proporcionar a los alumnos recursos, estrategias y orientaciones que les permitan involucrarse de forma activa en sus aprendizajes, favoreciendo la construcción de sus conocimientos e incrementando su autonomía en la resolución de problemas utilizando como recurso el ordenador.

Papert<sup>3</sup> fue el creador del construccionismo y trabajó como discípulo de Jean Piaget en Ginebra desde el año 1958 hasta el 1963. Allí descubrió el significado del “constructivismo” que tomó de base para su teoría. Por esta razón, ambas teorías comparten algunas ideas como la importancia de que el niño construya su propio conocimiento sin censurar los errores, porque son una fuente de aprendizaje que “nos llevan a estudiar lo que sucedió, a comprender lo que anduvo mal y, a través de comprenderlo, a corregirlo” (Papert, citado en Moodle 2013, p. 9). Sin embargo, discrepan “en la aplicación concreta de la pedagogía y la didáctica”, ya que Papert

---

<sup>3</sup> Matemático, profesor, escritor y cofundador del laboratorio de Inteligencia Artificial en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en 1963. Más información en: Campos, Y. (2011, 3 de septiembre). *Constructivismo y enfoque informático* [Archivo de video]. Recuperado el 5 de mayo de 2015, de <https://youtu.be/dAv1wt-nzWU?t=9m3s>.

defiende el uso de las tecnologías en la educación sobre todo el ordenador (Moodle, 2013, p. 9).

Los rasgos más significativos de este programa son:

- ✓ Es una aplicación de libre disposición y en permanente evolución.
- ✓ Está enfocado para niños y jóvenes.
- ✓ Inicia en la programación informática.
- ✓ Su instalación es sencilla.
- ✓ Se puede traducir en varios idiomas como español, catalán, aragonés, euskera, gallego, inglés, francés, italiano, portugués, chino...
- ✓ Su uso es intuitivo y puedes comprobar si funciona en el momento.
- ✓ Utiliza bloques visuales que encajan unos en otros para dar las instrucciones no siendo necesario escribirlas, evitando así cualquier error de sintaxis en la programación.
- ✓ Usa algoritmos, entendidos como el conjunto de instrucciones precisas y secuenciadas que el ordenador ha de seguir para realizar una acción determinada y se representan mediante *pseudocódigos*<sup>4</sup> (Imagen 1).
- ✓ Se puede incorporar materiales externos (fotos, dibujos, música, grabaciones de voz...) en la aplicación.
- ✓ Las creaciones pueden ser compartidas con otros usuarios de la comunidad Scratch, pero para ello tienes que estar registrado como usuario (Imagen 6).
- ✓ Favorece la creatividad mediante las ideas que aportan los alumnos en sus distintos proyectos.
- ✓ Por todo esto es un recurso atractivo, motivador y multidisciplinar.

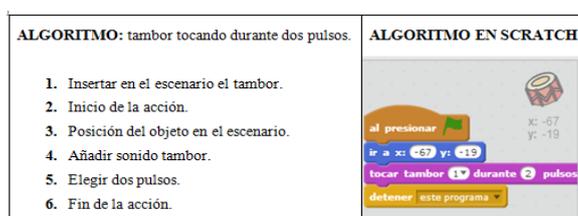


Imagen 1. Ejemplo de algoritmo Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup> Estructura que describe el algoritmo, combinando las palabras de un idioma con el lenguaje de programación.

Actualmente, se pueden utilizar dos versiones de este programa: Scratch 1.4 que se puede descargar en la siguiente dirección url [http://scratch.mit.edu/scratch\\_1.4/](http://scratch.mit.edu/scratch_1.4/) y Scratch 2.0. Esta última versión apareció el 9 de mayo 2013 y se puede utilizar online (Imagen 6) o descargarla en la dirección url <https://scratch.mit.edu/scratch2download/>.



Imagen 2. Scratch 1.4 y Scratch 2.0. Fuente: programas Scratch 1.4 y 2.0.

Los aspectos más novedosos de esta nueva versión 2.0 con respecto a la versión 1.4 son:

- ✓ El entorno Scratch tiene un aspecto distinto (Imagen 2).
- ✓ Necesita tener conexión a Internet.
- ✓ No es necesario descargar el programa en el ordenador para utilizarlo.
- ✓ Los objetos son vectores, no pierden calidad cuando se aumentan.
- ✓ Puede crear clones de objetos o personajes.
- ✓ La categoría de bloques variables de la versión 1.4 se llama ahora bloques de datos en la versión 2.0.
- ✓ Aparecen nuevas categorías de bloques: eventos y más bloques.
- ✓ Incorpora el uso de la webcam y el micrófono en los proyectos.
- ✓ Se realizan y se guardan automáticamente los proyectos en línea, por tanto no es necesario subirlos a la web.
- ✓ Aparece la función mochila, que permite copiar imágenes, sonidos u objetos programados de otros usuarios o propios para utilizarlos en nuevos proyectos.
- ✓ Tiene la opción de realizar “remix” de otros proyectos, mediante el botón  .
- ✓ Puede convertir los proyectos en vídeos de YouTube o en archivos Flash SWF, que permiten ver las animaciones diseñadas por ordenador.
- ✓ Reconoce los proyectos realizados en la versión 1.4.

- ✓ Añade el portal ScratchED<sup>5</sup>, destinado a docentes para que compartan sus experiencias.

#### 4.2.1 Entorno Scratch 2.0

En Scratch se diferencian cuatro zonas: escenario, objetos y fondos, lista de bloques y espacio de programación (Imagen 3).

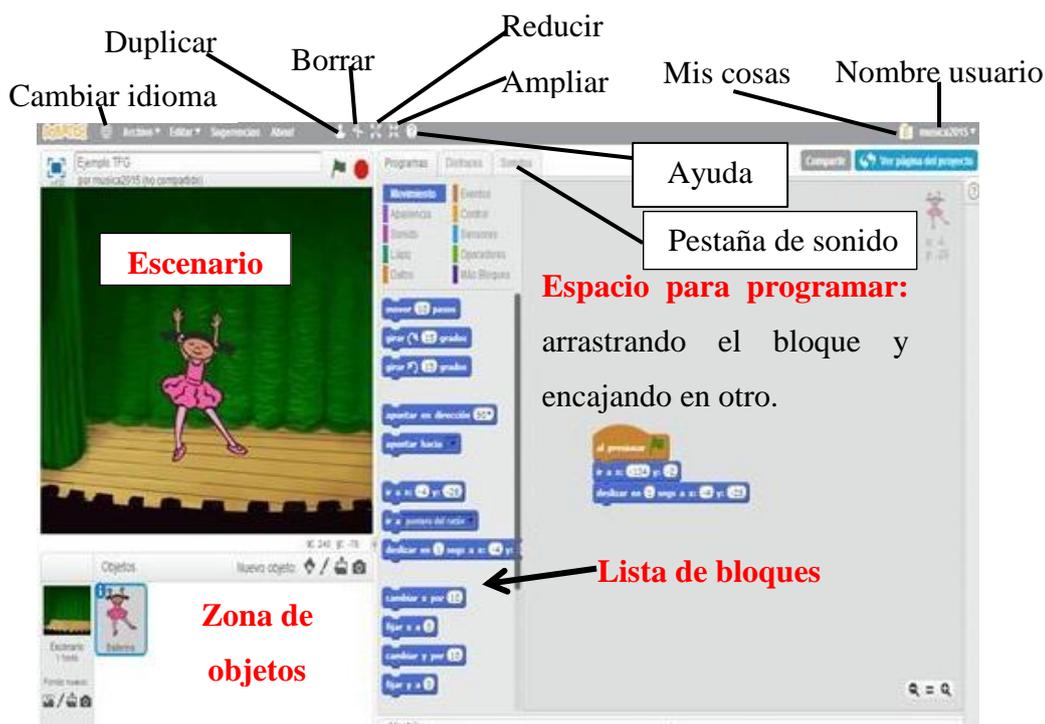


Imagen 3. Entorno Scratch. Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 4-8.

**Escenario** (Imagen 4) permite ver en todo momento si funcionan nuestros proyectos. Sus elementos claves de izquierda a derecha son: el cuadrado azul amplía la pantalla y pulsando la tecla *Esc* vuelve a su tamaño, en el rectángulo blanco se escribe el título del proyecto, la bandera ejecuta el proyecto y el octógono para el proyecto.

<sup>5</sup> Dirección url:

<http://translate.google.es/translate?hl=es&sl=en&u=http://scratched.gse.harvard.edu/&prev=search>. Recuperado el 20 de enero de 2015, de <https://scratch.mit.edu/educators/>.

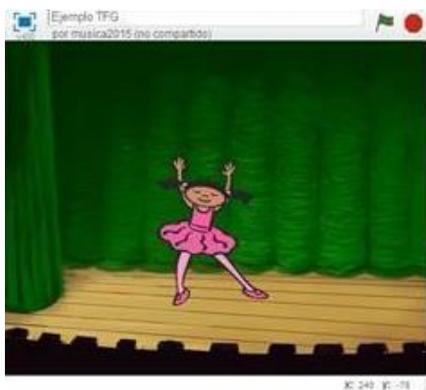


Imagen 4. Escenario. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online.

En la **Zona de objetos** se pueden modificar varios aspectos del mismo (dirección, estilo de rotación, nombre, coordenadas...). Para ello, primero se selecciona el objeto y después se pulsa la **i** que aparece (Imagen 5).

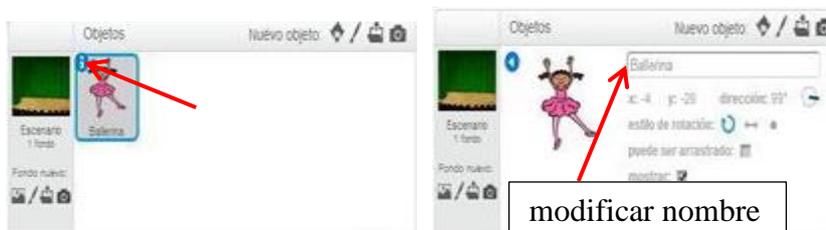


Imagen 5. Cambios objeto. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online.

La **lista de bloques** (Tabla 3) son las distintas categorías, que dan las instrucciones a los objetos para que se ejecute el proyecto.

Y por último, el **espacio de programación** donde se secuencian los bloques encajándolos unos en otros.

#### 4.2.2 Procedimientos básicos

Para familiarizarnos con esta aplicación y poder empezar a utilizarla, es necesario explicar algunas funciones básicas. En la realización de este apartado se ha tenido en cuenta la “Guía de referencia Scratch 2.0”, “Tutorial de Scratch: creación de animaciones, historias interactivas, juegos y música” y mi propia experiencia con esta aplicación.

### ✚ Registrarse como usuario o “Scratchers”

Entrar en la web de Scratch en la siguiente url <http://scratch.mit.edu/>. Después se pulsa la opción “Únete a Scratch” y se siguen los pasos de la Imagen 6.



Imagen 6. Registro usuario. Fuente: web Scratch.

### ✚ Abrir Scratch 2.0 online

Acceder a la web de Scratch / seleccionar la opción “Ingresar” y completar los datos que solicitan en el cuadro / dar al botón ingresar / seleccionar la opción “Crear” de la barra de herramientas de la web para entrar en el programa Scratch 2.0 (Imagen 7). También, se puede abrir el programa sin estar registrado como usuario en la web de Scratch pulsando sólo la opción “Crear”, pero sus funciones son más limitadas.



Imagen 7. Abrir Scratch. Fuente: web Scratch.

Al abrir Scratch por primera vez aparece en inglés. Para modificar el idioma, se selecciona el botón de idioma  y se elige español.

### ✚ Herramientas de sonidos, objetos y fondos

El primer paso para empezar a programar en Scratch es borrar el gato (objeto) que aparece por defecto cuando abrimos la aplicación, mediante la opción de las tijeras haciendo clic sobre el gato. Después se seleccionan los objetos, el fondo y el sonido de nuestro proyecto, utilizando los iconos que aparecen en la Tabla 2.

**TABLA 2. Iconos de Scratch.**

	SONIDOS	OBJETOS “sprites”	FONDOS
<b>Elegir de la biblioteca de Scratch.</b>			
<b>Subir archivos guardados en el ordenador.</b>			
<b>Editor de pinturas y sonidos (pestañas).</b>			
<b>Capturar imágenes y sonidos.</b>			

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 6-7.

Cuando los objetos están programados o animados reciben el nombre de “sprites”, por ejemplo: una bailarina deslizándose (Imagen 8).



Imagen 8. “Sprites”. Fuente: elaboración propia en el programa Scratch 2.0 online.

### Clones

Otra forma de incluir un objeto es mediante una copia de sí mismo, denominada clon. Se utiliza cuando se necesitan muchos objetos con la misma programación, como por ejemplo copos de nieve en una animación.

Cuando se crea el clon es importante cambiar su posición, porque aparece en la misma que su objeto. Para ello, se utilizan los bloques de movimiento unidos con los bloques que aparecen en la Imagen 9.



Imagen 9. Bloques específicos de clon. Fuente: programa Scratch 2.0 online.

### ✚ Lista de bloques

En Scratch encontramos diez tipos diferentes de bloques cada uno de un color como se indica en la Tabla 3, que permiten programar los objetos y fondos de un proyecto.

**TABLA 3.** *Bloques Scratch.*

<b>Movimiento</b>	Permite realizar cualquier desplazamiento con los objetos. Además de cambiar su posición en el escenario y el estilo de rotación (izquierda-derecha, no rotar y en todas direcciones).
<b>Apariencia</b>	Cambia el disfraz, tamaño o color del objeto y su posición en el escenario (capas). También, existe la posibilidad de añadir diálogos.
<b>Sonido</b>	Pone sonido a cada uno de los objetos o fondos que se seleccionan.
<b>Lápiz</b>	Traza líneas, dibuja figuras y permite pintar.
<b>Datos</b>	Almacena información (listas, contadores).
<b>Eventos</b>	Bloques para iniciar el proyecto.
<b>Control</b>	Permite parar programas, repetir acciones y poner condiciones añadiendo sensores, operadores o ambos, para que se realicen. Además aparecen los <u>bloques de clon</u> (Imagen 8).
<b>Sensores</b>	Interacción con el usuario mediante el ratón, el teclado y la webcam. También, se pueden realizar preguntas al usuario para que las responda.
<b>Operadores</b>	Cálculos matemáticos y comprobar información de los bloques sensores y datos.
<b>Más bloques</b>	Crea nuevas entradas de textos, lógicas y numéricas.

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 15-21.

Los bloques de sonido junto con la pestaña del sonido van a ser los más utilizados en la elaboración de proyectos musicales, porque permiten poner el audio de distintos instrumentos (piano, guitarra, órgano, flauta, tambor...), hacer escalas musicales, ritmos, duración de notas, grabar canciones, cambiar el volumen o tempo, etc. Algunos de estos **proyectos musicales** los podemos encontrar en la web de Scratch, que pueden servirnos de modelo para realizar nuestras propias animaciones como:

- ✓ Música <http://scratch.mit.edu/projects/16015781/>.
- ✓ Pentagrama musical <http://scratch.mit.edu/projects/1392451/>.
- ✓ Melodías y pentagramas <http://scratch.mit.edu/projects/1543424/>.
- ✓ Figuras musicales <http://scratch.mit.edu/projects/1379285/>.
- ✓ Villancico <http://scratch.mit.edu/projects/3775/>.

#### Webcam: Realidad Aumentada (RA)

“Nada es verdad, nada es mentira, todo depende del cristal con qué se mira”  
(William Shakespeare).

La realidad aumentada es una técnica que nos permite desde un dispositivo móvil o un ordenador insertar objetos virtuales en la realidad, creando “una realidad mixta a tiempo real”. No obstante, no debemos confundirla con la realidad virtual porque no reemplaza la realidad física por un entorno artificial sino que la complementa (Barfield & Caudell, 2001). Posteriormente, Ruiz (2011) la define como:

Una potente herramienta que ha mostrado su versatilidad en un amplio abanico de aplicaciones en diferentes áreas de conocimiento. Una de ellas ha sido el campo educativo donde ha encontrado grandes posibilidades para la difusión y conocimiento de contenidos que se presenta de una forma atractiva y pedagógica al mismo tiempo.  
(p. 213)

La aplicación Scratch permite crear RA, a través de la webcam por medio de los bloques sensores y de eventos que aparecen en la Imagen 10, permitiendo combinar elementos virtuales con reales a tiempo real enriqueciendo el aprendizaje (Imagen 11).



Imagen 10. Bloques webcam. Fuente: elaboración propia con imágenes capturadas del programa Scratch 2.0 online.



Imagen 11. Realidad aumentada con *ar spot*<sup>7</sup> de un piano virtual. Fuente: YouTube.

Recuperado el 22 de enero de 2015, de <http://youtu.be/vWK2XZtMKnk?t=1s>.

Al crear proyectos de RA en Scratch 2.0, la aplicación solicita la activación de la webcam o micrófono, de esta forma se puede comprobar en todo momento si el proyecto funciona durante su realización. Del mismo modo, cuando pulsamos la bandera verde para ejecutar un proyecto que utiliza webcam o micrófono, aparece el mismo cuadro solicitando su activación (Imagen 12).

<sup>6</sup> La transparencia se puede fijar entre el 0% (visionado nítido de la imagen webcam) hasta el 100% (escenario blanco o el fondo seleccionado en Scratch).

<sup>7</sup> Versión modificada de Scratch 1.4 con soporte de realidad aumentada, que se puede descargar en la url [http://ael.gatech.edu/arspot/arSpotDistribution\\_2012Mar.zip](http://ael.gatech.edu/arspot/arSpotDistribution_2012Mar.zip). Recuperado el 24 de enero de 2015, de <http://ael.gatech.edu/lab/research/authoring/arspot/>.

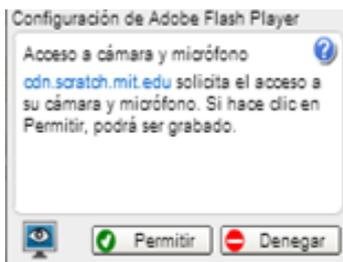


Imagen 12. Permiso webcam o micrófono. Fuente: programa Scratch 2.0 online.

### Guardar un proyecto

Hay dos formas para guardar los proyectos y en ambas lo primero es escribir el nombre del proyecto, tal y como se muestra en la Imagen 13.



Imagen 13. Poner nombre al proyecto. Fuente: programa Scratch 2.0 online.

Si estamos registrados como usuarios: barra de herramientas Scratch opción archivo / guardar ahora (Imagen 14) y el proyecto queda guardado en el apartado o carpeta “Mis Cosas” (Imagen 15).



Imagen 14. Guardar proyecto I. Fuente: programa Scratch 2.0 online.

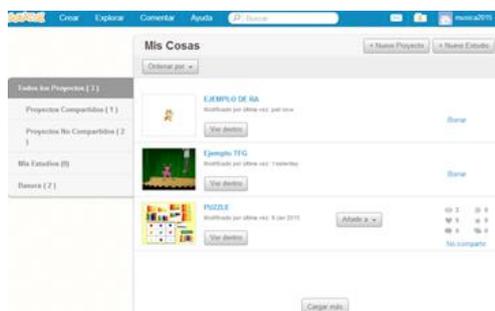


Imagen 15. Carpeta Mis Cosas. Fuente: web Scratch 2.0.

Si no estamos registrados en la web de Scratch, se puede guardar en el ordenador: barra de herramientas Scratch opción archivo / descargar a tu computadora (Imagen 16).

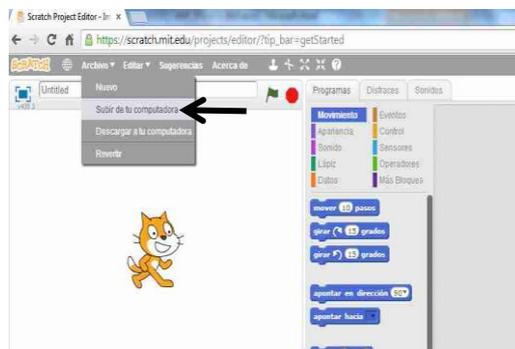


Imagen 16. Guardar proyecto II. Fuente: programa Scratch 2.0 online.

#### Compartir un proyecto

Es necesario estar primero registrado como usuario. Después, se pulsa el botón de compartir y se escribe en el cuadro que aparece las instrucciones del proyecto diseñado (Imagen 17).



Imagen 17. Compartir proyectos. Fuente: elaboración propia, realizado en el programa Scratch 2.0 online.

Para que otros puedan ver nuestros proyectos es necesario facilitarlos la dirección url, que aparece cuando es compartido. La dirección url para compartir el proyecto de la Imagen 17 es <http://scratch.mit.edu/projects/41222048/>.

### 4.2.3 Scratch y la robótica educativa

La robótica educativa ha sido definida por Acuña (2006) como:

Un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales para hacer y aprender sobre la robótica. Este contexto involucra a quienes participan, en el diseño y construcción de creaciones propias (objetos que poseen cuerpo, control y movimientos), primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por un computador llamadas simulaciones o prototipos. Estas creaciones pueden tener su origen, en un referente real [...] entonces nos encontramos ante una simulación; o prototipos que corresponden a diseños totalmente originales. (p. 2)

La robótica se puede acercar a los niños de primaria por medio del Scratch de una forma sencilla, utilizando unos dispositivos entre los que se encuentran Lego WeDo, PicoBoard y Makey Makey, que permiten interactuar con el mundo real. Estos dispositivos se conectan al USB del ordenador para descargar los bloques motores (Imagen 19) en Scratch y así poder programar sus creaciones de forma visual haciendo que tomen vida. Para ello, se selecciona la pestaña de programas / más bloques / añadir una extensión / se elige el kit de robótica (Imagen 18) que se va a utilizar / OK y aparecen los bloques que permiten manejar el kit elegido.

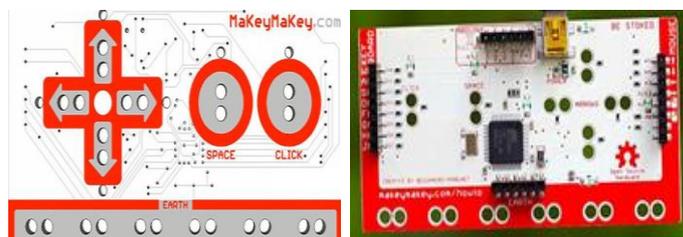


Imagen 18. Kit de robótica. Fuente: programa Scratch 2.0 online.



Imagen 19. Bloques de motor. Fuente: Expeduca. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <http://expeduca.com/2014/03/migramos-a-scratch-2-0/>.

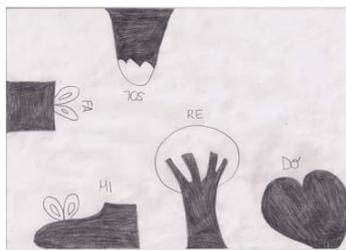
El Kit Makey Makey (Imagen 20) está formado por una placa circuito, cables cocodrilo y cable USB que convierten cualquier objeto en un teclado o ratón (Gutiérrez, 2012). Fue creado por dos estudiantes de doctorado en el MIT Jay Silver y Eric Rosenbaum.



*Imagen 20.* Makey Makey front-back. Fuente: Thinkgeek. Recuperado el 27 de enero de 2015, de <http://www.thinkgeek.com/product/f082/>.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de proyectos musicales, que aparecen en el artículo “*Cacharreando: actividades con Makey Makey y Scratch en el aula de Música*” publicado el 11 de diciembre de 2014 en la revista Educación 3.0, donde se explica algunos diseños musicales que se realizaron en Educación Primaria en un colegio de Zaragoza. Este proyecto fue dirigido por Mar Rodríguez, maestra de música.

La primera actividad, que se menciona en este artículo es el “**dibujo musical**” (Imagen 21). En ella los alumnos realizan diferentes dibujos con lápiz y buscan en Scratch un piano virtual que ya este hecho o crean uno. Después los dibujos se conectan a Makey Makey y éste al ordenador para que lo identifique y los dibujos suenen al pulsarlos.



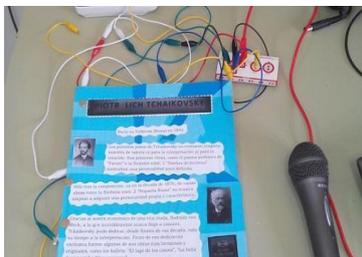
*Imagen 21.* Dibujos musicales. Fuente: Cacharreando. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <http://musicaytic.wix.com/cacharreando#!dibujos/ck6g>.

Del mismo modo, se puede realizar “**instrumentos con frutas**” (Imagen 22).



*Imagen 22.* Piano con plátanos. Fuente: YouTube. Recuperado el 26 enero de 2015, de <http://youtu.be/NViFkyUAg44>.

Otra actividad propuesta en el artículo es el “**poster interactivo**” (Imagen 23), que consiste en buscar información sobre un compositor para realizar un cartel en una cartulina, colocando un encuadernador en cada una de las distintas partes del texto. Luego se graba en Scratch las distintas partes del texto y se programan para que se reproduzcan al tocar el encuadernador correspondiente, cuando esté conectado al Makey Makey y este al ordenador.



*Imagen 23.* “Bibliografía de compositores”. Fuente: Cacharreando. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <http://musicaytic.wix.com/cacharreando#!bios/c11g0>.

En resumen, se puede decir que:

Scratch se convierte en un excelente recurso para combinar el desarrollo de las capacidades musicales al mismo tiempo que las capacidades de programación y por lo tanto permite trabajar de forma individual o colaborativa diversas competencias, como la artística y cultural o la competencia en el uso de las nuevas tecnologías, con lo que se fomenta la creatividad del alumno y el desarrollo de su capacidad de resolución de problemas. (Monclús, 2015, p. 81)

## 5. INTERVENCIÓN EDUCATIVA: TALLER SCRATCH-MUSICAL

"Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo"  
(Benjamín Franklin).

Esta propuesta ha tratado de integrar el programa Scratch en el aula de Música, para que los alumnos indaguen y planteen cómo realizar distintos proyectos relacionados con esta área. Para comprobar su viabilidad se ha planificado un taller de Scratch-musical. Entendiendo por taller:

Una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se **unen la teoría y la práctica** como fuerza motriz del proceso pedagógico, orientando a una comunicación constante con la realidad social y como un **equipo de trabajo** altamente dialógico **formado por docentes y estudiantes**, en el cual cada uno es un miembro más del equipo y hace sus aportes específicos. (Reyes, citado en Maya 2007, p. 12)

Este taller se ha llevado a cabo en un colegio público de Educación Primaria de una línea, es decir, seis aulas (una por curso).

### 5.1 DESTINATARIOS

La propuesta se ha dirigido a un grupo de 25 alumnos (11 niñas y 14 niños) del tercer curso de primaria, con una edad media de 8 años. He elegido este grupo por varias razones: coincide con la edad recomendable para empezar a utilizar Scratch 2.0, han finalizado el proceso de aprendizaje de la lectoescritura y poseen nociones básicas de informática (Tabla 4), ya que desde el primer curso de primaria han tenido 30 minutos semanales en el aula de ordenadores. Además, según Piaget se encuentran en el estadio de operaciones concretas caracterizado por:

Un pensamiento que precede a la acción siendo más lógico y realista. Asimismo, la existencia de **un pensamiento reversible** le permite comparar mentalmente las partes entre sí y éstas [Sic] con la globalidad. [...] Su capacidad intelectual de la memoria, así como la de abstracción son mayores, lo cual facilita el uso de operaciones matemáticas (como los esquemas lógicos de seriación, el ordenamiento mental de

conjuntos) y el manejo de códigos como la lectura o el lenguaje musical. (Del Barrio, 2012, p. 230)

Todo ello, ha favorecido el aprendizaje de la aplicación Scratch 2.0.

**TABLA 4.** *Nociones informáticas.*

CURSOS	NOCIONES
1º	Partes del ordenador. Encender y apagar el ordenador correctamente. El escritorio de Windows. Manejar el ratón. Juegos interactivos de editoriales o en línea. Utilizar Paint (programa de dibujo).
2º	Crear y eliminar una carpeta en el escritorio. Procesador de texto: Word. Guardar documentos. Buscar información en internet I: imágenes.
3º	Buscar información en internet II. Iniciarse en el uso de Scratch 2.0.

*Fuente:* elaboración propia.

Respecto al desarrollo de las habilidades musicales los alumnos han llegado a tercero con los siguientes conocimientos: cualidades del sonido (altura, duración, intensidad y timbre), velocidad (allegro-andante-adagio), entonan canciones, clasifican las voces humanas (masculinas-femeninas-blancas), identifican los instrumentos de percusión (sonido determinado e indeterminado), conocen la escala pentatónica (5 notas), miden compases binarios (2/4), interpretan esquemas rítmicos sencillos, utilizan el lenguaje musical (pentagrama, líneas divisorias, clave de sol, figuras musicales como blanca, negra, corchea y sus silencios) y conocen algunos compositores (Vivaldi, Bach, Mozart...). Estos conceptos se han ido adquiriendo desde el primer curso de Primaria.

## 5.2 TEMPORALIZACIÓN

Este taller Scratch-musical se ha realizado durante un curso escolar. Se ha iniciado en el mes de octubre y ha finalizado en el mes de mayo, para que la duración de las sesiones fuera de 30 minutos, ya que en septiembre y en junio se reduce el horario escolar.

En su organización, se ha tenido en cuenta el horario lectivo (Imagen 24) para cada una de las áreas de Primaria, así como el tiempo diario de 30 minutos destinado al recreo.

		ÁREAS	Total horas semana	1º curso	2º curso	3º curso	4º curso	5º curso	6º curso
BLOQUE DE ASIGNATURAS	TRONCALES	CIENCIAS SOCIALES	12,5	1,5	1,5	2	2,5	2,5	2,5
		CIENCIAS DE LA NATURALEZA	12	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
		LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA	32	6	6	6	4,5	4,5	5
		MATEMÁTICAS	28,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5
		PRIMERA LENGUA EXTRANJERA	16	2	2,5	2,5	3	3	3
	ESPECÍFICAS	EDUCACIÓN ARTÍSTICA (*)	13	2,5	2	2	2,5	2	2
		EDUCACIÓN FÍSICA	13,5	2,5	2,5	2	2	2,5	2
		RELIGIÓN / VALORES SOCIALES Y CÍVICOS	7,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1
		RECREO	15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
		TOTAL	150	25	25	25	25	25	25

(\*) En el horario destinado al área de Educación Artística, se asignará, al menos, 1 hora semanal por curso para las enseñanzas de Música.

Imagen 24. Horario lectivo. Fuente: EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44764.

Partiendo de estas consideraciones, los alumnos del tercer curso de Primaria han tenido dos sesiones de Educación Musical una los miércoles antes del recreo y otra los viernes después del recreo, con una duración de 30 minutos cada una. La primera sesión se ha destinado a trabajar los contenidos de música y en la segunda se ha realizado el taller Scratch-musical en el aula de ordenadores. También, en ocasiones se ha hecho uso de alguna sesión de Educación Plástica para realizar algún proyecto en colaboración con el maestro de Plástica (Tabla 5).

Esta organización temporal por sesiones ha sido **flexible y abierta a modificaciones** en función de los intereses, motivaciones y ritmos de aprendizaje de los niños, tanto a nivel grupal como individual.

TABLA 5. Organización del taller Scratch-musical.

	MESES	SESIONES		ACTIVIDADES	
		música	plástica		
PRIMER TRIMESTRE	octubre	5	1	Entorno Scratch 2.0. Editor de pintura de Scratch.	INICIO
	noviembre	4	0	Los bloques y algoritmos informáticos.	
	diciembre	2	2	Actividad conjunta.	DESARROLLO
SEGUNDO TRIMESTRE	enero	3	0	Proyectos musicales. Actividad conjunta.	
	febrero	4	0		
	marzo	4	2		
TERCER TRIMESTRE	abril	3	2	Proyectos musicales. Actividad conjunta.	SÍNTESIS
	mayo	4	0	Proyecto final. Comparto mis proyectos.	

Fuente: elaboración propia.

### 5.3 OBJETIVOS

El objetivo general que se ha pretendido alcanzar en este taller ha sido:

- ✓ Iniciar al alumnado de tercero de Primaria en el lenguaje de programación por medio de la aplicación Scratch desde el área de Música.

Para conseguirlo se ha concretado en los siguientes objetivos didácticos:

- ✓ Detectar ideas previas de los alumnos sobre la programación y su utilidad.
- ✓ Presentar la aplicación Scratch y su página web.
- ✓ Iniciarse en la utilización de Scratch.
- ✓ Adquirir conceptos básicos de programación: secuenciar las instrucciones del proyecto para que funcione (algoritmo informático), repeticiones (ciclos), sincronización, paralelismo (hilos)...

- ✓ Combinar el sonido, la imagen y el movimiento para expresar ideas y sentimientos.
- ✓ Incluir en los proyectos Scratch conceptos musicales trabajados en el aula.
- ✓ Favorecer la creatividad, iniciativa y el trabajo en equipo.
- ✓ Compartir los proyectos con los compañeros y la comunidad Scratch.
- ✓ Fomentar la participación de las familias.

## **5.4 COMPETENCIAS**

En el artículo 10 de la Orden EDU/519/2014 se recogen las competencias básicas a desarrollar en Educación Primaria. Las más relacionadas con este taller se detallan a continuación, tal y como aparecen en la normativa sin que su orden implique prioridad de la primera sobre la última.

- ✓ Comunicación lingüística, aprendiendo dos lenguajes el musical y el computacional.
- ✓ Competencia digital, mediante el conocimiento y la utilización de la aplicación Scratch 2.0 favoreciendo la alfabetización digital del alumno.
- ✓ Aprender a aprender, a través de la adquisición de destrezas informáticas y el afianzamiento de lo aprendido en Música.
- ✓ Competencias sociales y cívicas, porque el alumno aprende las normas para trabajar en equipo y comparte con la comunidad Scratch sus proyectos.
- ✓ Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, ya que el niño indaga para diseñar sus proyectos y si aparece algún fallo en su realización busca soluciones para resolverlo.

## **5.5 METODOLOGÍA**

Se ha partido de los principios metodológicos recogidos en el artículo 12 y en el Anexo I.A de la Orden EDU/519/2014 como aprender a aprender, globalización, aprendizajes significativo, socialización, modificación de esquemas mentales... y ha sido “fundamentalmente comunicativa, activa y participativa” (BOCYL nº 117, p. 44188). Además, se ha promovido “la integración y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula, como recurso metodológico eficaz para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje” (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44189).

Para ello, en este curso se ha elaborado un taller de Scratch en el aula de música. Este taller se sustenta en dos teorías pedagógicas que se complementan entre sí: el “**constructivismo**” y el “**construccionismo**”, porque el niño adquiere el conocimiento de esta aplicación desde su propia experiencia aprendiendo de sus errores, buscando soluciones para corregirlos construyendo un proyecto mediante el ordenador y modificando a la vez sus conocimientos previos. Durante este proceso el alumno ha desarrollado también el “**aprendizaje colaborativo**” por medio del trabajo en equipo en el aula y la comunidad online de Scratch compartiendo proyectos o resolviendo dudas en su “foro de discusión” (<https://scratch.mit.edu/discuss/14/>). Así como, el “**pensamiento computacional**” definido como:

Un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características: formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos; organizar datos de manera lógica y analizarlos; representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones; Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico; identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva; y generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos. (Computer Science Teachers Association [CSTA] & International Society for Technology in Education [ISTE], 2011, p. 13)

Estas características son ampliadas por Brennan y Resnick (2012) añadiendo las siguientes dimensiones esenciales:

conceptos computacionales (los conceptos de los que deben ocuparse los diseñadores a medida que programan; tales como iteración, paralelismo, etc.); prácticas computacionales (las prácticas que los diseñadores desarrollan a medida que se ocupan de los conceptos; tales como, depuración de proyectos o remezclas basadas en el trabajo de otros) y perspectivas computacionales (las perspectivas que los diseñadores construyen sobre el mundo que los rodea y sobre ellos mismos). (p 1)

En la realización de este taller se distinguen tres fases. En la primera se ha presentado la aplicación de Scratch y se han trabajado los algoritmos informáticos (instrucciones a seguir para que el ordenador realice una determinada acción) de forma práctica, con la finalidad de entender su funcionamiento. En la segunda, se han modificado sencillos proyectos diseñados por otros usuarios o se han realizado algunas de las tarjetas de

Scratch (<https://scratch.mit.edu/help/cards/>) que nos han permitido visualizar la programación. Así poco a poco, los alumnos han sido capaces de realizar sus propios programas de forma cada vez más autónoma y creativa. Por último en la tercera fase, han compartido sus trabajos finales con sus compañeros de aula y con la “comunidad online de Scratch”.

En ocasiones, nos hemos coordinado con el maestro de plástica para realizar actividades conjuntas como tarjetas navideñas, tarjeta del día del padre o de la madre (Imagen 24).

Al principio, el maestro ha sido un instructor explicando la aplicación Scratch y, a medida que el alumnado ha avanzado en su manejo, se ha ido convirtiendo en un orientador y motivador de los distintos proyectos. Por tanto, se han combinado varias técnicas: expositivas para las explicaciones, indagatorias y analíticas en la realización de los proyectos y el trabajo en equipo, formando 11 grupos de dos o tres alumnos.

## **5.6 ACTIVIDADES MUSICALES CON SCRATCH**

Las actividades han tenido como hilo conductor la música y se han realizado a través de la aplicación Scratch 2.0 en varias sesiones, adaptándose a los distintos ritmos de aprendizaje presentes en el aula. Por tanto, han sido flexibles y abiertas a las aportaciones de los alumnos. Por otra parte, se han clasificado en tres tipos: iniciación, desarrollo y síntesis.

### **5.6.1 Actividades de iniciación**

**Actividad 1:** ¿Qué es un programador?

**Duración:** octubre (una sesión).

**Espacio:** casa y aula de Música.

**Recursos:** la familia o maestro TIC.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** la interpretación musical (bloque 2).

**Desarrollo de la actividad:** el primer miércoles de octubre antes de finalizar la clase de Música, se propuso a los alumnos una investigación para realizar en casa con ayuda de las familias. Las preguntas planteadas fueron: ¿qué es un programador?, ¿qué hace?, ¿para qué sirve?, ¿qué se necesita para programar?, ¿cómo se programa?... El viernes

los alumnos trajeron sus respuestas y se comentaron en el aula durante 15 minutos. Seguidamente el maestro de TIC resolvió algunas dudas y dio unas pinceladas del programa que se iba a trabajar durante el curso. La actividad sirvió para motivar a los alumnos despertando su curiosidad en el aprendizaje de Scratch 2.0.

**Actividad 2:** “Entorno Scratch 2.0”.

**Duración:** octubre (dos o tres sesiones).

**Espacio:** aula de ordenadores.

**Recursos:** internet, ordenadores, pizarra digital y guía Scratch 2.0 para el alumno.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** la interpretación musical (bloque 2).

**Desarrollo de la actividad:** se presentó la aplicación Scratch 2.0 en la pizarra digital y se explicó unas breves nociones, para empezar a utilizarla como:

- ✓ Entrar en la web de Scratch (<http://scratch.mit.edu/>).
- ✓ Enseñar algunos proyectos realizados por otros usuarios.
- ✓ Ejecutar y parar un proyecto.
- ✓ Registrarnos como usuario.
- ✓ Abrir la aplicación Scratch 2.0.
- ✓ Cambiar el idioma.
- ✓ Identificar las distintas zonas: escenario, zona de objetos, lista de bloques y espacio para programar.
- ✓ Añadir un fondo e insertar un objeto en el escenario.
- ✓ Importar objetos o fondos a Scratch.
- ✓ Cambiar nombre de objeto y fondo, por otros más significativos.
- ✓ Utilizar la barra de herramienta: borrar, ampliar, reducir y duplicar.
- ✓ Poner nombre al proyecto.
- ✓ Guardar el proyecto.
- ✓ Cerrar Scratch.

Al terminar la primera sesión, cada grupo entregó al maestro su nombre de usuario Scratch y su contraseña, para seguir utilizándola en las sesiones posteriores.

**Actividad 3:** Los bloques y algoritmos informáticos.

**Duración:** octubre-noviembre (6 sesiones).

**Espacio:** aula de ordenadores.

**Recursos:** internet, ordenadores, pizarra digital, guía Scratch 2.0 para el alumno, ficha del alumno (Anexo I) y tarjetas Scratch que se pueden descargar en la dirección url: <https://scratch.mit.edu/help/cards/>.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** la interpretación musical (bloque 2) y escucha (bloque 1). También, se abordan contenidos de Plástica correspondientes a la educación audiovisual (bloque 1) con el editor de pintura.

**Desarrollo de la actividad:** se recuerda lo visto en la sesión anterior. Seguidamente se explica la categoría de bloques correspondiente a la sesión (Tabla 6), se muestran ejemplos de proyectos hechos o se realizan las tarjetas Scratch relacionadas con esa categoría de bloques. Después, entre todos, se diseña un proyecto sencillo en Scratch, basándonos en la canción “La caracola” de C&C Music productions sobre la clave de sol (<https://www.youtube.com/watch?v=mUnYDA-f0sQ>), pero primero se escribe la secuencia de instrucciones para elaborarlo (algoritmo) en la ficha del alumno, que se irá completando en cada sesión añadiendo los distintos bloques aprendidos. De esta manera, el alumnado se familiariza poco a poco con el uso del programa.

**TABLA 6.** Sesiones.

SESIONES	CONCEPTOS	PROYECTO: “La caracola”
1ª - 2ª	Editor de pintura (*). Bloques de eventos: iniciar el proyecto. Bloques de movimiento. Bloques de control: parar el proyecto y ciclos.	✓ Dibujar la caracola y un punto. ✓ Situar los objetos anteriores (coordenadas). ✓ Dar movimiento a los objetos. ✓ Repetir algún movimiento (ciclos).
(*) El maestro de plástica se encarga de explicar el editor de pintura de Scratch. Después, los alumnos dibujaran el fondo y el objeto del proyecto.		
3ª	Bloques lápiz.	✓ Incluir el trazo en el proyecto anterior.

**TABLA 6.** Continuación.

4 <sup>a</sup>	Bloques de sonido (Anexo II). Pestaña del sonido: editor.	✓ Añadir la canción “La caracola” al proyecto.
5 <sup>a</sup> - 6 <sup>a</sup>	Bloques de apariencia. Bloques sensores.	✓ Cambiar disfraz. ✓ Agregar dialogo.
El proyecto terminado se puede visualizar en la dirección url: <a href="https://scratch.mit.edu/projects/55195918/">https://scratch.mit.edu/projects/55195918/</a> .		

Fuente: elaboración propia.

Este proyecto (Anexo III) y los posteriores se guardan en la carpeta “Mis cosas” de cada usuario Scratch, lo que va a permitir un seguimiento de cada grupo.

### 5.6.2 Actividades de desarrollo

**Actividades conjuntas:** Postal navideña, tarjeta día del padre y de la madre.

**Duración:** diciembre / 19 de marzo / primer domingo de mayo (dos o tres sesiones antes de su celebración).

**Espacio:** aula de ordenadores.

**Responsables:** maestros de Música y Plástica.

**Recursos:** internet, ordenadores, pizarra digital y guía Scratch 2.0 para el alumno.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** la interpretación musical (bloque 2). Así mismo, se tratan conceptos plásticos pertenecientes a la expresión artística (bloque 2).

**Desarrollo de la actividad:** en colaboración con el maestro de Plástica se ha realizado una tarjeta navideña y otra para el día del padre/madre. Primero se les ha enseñado algunos ejemplos sencillos que han podido reutilizar realizando algunas modificaciones o han hecho su propio diseño. Un ejemplo de esta última opción se muestra en la Imagen 25 y se pueden visualizar en las siguientes direcciones url: <https://scratch.mit.edu/projects/53884268/> (animación navideña) y <https://scratch.mit.edu/projects/52701532/> (día del padre).



Imagen 25. Actividades conjuntas. Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical.

**Actividades:** Proyectos musicales.

**Duración:** noviembre-abril (nueve sesiones).

**Espacio:** aula de ordenadores y casa.

**Recursos:** internet, ordenadores, ficha del alumno (Anexo I), tabla de bloques de sonido (Anexo II) y guía Scratch 2.0 para el alumno.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** escucha (bloque 1), la interpretación musical (bloque 2) y la música, el movimiento y la danza (bloque 3).

**Desarrollo de los proyectos:** cada viernes los alumnos han diseñado un proyecto musical en Scratch propuesto con anterioridad. Además, antes de finalizar la sesión se han visualizado en la pizarra digital los proyectos terminados y se les plantea otro nuevo para que piensen cómo realizarlo, escribiendo en la ficha del alumno, que se llevan a casa todos los viernes, los pasos a seguir.

- ✓ **Diseña tu baile** (Anexo IV): inventar un baile sencillo utilizando los bloques de movimiento, control, evento y sonido estudiados con anterioridad y seleccionando del archivo del programa Scratch el fondo, el objeto y el sonido.
- ✓ **Instrumento** (Anexo V): buscar una imagen en formato *gif* de un instrumento en google para importar la serie de imágenes (disfraces) a Scratch 2.0. Después, programar las distintas imágenes para que actúen como una imagen *gif*, añadiendo el sonido del instrumento y un fondo. El programa se tiene que ejecutar al pulsar la imagen del instrumento.
- ✓ **Escalas musicales** (Anexo VI): realizar una escala ascendente y descendente. Para ello disponen de una tabla donde aparecen los bloques de sonido que pueden utilizar para diseñar el programa (Anexo II).

- ✓ **Diálogo musical** (Anexo VII): representar el diálogo que aparece en la canción “Hola Don Pepito” de Miliki, utilizando los bloques de apariencia y teniendo en cuenta que cuando habla uno otro tiene que esperar. Tienen que incluir dos fondos: en el primero aparece el título de la canción y en el segundo se representa la escena del saludo.
- ✓ **Vocabulario musical** (Anexo VIII): elegir tres imágenes como mínimo, para que otro compañero las identifique y escriba su nombre utilizando la categoría sensores. Si el nombre es correcto muestra la siguiente imagen y si no es correcto se mantiene la imagen.
- ✓ **Discriminación auditiva** (Anexo IX): proyectos que permitan reconocer sonidos por su timbre y unirlos con su imagen (mínimo tres), incluyendo un contador de fallos. Además, pueden ser utilizados posteriormente para evaluar a nuestros alumnos.
- ✓ **Lectura de partituras** (Anexo X): realizar un proyecto en el que el espectador pueda tocar la melodía de una de las partituras vistas en clase, con un instrumento preestablecido incluyendo las notas musicales. El proyecto se ejecuta al pulsar cada una de las notas.
- ✓ **Ritmos musicales** (Anexo XI): ejecutar en Scratch la melodía del “Ratón que te pilló el gato” y acompañarla con dos instrumentos de percusión con sonido indeterminado.
- ✓ **Compositores**: hacer una bibliografía con los aspectos más significativos de uno de los compositores estudiados en música como por ejemplo Camille Saint-Saëns. Idea recopilada del “proyecto Cacharreando” realizado por el CRA La Sabina de Villafranca de Ebro en Zaragoza (Imagen 22).

### 5.6.3 Actividades de síntesis

**Actividad 1:** Proyecto final.

**Duración:** mayo (2 sesiones).

**Espacio:** aula de ordenadores y casa.

**Recursos:** internet, ordenadores y ficha del alumno (Anexo I).

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** escucha (bloque 1), la interpretación musical (bloque 2) y la música, el movimiento y la danza (bloque 3).

**Desarrollo de la actividad:** cada grupo de alumnos ha decidido qué proyecto musical van a realizar aplicando los conocimientos adquiridos en el taller. Durante su desarrollo el maestro ha orientado al grupo. Un ejemplo de esta actividad se puede ver en el Anexo XII.

**Actividad 2:** Comparto mis proyectos.

**Duración:** mayo (2 sesiones).

**Espacio:** aula de ordenadores.

**Recursos:** internet, ordenadores y pizarra digital.

**Contenidos musicales trabajados en la actividad:** escucha (bloque 1).

**Desarrollo de la actividad:** Una vez finalizado los proyectos finales cada grupo ha explicado el suyo al resto de sus compañeros para que los valoren y puedan proponer ideas para mejorarlos. Por último, los han compartido con la comunidad Scratch (Imagen 16).

## 5.7 EVALUACIÓN

Para la evaluación de este taller se ha tenido en cuenta la LOMCE, RD 126/2014 y más concretamente la Orden EDU/519/2014 de nuestra comunidad autónoma Castilla y León, que en su artículo 27 establece:

La **evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado** será **continua** y **global** y tendrá en cuenta su progreso en el conjunto de las áreas. [...] En el área de educación artística la calificación será determinada globalmente entre las materias de plástica y música teniendo en cuenta el progreso del alumno en el área. (BOCYL nº 117, p. 44200)

Además, en su artículo 39 añade:

Los resultados de la evaluación se expresarán en los términos Insuficiente (IN) para las calificaciones negativas, Suficiente (SU), Bien (BI), Notable (NT), o Sobresaliente (SB) para las calificaciones positivas. Dichos términos irán acompañados de una calificación numérica, sin emplear decimales, en una escala de uno a diez, con las siguientes correspondencias: Insuficiente: 1, 2, 3 o 4. Suficiente: 5. Bien: 6. Notable: 7 u 8. Sobresaliente: 9 o 10. (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44206)

Esta evaluación se ha realizado en tres momentos claramente diferenciados:

- ✓ Evaluación inicial: al comenzar el taller, para descubrir los conocimientos previos del alumno a través de la actividad titulada ¿qué es un programador?.
- ✓ Evaluación procesual: durante la realización del taller, adaptándonos a los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos a medida que han ido diseñando los distintos proyectos propuestos.
- ✓ Evaluación final: al terminar el taller mediante la realización de un proyecto final.

A continuación, se detallan en la Tabla 7 los estándares para evaluar el proceso de aprendizaje. Estos estándares se han puntuado cuantitativamente como establece la normativa del 1 al 10 según el grado de consecución de los mismos.

TABLA 7. Estándares para evaluar el aprendizaje.

Alumno:		Valoración
Identifica los elementos más significativos de Scratch 2.0.		
Realiza pequeños proyectos musicales en Scratch.	Escribe los algoritmos informáticos (Anexo I).	
	Tiene cómo mínimo dos objetos.	
	Pone nombres significativos a los objetos y fondos.	
	Sincroniza los distintos “sprites” y fondos.	
	Incluye bloques de sonido.	
	Utiliza otros bloques.	
	Usa el editor de sonido (pestaña sonido).	
	Integra en los proyectos conocimientos musicales.	
	Depura sus proyectos.	
	Funciona el proyecto.	
Explica con claridad sus proyectos.		
Presta atención en clase.		
Solicita ayuda cuando lo necesita.		
Cuida el material e instalaciones (aula de ordenadores).		
Respeta las normas sociales que regulan el diálogo: escucha con atención, espera turno, no interrumpe, levanta la mano...		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

Fuente: elaboración propia.

Igualmente, se ha valorado “**los procesos de enseñanza y nuestra propia práctica docente**. A estos efectos se [ha tenido] en cuenta los indicadores de logro a los que se refiere en su artículo 18.6” (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44201). Estos indicadores son:

- a) Resultados de la evaluación del curso en cada una de las áreas,
- b) Adecuación de los materiales y recursos didácticos, y la distribución de espacios y tiempos a los métodos didácticos y pedagógicos utilizados y
- c) Contribución de los métodos

didácticos y pedagógicos a la mejora del clima de aula y de centro. (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44194)

Por tanto, los aspectos que se han evaluado aparecen reflejados en la Tabla 8.

**TABLA 8.** Evaluación proceso de enseñanza.

ESTÁNDARES	PC	C
Selecciono y secuencio los contenidos de la programación de aula con una distribución y una progresión adecuada a las características de mis alumnos.		
Organizo el taller de modo flexible, preparando actividades y recursos (personales, materiales, tiempo, espacios y agrupamientos).		
Planifico mi intervención educativa de forma coordinada con el resto del profesorado.		
Planteo actividades que aseguran la adquisición de los objetivos didácticos previstos.		
Controlo frecuentemente el trabajo de los alumnos con explicaciones adicionales, dando pistas, feedback...		
Facilito estrategias de aprendizaje como: solicitar ayuda, buscar fuentes de información, pasos para resolver problemas y favorezco la participación de todos.		
Tengo en cuenta el nivel de habilidades de los alumnos y sus ritmos de aprendizaje.		
<b>PROPUESTAS DE MEJORA:</b>		
<b>Escala de estimación:</b> PC (parcialmente conseguido) y C (conseguido).		

Fuente: elaboración propia.

Entre las **técnicas e instrumentos de evaluación** se han utilizado la observación directa durante la realización de los distintos proyectos, el análisis de los mismos mediante Dr. Scratch<sup>8</sup> (Imagen 26), el diálogo con los alumnos, fichas de seguimiento y la opinión que aparece en la ficha del alumno (Anexo I).



Imagen 26. Dr. Scratch. Fuente: web de Scratch Dr. Recuperado el 13 de febrero de 2015, de <http://drscratch.programamos.es/>.

Dr. Scratch da una puntuación global, el nivel (básico, intermedio o avanzado) y los aspectos a mejorar (Imagen 27) en el proyecto que se ha subido a su web mediante los botones “chosse file” y “presentar”. Además, si estas registrado en la web puedes ver la evolución de los proyectos mediante el “histórico”.



Imagen 27. Evaluación del proyecto diseñá tu baile (Anexo IV). Fuente: web de Scratch Dr. Recuperado el 14 de febrero de 2015, de <http://drscratch.programamos.es/>.

<sup>8</sup> Moreno, J., Robles, G. & Chusig, Cr. (2014, 16 de junio). *Dr. Scratch. Evaluación automática del desarrollo del pensamiento computacional analizando el código de proyectos Scratch* [Archivo de vídeo]. Recuperado el 13 de febrero de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=4CuLcdl2lcM>

## 5.8 ADAPTACIONES

En la tarea educativa del docente destacan dos funciones fundamentales, una en la que prima el diseño y la puesta en marcha de situaciones de aprendizaje que permitan la asimilación de conocimientos por parte del alumnado y otra que se ocupa del aspecto personal e individual del desarrollo de los discentes. (García, 2011, p. 1)

En este sentido, la orden EDU/519/2014 en su artículo 22 define la Atención a la Diversidad como “el conjunto de actuaciones y medidas educativas que garantizan la mejor respuesta educativa a las necesidades y diferencias de todos y cada uno de los alumnos en un entorno inclusivo” y se concretan en el Plan de Atención a la Diversidad (PAD) (BOCYL nº 117, p. 44196).

En el grupo-aula al que se ha dirigido este taller no hay ningún alumno con discapacidad pero, en cualquier caso, hay que tener en cuenta la diversidad de ritmos de aprendizaje para lo que se han diseñado las siguientes actividades:

- ✓ Para **alumnos con un ritmo de aprendizaje lento**: reforzar sus logros, crear un clima adecuado para que el alumno no tema expresar sus dudas, trabajar en grupos con compañeros que guíen su trabajo y realizar actividades de refuerzo como modificaciones sencillas en proyectos Scratch ya realizados.
- ✓ Y para **alumnos con un ritmo de aprendizaje rápido**: realizar actividades de ampliación tales como añadir más objetos a los proyectos propuestos o investigar otras posibles formas para realizarlos.

Por otro lado, el uso de Scratch en el aula es una medida de atención a la diversidad en sí misma, porque uno de los principios generales de actuación para la diversidad recogidos en el artículo 23 de la orden EDU/519/2014 es “la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas facilitadoras para la individualización de la enseñanza y mejora de la atención a la diversidad del alumnado” (BOCYL nº 117, p. 44197).

## **5.9 VALORACIÓN DEL TALLER SCRATCH-MUSICAL**

En este taller se ha trabajado las TIC desde su doble vertiente. Por un lado como recurso de la educación y por otro como contenidos de aprendizaje iniciando a los alumnos en la programación computacional.

Los objetivos que se han planteado en este taller se han alcanzado progresivamente, gracias a los proyectos que los alumnos han ido diseñando en la aplicación Scratch a través de las distintas actividades propuestas. Al principio los proyectos han sido muy guiados, pero a medida que los alumnos se han familiarizado con la aplicación han ido aportando sus ideas a los distintos proyectos propuestos, proyectando su propia creatividad y avanzando en su aprendizaje de manera cada vez más autónoma casi sin darse cuenta de ello. Al mismo tiempo, ha permitido la comprensión de algunos conceptos musicales como la equivalencia de las figuras musicales al poder ser percibidos visualmente.

Mi papel como maestra ha ido cambiando, pasando de instructora del aprendizaje a orientadora del mismo a medida que los alumnos han ido realizando proyectos en Scratch porque han conseguido más autonomía en su aprendizaje y en el manejo del programa.

Además, durante la realización del taller se han observado diferentes ritmos de aprendizaje que se han solventado ofreciendo a los alumnos actividades de ampliación o refuerzo como las citadas en el apartado de adaptaciones, lo que ha permitido dar una respuesta a la heterogeneidad del grupo-clase enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, han surgido algunas dificultades al emplear determinados bloques (operadores, datos y más bloques) debido a su complejidad. Así pues, es mejor trabajarlos en los últimos cursos de Primaria o mostrar ejemplos en la opción mochila de Scratch para que los alumnos de cursos más bajos puedan incorporarlos en sus proyectos si lo necesitan para ejecutar algún proyecto.

Esta experiencia ha sido muy enriquecedora para los alumnos y para mí como maestra, porque nos ha ofrecido otra posibilidad de percibir e interactuar con el entorno que nos rodea. También, ha contribuido en la adquisición de destrezas y competencias básicas. Por tanto, el aprendizaje ha sido mutuo.

Por todas estas razones, considero que es necesario seguir con el aprendizaje del lenguaje de programación en los cursos posteriores profundizando en el conocimiento de esta aplicación o de otros programas similares, para que los alumnos puedan adaptarse cada vez mejor a los constantes cambios que se producen en una sociedad tan influenciada por las TIC.

## **6. SÍNTESIS**

“Unas buenas herramientas no hacen un excelente profesor, pero un excelente profesor sí emplea bien las herramientas”  
(Eleanor Doan, 1918).

### **6.1 CONCLUSIÓN DEL TFG**

Este TFG me ha permitido conocer la aplicación Scratch y sus beneficios en la Educación, concretamente en la Educación Musical contribuyendo de esta forma a mi formación permanente como maestra.

Para su realización primero se ha justificado la presencia de Scratch en el aula de Música, conectándolo con el currículo de Primaria a través de las TIC. Posteriormente se ha centrado en las características, elementos y funciones básicas de Scratch. Todo ello, ha servido de base para la organización del taller Scratch-musical que se ha realizado para tercero de Primaria.

Scratch es una buena opción para incluir el aprendizaje del lenguaje de programación al sistema educativo a edades muy tempranas, porque su utilización es muy intuitiva por medio de bloques insertables. Por consiguiente, los alumnos son capaces de realizar

desde un primer momento sencillos proyectos convirtiéndose en un recurso altamente motivador que les ayuda a desarrollar el pensamiento computacional, el trabajo en equipo y la creatividad. Aspectos que son considerados esenciales en la sociedad del siglo XXI.

Así pues, la inclusión de programas como Scratch en la Educación Primaria es un acierto a corto y a largo plazo, porque permite instruir a los alumnos en las habilidades tecnológicas que demanda la sociedad.

En este sentido el documental Code Stars<sup>9</sup> señala que “durante los próximos diez años habrá un millón de 400 mil trabajos informáticos [sólo en Estados Unidos] y sólo unos 400.000 graduados cualificados para esos trabajos. Eso es una carencia de un millón de personas”. De aquí se desprende la necesidad de enseñar a programar en las distintas etapas educativas mediante la planificación de intervenciones educativas como la descrita en este TFG.

Siguiendo en la misma línea, es aconsejable incorporar el lenguaje de programación de forma explícita en el currículo de Primaria como están haciendo otros países (Inglaterra, Israel, Japón, Estados Unidos...) y no dejarlo sólo a la iniciativa del maestro o de distintos colectivos locales como el Club de Jóvenes Programadores (CJP)<sup>10</sup> de Valladolid.

Por último, me gustaría finalizar con una cita de Steve Jobs, con la cual estoy totalmente de acuerdo: “todo el mundo en este país debería aprender a programar un ordenador...porque te enseña a pensar”.

---

<sup>9</sup> *Code Stars* (subtitulado en español) [Archivo de video]. (2013, 4 de agosto). Recuperado el 25 de mayo de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=sDk1pTDPROI>.

<sup>10</sup> Más información en: Gutiérrez, P. (Ed.). (2013, 26 de diciembre). Entrevista a Belén Palop, responsable del Club de Jóvenes Programadores [WeblogsSL]. *Genbeta Dev*. Recuperado el 16 de junio de 2015, de <http://www.genbetadev.com/entrevistas/entrevista-a-belen-palop-responsable-del-club-de-jovenes-programadores#comments>.

## 6.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Scratch es un recurso que puede ser utilizado en diferentes ámbitos de la Educación. Por esta razón, otras posibles líneas de investigación que surgen a raíz de este TFG son:

- ✓ Su utilidad en otras áreas de Educación Primaria como las matemáticas (proyecto MATCH<sup>11</sup>), inglés (aprender vocabulario), ciencias de la naturaleza (simulaciones como el ciclo del agua)...
- ✓ Los beneficios de utilizar Scratch con alumnos con necesidades educativas especiales (NEE) en Primaria (autismo, discapacidad motriz, síndrome de Down, discapacidad visual...) y los instrumentos adaptados para facilitar su utilización en cada caso.
- ✓ Proyectos diseñados en Scratch para favorecer y solventar dificultades de aprendizaje como el programa FLU-OR (lectoescritura).
- ✓ Scratch Jr. en los dos primeros cursos de Educación Primaria. Aplicación diseñada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para niños que aún están con el aprendizaje de la lectoescritura. Más información en el siguiente dirección url <http://www.msn.com/es-es/video/noticias/scratch-jr-una-aplicaci%C3%B3n-para-aprender-a-programar-desde-ni%C3%B1o/vp-BBf6m7D> (consulta el 28 de mayo de 2015).
- ✓ Profundizar en la robótica educativa con la aplicación Scratch (Lego WeDo, PicoBoard, Raspberry Pi, Arduino...).
- ✓ Elementos, tipos y aplicaciones de realidad aumentada y sus posibilidades en la Educación. Algunos ejemplos se pueden ver en <https://www.youtube.com/watch?v=7G3H3ImCWIE> (consulta el 15 de junio de 2015).

---

<sup>11</sup> Proyecto de la Universidad de Valladolid que utiliza Scratch para trabajar diferentes conceptos matemáticos. Más información en: *Y entonces llegó MATCH: Programando matemáticas con Scratch* [Web log post]. (2014, 26 de agosto). Recuperado el 16 de junio de 2015, de <http://scratch.infor.uva.es/2014/y-entonces-llego-match-programando-matematicas-con-scratch/#more-460>.

Igualmente, se puede estudiar el uso de otros programas de programación en el ámbito educativo como:

- ✓ AppInventor 2, diseña aplicaciones para móviles android o tablets. Así pues, los alumnos del último curso de Primaria podrían realizar aplicaciones educativas para afianzar conceptos de las distintas asignaturas. Algunos videos tutoriales se muestran en youtube en la siguiente dirección url <https://www.youtube.com/watch?v=ILTktsIvq2w&list=PLxboy4KoBsFr6O9fsu6Q1G9bifxnrL5t> (consulta el 28 de mayo 2015).
- ✓ Storytelling Alice, versión adaptada de Alice para niños, que permite crear animaciones en 3D. Se podría utilizar para que los alumnos realizaran sus propios cuentos, pequeños cortometrajes de un tema de su interés o juegos sencillos. Para empezar a utilizarlo se pueden visualizar algunos tutoriales en <https://www.youtube.com/watch?v=YV14egn911U&list=PL2DEE433B48E3955D> (consulta el 28 de mayo 2015).

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 7.1 LEGISLACIÓN EDUCATIVA

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 10 de diciembre de 2013, nº 295, 97858-97921.

Orden EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL)*, 20 de junio de 2014, nº 117, 44181- 44776.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 1 de marzo de 2014, nº 52, 19349-19420.

### 7.2 MONOGRAFÍAS

Acuña Zúñiga, A. L. (2006). *Proyectos de robótica educativa: un motor para la innovación* [En línea]. Recuperado el 29 de diciembre de 2014, de [http://www.fod.ac.cr/AplicacionesFOD/ARCHIVOS/RECURSOS/proyectos\\_de\\_robotica\\_educativa\\_motores\\_para\\_la\\_innovacion.pdf](http://www.fod.ac.cr/AplicacionesFOD/ARCHIVOS/RECURSOS/proyectos_de_robotica_educativa_motores_para_la_innovacion.pdf).

Arena Moreira, M. (2012). La alfabetización en la sociedad digital. En R. M. Sáinz Peña (Coord.), *Alfabetización digital y competencias informacionales* (pp. 3-41). Madrid: Fundación Telefónica.

Barfield, W. & Caudell, T. (Eds.). (2001). *Fundamentos de Informática usable y Realidad Aumentada*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Computer Science Teachers Association (CSTA) & International Society for Technology in Education (ISTE). (2011). *Pensamiento Computacional, caja de*

*herramientas para líderes* (1ª. ed.) [En línea]. Recuperado el 15 de abril de 2015, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>.

Del Barrio Aranda, L. (2012). *La creación musical: una propuesta educativa basada en el análisis y desarrollo del conocimiento musical en la etapa de Educación Primaria* [En línea]. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, España. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de <http://hdl.handle.net/10803/130797>.

Garrido Barrientos, S. (2015). *Scratch para niños... ...y no tan niños* [versión Kindle]. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de <http://www.amazon.es/Scratch-para-ni%C3%B1os-tan-ebook/dp/B00U9PUZI8>.

López García, J. C. (2009, 9 de noviembre). *Algoritmos y Programación: Guía para docentes* (2ª. ed.) [Portal educativo]. Recuperado el 26 de marzo de 2015, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>.

\_\_\_\_\_. (2013, 1 de mayo). *Guía de referencia de Scratch 2.0* [Portal educativo]. Recuperado el 12 de diciembre de 2014, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf>.

Maya Betancourt, A. (2007). *El taller educativo: ¿Qué es? fundamentos, cómo organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo* (2ª. ed.). Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.

Ministerio de Educación (s.f.). *Tutorial de Scratch: creación de animaciones, historias interactivas, juegos y música*. Buenos Aires: Autor.

Piña Sarmiento, R. (2013). *El uso de las TIC en el aprendizaje de la música en estudiantes de Educación Primaria. Estudio de caso. Propuesta de mejora* [En línea]. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid. Recuperado el 27 de abril de 2015, de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Rpina/Documento.pdf>.

Serrano, G. (2012). *Programación Scratch para niños* [versión Kindle]. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de <http://www.amazon.es/Programaci%C3%B3n-Scratch-Ni%C3%B1os-Gabriel-Serrano-ebook/dp/B00714AURQ>.

### 7.3 REVISTAS EDUCATIVAS

Educación 3.0. (2014, 11 de diciembre). Cacharreando: actividades con Makey Makey y Scratch en el aula de Música [versión electrónica]. Autor. Recuperado de <http://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/cacharreando-actividades-makey-makey-scratch-aula-de-musica/23348.html>.

García Cantos, J. (2011, enero). La importancia de la acción tutorial del docente [versión electrónica]. *Innovación y experiencias educativas*, (38), 1-8. Recuperado de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_38/JUAN\\_GARCIA\\_2.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_38/JUAN_GARCIA_2.pdf).

Monclús López, I. (2015, enero). Scratch en la educación musical. *Eufonía: Didáctica de la Música*, (63), 74-81.

Moodle. (2013, junio). Constructivismo [versión electrónica]. Autor. Recuperado de [http://issuu.com/jesus1706/docs/revista\\_virtual4](http://issuu.com/jesus1706/docs/revista_virtual4).

Ruiz Torres, D. (2011, abril). Realidad Aumentada, Educación y Museos [versión electrónica]. *Icono14*, 2(9), 212-226. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3734470.pdf>.

Sáez López, J. M. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente [versión electrónica]. *Revista Docencia e Investigación*, (10), 183-204. Recuperado de <http://www.uclm.es/varios/revistas/docenciaeinvestigacion/pdf/numero10/7.pdf>

Velasco Ruano, D. (2014, septiembre). Scratch: programación divertida para niños. *CyLDigital*, (13), 14-16. Recuperado de <http://www.cyldigital.es/sites/default/files/library/cyl13.pdf>.

## 7.4 WEBGRAFÍAS

Alarcón Frías, P. (s.f.). *Competencias Digitales: un imperativo del Siglo XXI* [Portal educativo]. Recuperado el 26 de enero de 2015, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=199103>.

Álvarez García, R. (2012, 19 de mayo). *Manual de iniciación para Scratch* [Web log post]. Recuperado el 12 de diciembre de 2014, de [http://www.aulatecnologia.com/Scratch/mini\\_manual\\_1\\_.pdf](http://www.aulatecnologia.com/Scratch/mini_manual_1_.pdf).

Brennan, K. & Resnick, M. (2012, 1 de septiembre). *Nuevos marcos de referencia para estudiar y evaluar el desarrollo del pensamiento computacional* [Portal educativo]. Recuperado el 15 de diciembre 2014, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/EvaluarPensamientoComputacional.pdf>.

Cadillo León, J. R. (s.f.). *Scratch y WeDo como herramientas para desarrollar el pensamiento computacional en niños de 11 y 12 años* [En línea]. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4186/1/VE14.314.pdf>.

Campos, Y. (2011, 3 de septiembre). *Constructivismo y enfoque informático* [Archivo de video]. Recuperado el 5 de mayo de 2015, de <https://youtu.be/dAv1wt-nzWU?t=9m3s>.

*Code Stars* (subtitulado en español) [Archivo de video]. (2013, 4 de agosto). Recuperado el 28 de mayo de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=sDk1pTDPROI>.

C&C Music productions. (2009, 26 de septiembre). *La caracola* [Archivo de video]. Recuperado el 19 de febrero de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=mUnYDA-f0sQ>.

*Fundamento pedagógico de Scratch* [Archivo de vídeo]. (2014, 30 de noviembre). Recuperado el 12 de marzo de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=YvBTpahIMPw>.

Gutiérrez, P. (2012, 21 de mayo). *Makey Makey: El dispositivo que convierte casi cualquier superficie en una tecla o joystick* [Web log post]. Recuperado el 27 de enero de 2015, de <https://www.fayerwayer.com/2012/05/makey-makey-el-dispositivo-que-convierte-casi-cualquier-superficie-en-una-tecla-o-joystick/>.

Gutiérrez Puente, P. (Ed.). (2013, 26 de diciembre). Entrevista a Belén Palop, responsable del Club de Jóvenes Programadores [WeblogsSL]. *Genbeta Dev*. Recuperado el 16 de junio de 2015, de <http://www.genbetadev.com/entrevistas/entrevista-a-belen-palop-responsable-del-club-de-jovenes-programadores#comments>.

Instituto de Tecnologías Educativas (ITE). (2011, 25 de marzo). *Informe Competencia Digital* [Web log post]. Recuperado el 7 de mayo de 2015, de [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia\\_Digital\\_Europa\\_ITE\\_marzo\\_2011.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia_Digital_Europa_ITE_marzo_2011.pdf).

Moreno, J., Robles, G. & Chusig, Cr. (2014, 16 de junio). *Dr. Scratch. Evaluación automática del desarrollo del pensamiento computacional analizando el código de proyectos Scratch* [Archivo de vídeo]. Recuperado el 13 de febrero de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=4CuLcdl2lcM>.

Pujol Pérez, J. (2015, 8 de abril). *Recursos para Scratch: imágenes y sonidos* [Web log post]. Recuperado el 20 de abril 2015, de <http://programamos.es/recursos-para-scratch-imagenes-y-sonidos/>.

Resnick, M. (2012, Noviembre). *Let's teach kids to code* (subtitulado en español) [Archivo de vídeo]. Recuperado el 12 de marzo de 2015, de [http://www.ted.com/talks/mitch\\_resnick\\_let\\_s\\_teach\\_kids\\_to\\_code#](http://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code#).

Rodríguez, M. A. (2014, 10 de marzo). Módulo 2.5: música y sonido [Archivo de vídeo]. En el curso *Robots y videojuegos en las aulas Scratch y arduino para profesores*. Recuperado el 11 de febrero de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=5OGbtmtBqss&index=14&list=PL5tA44GpyFntFHtHd6Zxb2xQZpxwOfeu3>.

*Sonidos en Scratch* [Web log post]. (2011, 21 de enero). Recuperado el 29 de enero de 2015, de <http://camilavasquezscratch.blogspot.com.es/2011/01/que-es-scratch-y-para-que-sirve.html>.

*Tarjetas Scratch* [web Scratch]. (s.f.). Recuperado el 12 de diciembre de 2014, de <https://scratch.mit.edu/help/cards/>.

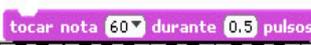
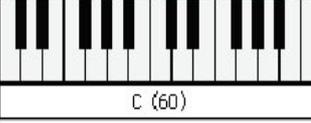
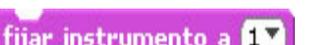
## 8. ANEXOS

### ANEXO I: FICHA DEL ALUMNO

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		
OBJETOS: _____. Nombres: _____ _____	FONDOS: _____. Nombres: _____ _____	SONIDOS: _____. Nombres: _____ _____
ALGORITMO DEL OBJETO (instrucciones secuenciadas):		
Inicio: eventos/  o  .		
2 Situar el objeto en el escenario. Copia la posición que aparece en x_____ e y_____.		
3 _____		
4 _____		
5 _____		
6 _____		
7 _____		
8 _____		
9 _____		
Final: control/ detener este programa  .		
FUNCIONA: <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No. ¿Qué ocurre? _____ _____ ¿Qué hago? _____ _____		
OPINIÓN: <input type="checkbox"/> Me ha gustado porque _____ _____ <input type="checkbox"/> No me ha gustado porque _____ _____		

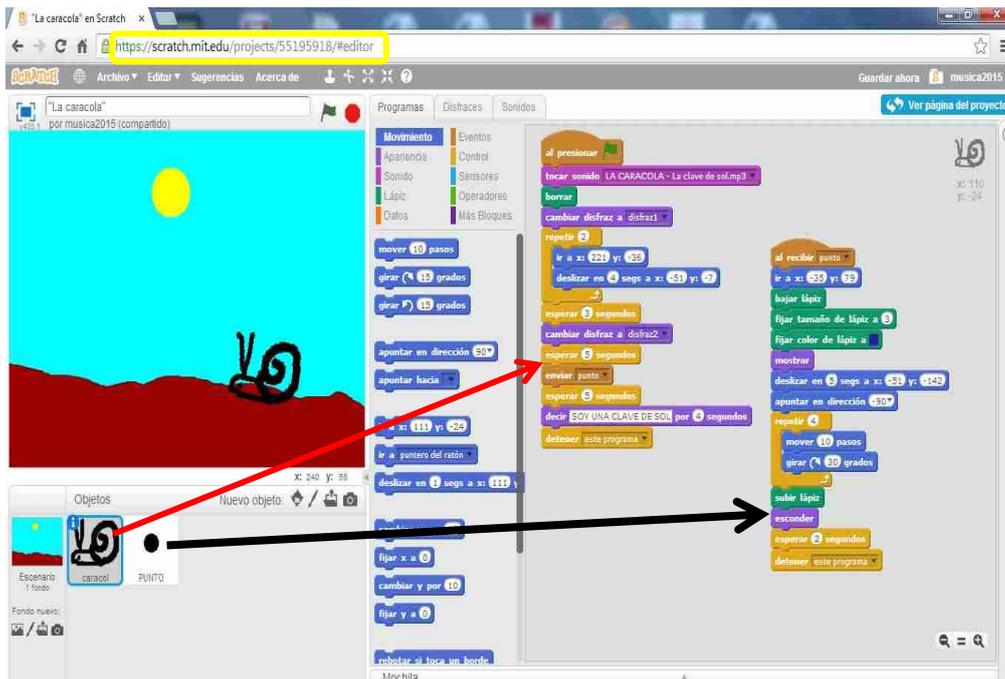
Fuente: elaboración propia.

## ANEXO II: BLOQUES DE SONIDO

SONIDOS	
	Comienza la reproducción del sonido seleccionado y pasa al siguiente bloque aunque el sonido se esté ejecutando aún.
	Reproduce un sonido y <u>espera</u> hasta que el <u>sonido termina</u> , antes de continuar con la siguiente acción.
	Para todos los sonidos.
	Reproduce los sonidos seleccionados en el menú desplegable, durante un número específico de pulsos ( <b>binario-2 pulsos y ternario-3 pulsos</b> ).
	El sonido se para durante un número específico de pulsos.
 	Reproduce una nota musical (número altos para tonos altos) durante un número específico de pulsos. <b>Do (48), re (50), mi (52), fa (53), sol (55), la (57), si (59), do central (60)</b> ...
	Establece el tipo de instrumento, para tocar los bloques de las notas. Además, cada objeto puede tocar un instrumento diferente.
	Modifica el volumen del sonido.
	Fija el volumen del sonido a un valor determinado.
	Informa del volumen del sonido.
	Modifica el tiempo ( <b>allegro 168-110, andante 108-80, adagio 76-66</b> ).
	Fija el tiempo a un valor de pulsos por minuto.
	Informa del tiempo en pulsos por minuto.

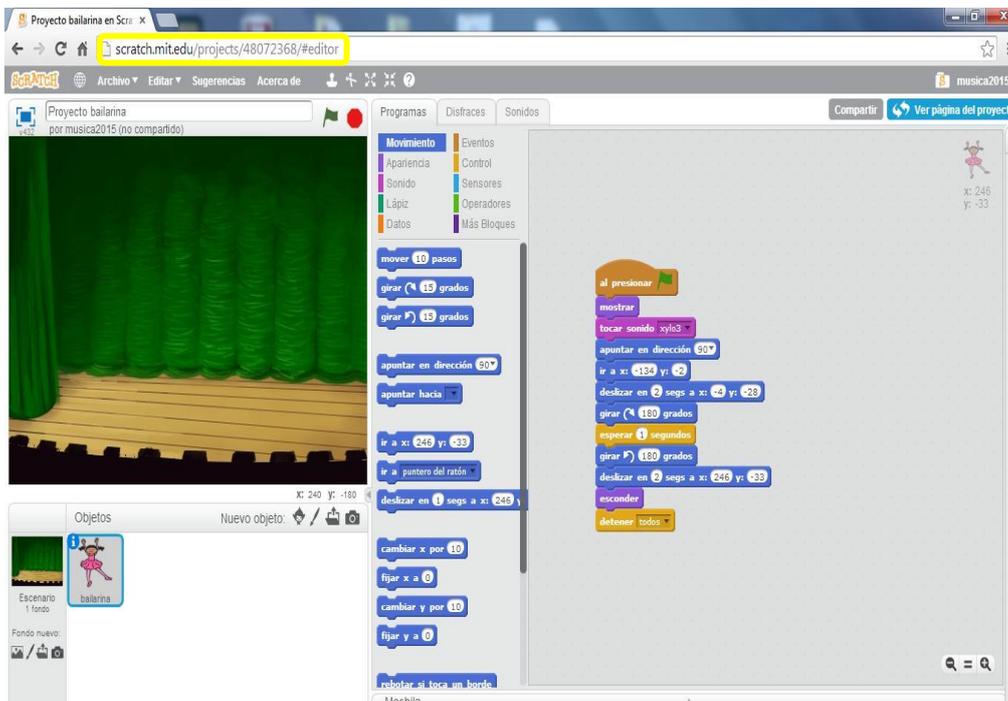
Fuente: Guía de referencia de Scratch 2.0, 2013, pp. 16-17 y Módulo 2.5: música y sonido [Archivo de vídeo], 2014.

### ANEXO III: “LA CARACOLA”



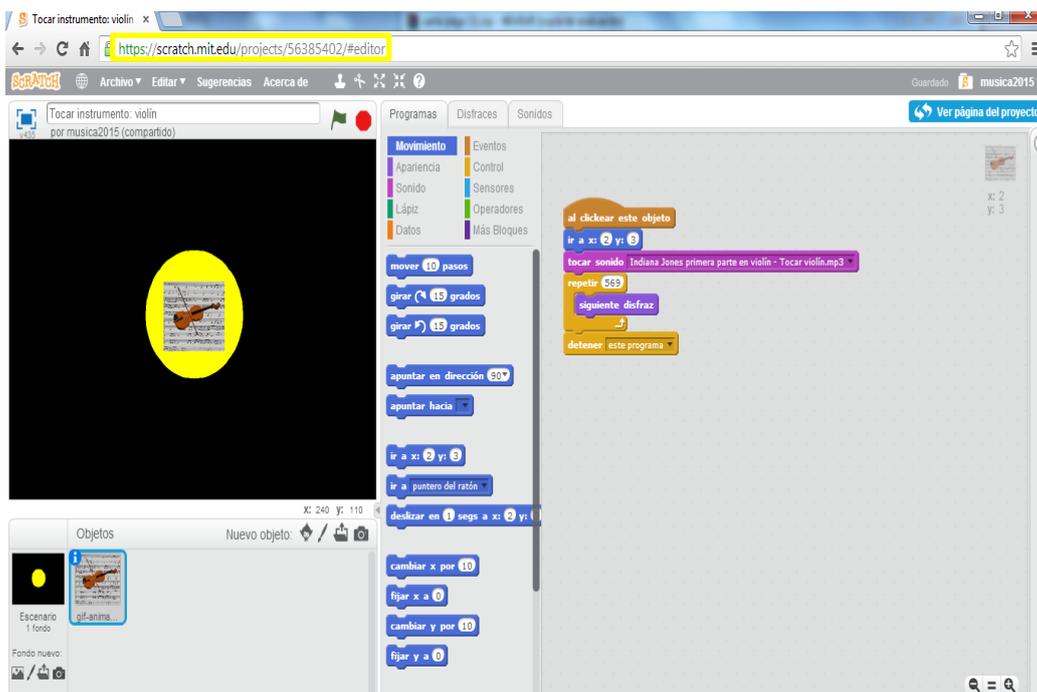
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

### ANEXO IV: DISEÑA TU BAILE



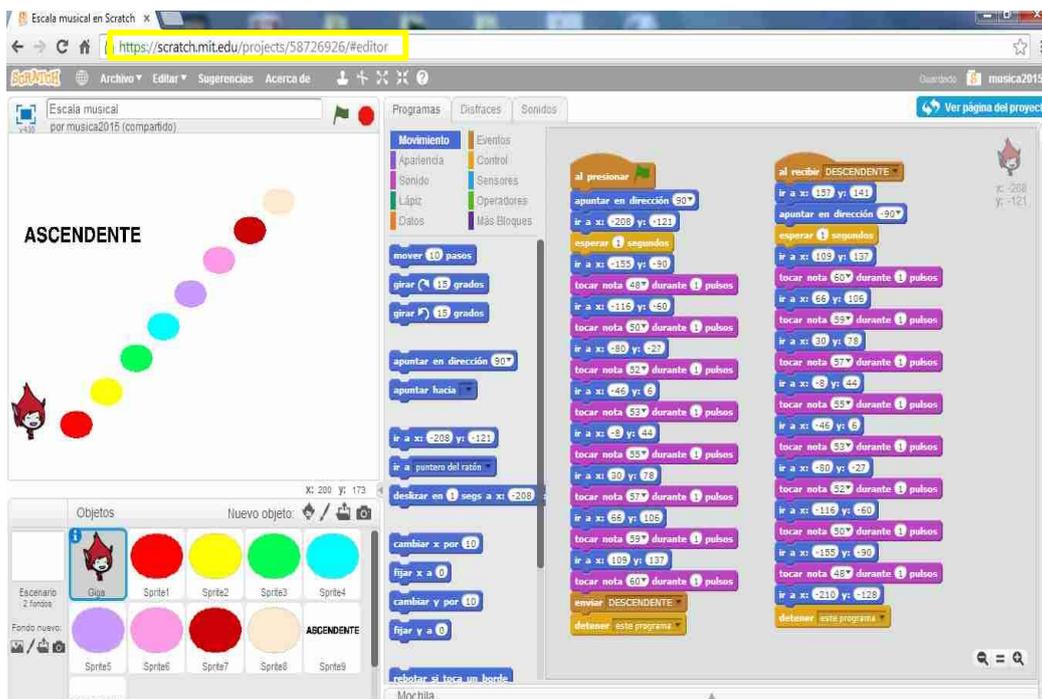
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO V: INSTRUMENTO



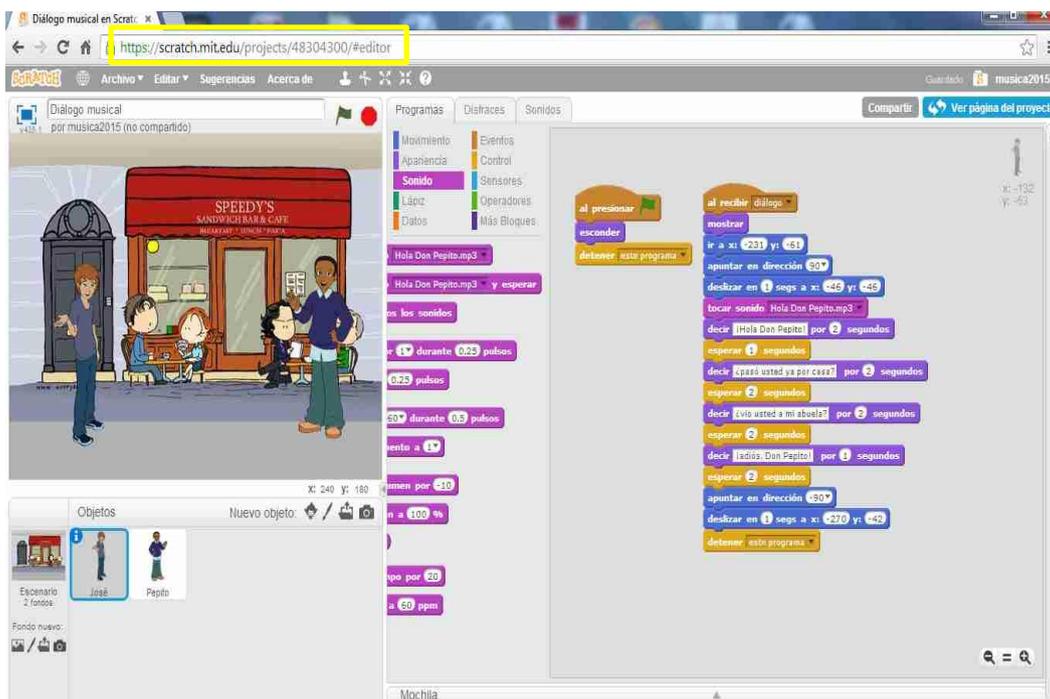
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO VI: ESCALAS MUSICALES



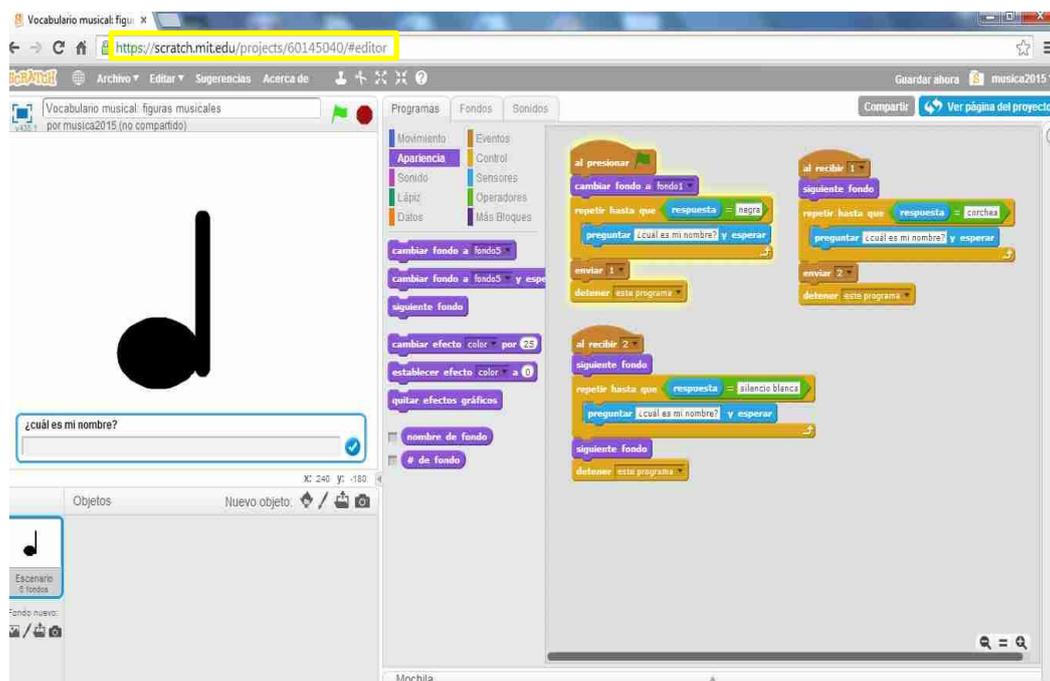
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO VII: DIÁLOGO MUSICAL



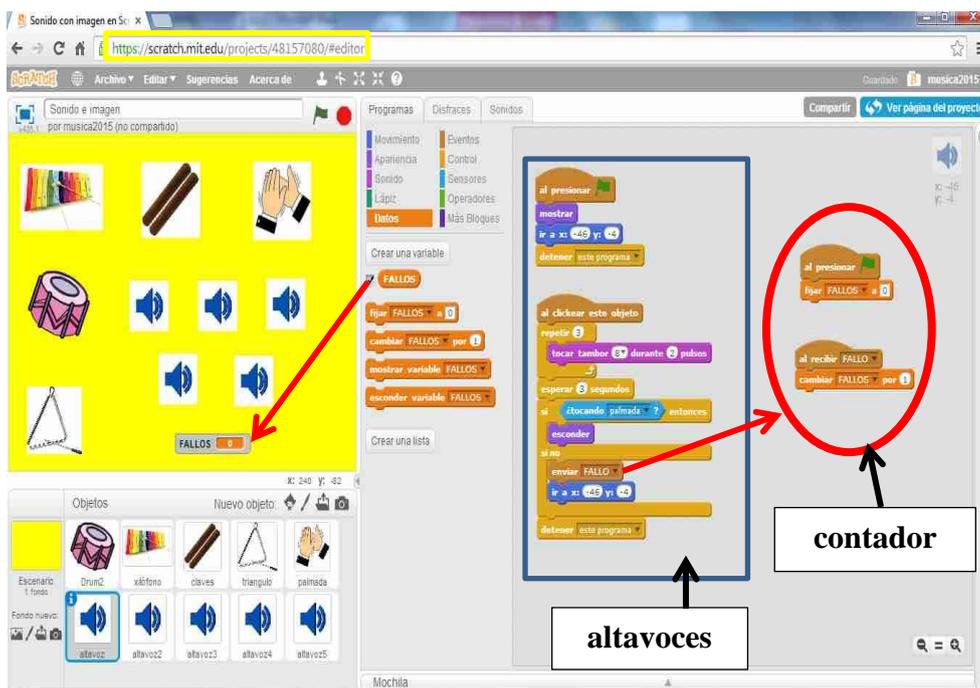
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO VIII: VOCABULARIO MUSICAL



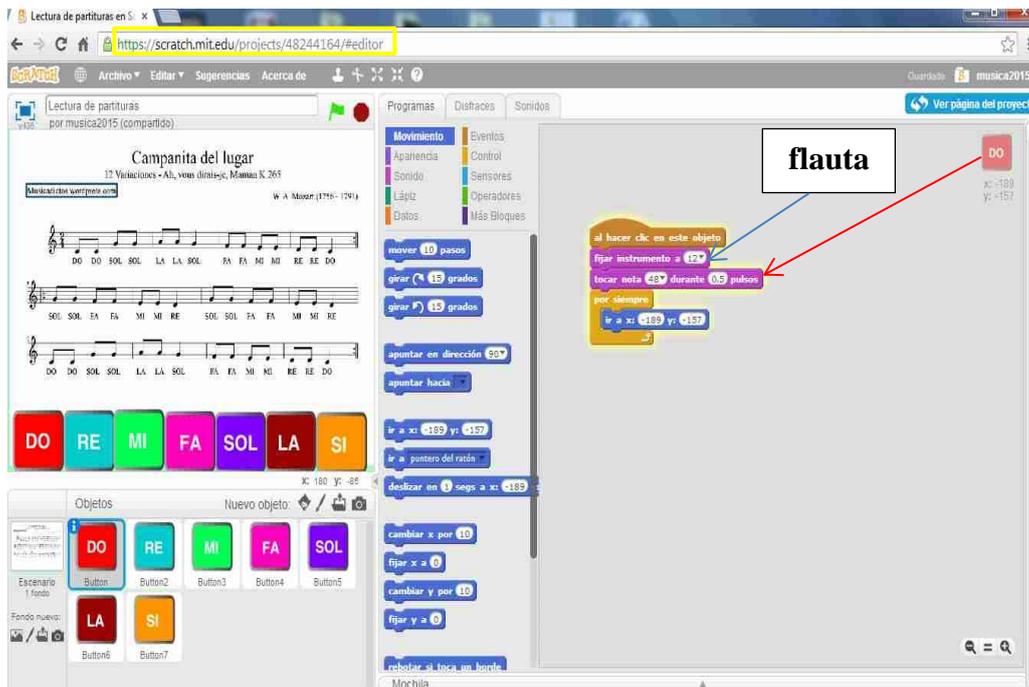
Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO IX: DISCRIMINACIÓN AUDITIVA



Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

## ANEXO X: LECTURA DE PARTITURAS



Fuente: elaboración propia, realizado en el taller Scratch-musical con los alumnos de 3º de Primaria.

