



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y Trabajo Social

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Educación Primaria

La enseñanza y aprendizaje de la programación.

**Una experiencia de Scarcht como actividad
extraescolar.**

Autor

Raúl Martín Bernal

Tutor:

M.^a Carmen Martín Yagüez

Resumen

Este trabajo de fin de grado pretende una observación de cómo los conocimientos de programación en aquellas comunidades que no la tienen integrada en el currículo de primaria, pueden llegar a ser adquiridos mediante la educación no formal.

Para lograrlo, hemos diseñado una pequeña unidad didáctica donde introducimos el Scratch, una aplicación que por su modelo y diseño facilita la iniciación en este ámbito, y también hemos introducido contenidos de la rama de Matemáticas para observar si es útil de una manera transversal.

Por último, hemos realizado una evaluación de la unidad.

Palabras clave: Programación, Scratch, matemáticas, contenidos y transversal

Abstract

This end-of-degree project is an observation of how programming knowledge can be acquired through non-formal education in those communities that do not have it integrated in their Primary's curriculum.

To achieve this, we have designed a small didactic unit where we introduce Scratch, an application that, due to its model and design, facilitates initiation in this field. At the same time, we have introduced content from other subjects, in this case Mathematics, to see if it is also useful in a transversal way.

Finally, we have carried out an evaluation of the unit.

Keywords: programming, Scratch, Mathematics, content and transversal

Índice

1. Introducción	5
2. Objetivos	6
3.Marco teórico	7
3.1. Programar en Primaria.....	7
3.2. Contextualización	9
3.3. ¿Qué es el Scratch?.....	10
3.4. Beneficios del Scratch	11
3.5. La programación en España	13
3.6. Educación formal y no formal (Actividades extraescolares).....	21
3.7. Programación dentro de la Educación no Formal	23
4.Propuesta Didáctica.....	24
4.1. Justificación	24
4.2. Competencias	24
4.3. Contenidos	25
4.4. Criterios de evaluación	27
4.5. Estándares de Aprendizaje Evaluables	28
4.6. Metodología.....	29
4.7. Objetivos.....	30
4.7.1. General.....	30
4.7.2. Específicos.....	30
4.8. Desarrollo de las sesiones.....	30

4.9. Actividades	41
4.10. Atención a la diversidad.....	43
4.11. Recursos	45
4.12. Evaluación.....	45
4.13. Análisis de datos	50
4.14. Conclusión	55
4.15. Reflexión Personal	56
5. Bibliografía	57

1. Introducción

Voy a proponer una pregunta: ¿Usted hace veinte años pensaba que una máquina pudiera quitarle el puesto de trabajo? La respuesta habría sido un rotundo no, puesto que no se pensaba la evolución exponencial que se ha experimentado digitalmente.

En estas últimas décadas se han producido enormes cambios ya que ha entrado la digitalización en un gran porcentaje de los trabajos del sector secundario, sobre todo este último año para adaptarnos a las circunstancias de la pandemia. Esto hace que el ordenador y el teletrabajo formen parte de nuestro día a día, volviéndose casi indispensables para la gran mayoría de las personas.

La programación está en nuestro entorno, no se ve, pero se puede entender y en muchos casos comprender de manera instintiva.

“La programación se aplica en múltiples aspectos de nuestra vida diaria” (Valverde, Fernández y Garrido, 2015), por ejemplo, cuando se configura el microondas para calentar un vaso de leche, eso es programación; cuando un semáforo cambia de rojo a verde para que se pueda seguir caminando, eso es programación; cuando alguien se acerca a la puerta de un supermercado y se abre sola, eso es programación y como estas muchas más acciones que se realizan a diario sin que nosotros seamos conscientes de que son posibles gracias a la programación.

Todo ello es programación, pero de diferentes formas o lenguajes. Para el microondas se ha utilizado un temporizador que va disminuyendo hasta llegar a 0, y al llegar a 0 sonar una alarma. Sin embargo, para el semáforo se ha utilizado un programa de repetición y espera, cada “X” segundos cambia de rojo a verde y cada “Y” segundos vuelve a cambiar de verde a rojo otra vez, y así durante toda la vida útil del semáforo.

Por otro lado, la puerta del supermercado posee un sensor de distancia, el cual está programado para que al estar a menos de “Z” metros se abran las puertas.

Vista así la programación parece muy sencilla, sin embargo, no es tan fácil ni su enseñanza ni su aprendizaje.

En el panorama educativo la programación no es una asignatura que se encuentre incluida en el currículo de Primaria en toda España, solamente en las comunidades autónomas de Madrid y Navarra.

En el siguiente trabajo, debido a la falta de una asignatura de programación en el currículo de Castilla y León, voy a profundizar acerca de cómo mediante la educación no formal, en este caso en las actividades extraescolares, podemos iniciar a los niños de Primaria en la programación y así suplir algunos de los contenidos que si existen en las otras comunidades.

En el trabajo también se mostrará cómo mediante la programación podremos obtener contenidos del currículo de la materia de Matemáticas, utilizando para ello la aplicación de Scratch.

2. Objetivos

En el siguiente trabajo se propone una propuesta didáctica donde el objetivo general del trabajo será:

- Introducir al alumnado en la programación mediante el uso de la aplicación Scratch y a su vez adquirir una serie de competencias y contenidos de la asignatura curricular Matemáticas de manera intrínseca.

Para alcanzar el objetivo general, se desarrollarán los siguientes objetivos específicos:

- Justificar la necesidad del aprendizaje de la programación para los alumnos de la sociedad actual.
- Analizar los bloques de programación de Scratch para el aprendizaje de los contenidos y competencias.
- Desarrollar el pensamiento lógico.
- Mejorar la creatividad
- Lograr autonomía personal
- Usar metodologías basadas en el Scratch.
- Obtener los conocimientos Matemáticos previstos en la unidad

3. Marco teórico

3.1.Programar en Primaria

En las últimas décadas numerosos investigadores y universidades han indagado sobre los diferentes beneficios que se adquieren a la hora de aprender a programar en edades tempranas durante la etapa de Primaria.

La revista “Journal of Educational Psychology”, realizó en el artículo “Efectos de los entornos Logo y CAI sobre la cognición y la creatividad” (Clements, DH. 1986), una prueba de ensayo en la que comparaba a 72 niños de entre seis y ocho años. Esta prueba consistió en realizar un test preliminar donde se evaluaba la competencia operativa, la creativa y el rendimiento de los alumnos. A continuación, se asignó aleatoriamente a uno de cada tres niños una enseñanza de programación basada en el lenguaje Logo durante veintidós semanas, mientras que a los otros dos niños se les continuó formando a través del modelo tradicional. Tras concluir estas veintidós semanas se realizó otra prueba a todo el grupo dónde se demostraba que el alumnado de programación

alcanzaba unos resultados notablemente más elevados en algunas áreas educativas destacando sobre todo la creatividad y las habilidades metacognitivas.

“Más que programación, es necesario que aprendan lo que se conoce como pensamiento algorítmico o pensamiento computacional” (Melero, J. 2014)

Es muy importante estos aprendizajes en Primaria, dado que el pensamiento computacional hace que los propios alumnos desarrollen mejor las habilidades lingüísticas y numéricas; también estimula de manera exponencial la creatividad; por otro lado, desarrolla la capacidad proactiva en la resolución de los problemas tanto en la escuela como en la vida diaria y fomenta el trabajo en grupo.

Leyendo el artículo “Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje” de la revista Laurus (2007), se observa que a la hora de trabajar la programación en clase creamos un clima especial y único en el que se puede observar que “En estos ambientes el aprendizaje es activo, responsable , constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo” (Kustcher y St.Pierre, 2001) lo cual permite al alumno interactuar con la programación en el aula además de nutrirse y evolucionar gracias a todas estas ventajas que nos proporciona trabajar con los diferentes tipos de aprendizaje. Aparte de lo expuesto previamente por Kustcher y St. Pierre, se puede observar que “Los ambientes de aprendizaje tecnológico son eficaces, cómodos y motivantes” (Castro, Guzmán y Casado. 2007). Esto hace que los propios alumnos al aprender programación, en muchas ocasiones no sean conscientes de que están trabajando y lo interiorizan como un juego, siendo muy positivo porque de este modo están aprendiendo una serie de conocimientos complicados sin que les suponga un esfuerzo. Al aprender de esa manera, se adquieren los conocimientos de manera implícita, y queda guardado en “la memoria implícita que permanece relativamente

constante a lo largo de la vida del individuo” (Ballesteros, S, & Reales, J.M, & Manga, D. 1999).

Otra de la razón por la que se opta la inclusión de la programación en Primaria, es para erradicar esa pequeña brecha que puede existir en los trabajos informáticos entre hombres y mujeres. “La familiarización de las niñas con las nuevas tecnologías puede ser una forma de desechar estereotipos de género y de que les resulten más atractivas, disminuyendo la actual brecha digital entre géneros” (Velázquez Iturbide, A. 2018)

3.2. Contextualización

En la actualidad existe una realidad digital propia de la evolución que viene ligada al alumnado. Esta actualidad digital en la que viven los alumnos abre una pequeña brecha en la educación debido a que a menudo asumimos que los estudiantes nacen con un conocimiento que les permite automáticamente manejar y dominar todo el mundo digital y, por lo tanto, poseer todas las habilidades y competencias digitales. Esta brecha hace que los alumnos adquieran la denominación de “Nativos Digitales” (Prensky, 2001). También existen otras denominaciones de diferentes autores como; “Google Generation” (Huntington, Nicholas y Williams, 2008); “Generation Net” (Tapscott, 1998).

Se observa un nuevo concepto que se contrapone a Prensky, el denominado “Huérfanos Digitales” (Silva, Jimenez y Freireal, 2017) ya que las nuevas generaciones no solo nacen en un entorno digitalizado, sino que además se familiarizan con él de forma intuitiva y por autodescubrimiento sin que nadie les enseñe.

Es así como los docentes se encuentran con un nuevo reto que se basa en educar de manera interdisciplinar a todos los alumnos para que afronten esta sociedad digitalizada y ser a su vez sus guías en la búsqueda del conocimiento.

Analizando el crecimiento exponencial que presentan las tecnologías en nuestra sociedad, en un futuro próximo la asignatura de programación podría ser tan necesaria como en su día fue el Inglés.

3.3.¿Qué es el Scratch?

“Scratch surgió en 2003 del laboratorio de investigaciones interdisciplinarias MIT (Media Laboratorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts), más concretamente de la rama educativa Lifelong Kindergarten” (Morrás Aranoa, H 2014). Su origen está destinado principalmente a los niños, pero igualmente puede ser utilizado por cualquier persona que quiera iniciarse en la programación. Esta aplicación permite experimentar y explorar con los conceptos de programación a través de ordenadores, tablets y actualmente hasta de los dispositivos móviles. Esto se realizará mediante una pequeña interfaz gráfica que utiliza un lenguaje de tipo LOGO que facilita la autonomía personal y lo hace mas visible y atractivo para los niños.

Una de las ventajas de Scratch como dijo su propio creador, “es que el entorno aprovecha los avances en diseño de interfaces para hacer que la programación sea más atractiva y accesible para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar” (Resnick, 2001). Según sus creadores, fue diseñado como medio para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa al mismo tiempo que desarrollan habilidades que favorecen a la mejora del pensamiento lógico. El Scratch permite a sus maestros superar los modelos de educación tradicional, ya que al introducir las TIC no se estaría simplemente reproduciendo prácticas educativas que hoy pueden estar consideradas como obsoletas.

Scratch se originó en 2003 y no pasó todos los test oficiales hasta el 2012 siendo la última versión hasta la fecha “Scratch 3.11.1” actualizada en 2020.

Su entrada en Europa comenzó en el 2012 mediante la educación no formal, como actividad extraescolar. El grupo “Code Clubs” introdujo el Scratch en numerosas escuelas a lo largo de todo el país con cursos de codificación de Scratch totalmente gratuitos para niños de entre 9 y 13 años, abarcando el primer año un total de 13000 niños aproximadamente. Para su inclusión en España tuvimos que esperar aún 2 años, ya que hasta el 2014 no se implantaría gracias a la vicepresidenta de la comisión europea, Neelie Kroes que envió en 2013 una carta al Ministerio de educación de los diferentes países europeos intentando promover el uso de la programación informática y la robótica por las escuelas de Europa. Fue en 2014 cuando España se incluyó a través de la educación no formal esta propuesta, utilizando el Scratch y otras aplicaciones.

3.4. Beneficios del Scratch

“Según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo económicos), al utilizar el Scratch, los alumnos llegan a desarrollarse de manera plena ya que favorece la flexibilidad mental para un futuro incierto, pero lleno de tecnología.” (Travieso Merino, 2013), Siguiendo las competencias que define la OCDE en la publicación de Travieso Merino, planteo los beneficios de la siguiente manera.

- Entendimiento creativo: Scratch favorece a la intuición, el aprendizaje por descubrimiento y también el aprendizaje autónomo debido al ensayo y error. Trabajar sobre una idea propia proporciona una motivación interna que hace expandir sus mentes.
- Razonamiento lógico: El Scratch pone contra las cuerdas en numerosas ocasiones al alumno cuando este trata de hallar la solución a algún problema planteado, implicando que el alumno trate de utilizar razonamientos divergentes para rápidamente hacer un esquema mental con el que encontrar la solución.

- Entendimiento computacional: “Los alumnos cuanto más utilizan Scratch más aprender a programar” (Resnick, 2003), esto funciona para construir proyectos más avanzados con lo que utilizaran a su vez más bloques y cada vez más avanzados, recogiendo así un feedback del propio programa.
- Resolución de problemas: Debido al razonamiento lógico y el pensamiento creativo, los alumnos están más preparados para la resolución de los diferentes problemas que se encuentren de su día a día, ya que al igual que en Scratch buscarán las diferentes soluciones posibles y las ejecutarán hasta hallar la adecuada.
- Aprendizaje cooperativo: Ya que Scratch está construido mediante bloques gráficos y el código es fácil de leer y entender, los alumnos pueden intercambiar información o compartirla de manera que ninguno se sentiría desplazado o apartado por su desconocimiento. Además, en la página web de Scratch todos los usuarios pueden subir sus programas y compartirlos con las diferentes personas del grupo creado previamente.
- Comunicación: Una comunicación efectiva y plena requiere además de escuchar y hablar, leer y escribir textos, y mediante el Scratch los usuarios son capaces de integrar los diferentes tipos de lenguaje.
- Dominio de las TIC: Con el Scratch los alumnos son capaces de absorber esa competencia digital que se requiere en todos los currículos, no simplemente aquella que aprendemos debido a ser “Nativos Digitales”. Estos conocimientos van más allá que saber utilizar un ordenador o un móvil y van dirigidos a comprenderlas o interactuar con ellas.

- Aprendizaje a largo plazo: Este apartado va dirigida a la competencia Aprender a aprender. “Una competencia básica entre las básicas” (Martin Ortega, 2008) Al conseguir sus objetivos, los alumnos se percatan en realidad de lo que realmente son capaces de aumentar sus conocimientos por sí mismos.

Los bloques de Scratch están diseñados para que tengan una orden directa y se salten todo el proceso interno, es por ello por lo que facilita el aprendizaje de los conocimientos además se desglosan las actividades de manera general a específica, lo que permite ir indagando sobre esta herramienta sin la necesidad de poseer un alto nivel de competencias. Además, también se dividen por grupos relacionados entre sí para su fácil localización. “El Scratch es una herramienta sencilla y asegura resultados a pesar de que el nivel inicial sea nulo” (Travieso Merino, 2013).

3.5.La programación en España

En la Tabla 1 se mostrará los contenidos de programación o informática que se incluyen en el currículo de las diferentes comunidades.

Comunidades	Primaria	Secundaria	Bachillerato
/Estudios			
Andalucía	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	4º: Troncal. Contiene un Bloque de contenidos con los principios básicos de la programación.	1º: Tecnologías de la Información y la Comunicación I (Libre configuración autonómica). 2º: Tecnologías de la Información y la Comunicación II (Libre configuración autonómica).

Aragón	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	1º: Tecnologías de la Información y la Comunicación I (Libre configuración autonómica). 2º: Tecnologías de la Información y la Comunicación II (Libre configuración autonómica).
Asturias	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	1º: Tecnologías de la Información y la Comunicación I (Libre configuración autonómica). 2º: Tecnologías de la Información y la Comunicación II (Libre configuración autonómica).
Islas Baleares	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	4º: Tecnología (Troncal) “El Bloque 1 tiene los contenidos y conceptos básicos y de introducción a	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 5 se dedica a la programación” 2º Tecnología de la

	programación.	los lenguajes de programación”	información y la comunicación (Específica) “Bloque 1 se dedica a la programación”
Islas Canarias	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 5 se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 1 se dedica a la programación
Castilla La Mancha	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	4º Robótica (Libre configuración autonómica)	1º: Tecnologías de la Información y la Comunicación I (Libre configuración autonómica). 2º: Tecnologías de la Información y la Comunicación II (Libre configuración autonómica).

Castilla y León	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	3º Control y robótica (Libre configuración autonómica) 4º: Programación informática (Libre configuración autonómica)	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 5 se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 1 se dedica a la programación”
Cataluña	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	2º Tecnología “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 3º Tecnología “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 4º TIC “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 5 se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Bloque 1 se dedica a la programación”

Comunidad de Madrid	Durante toda la etapa, 1º-6º, asignatura de libre configuración, Tecnología y recursos digitales.	1º Programación y Robótica (Libre configuración) 2º Programación y Robótica (Libre configuración) 3º Programación y Robótica (Libre configuración)	1º Robótica y Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”
Comunidad Foral De Navarra	4º programación dentro de la asignatura de Matemáticas 5º programación dentro de la asignatura de Matemáticas	El Decreto ha previsto que dentro del artículo 7 que los centros educativos establecerán a través de proyectos acciones destinadas a la adquisición y mejora de las destrezas básicas	1º Robótica y Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la

		de programación. (En todas las asignaturas)	programación”
Comunidad Valenciana	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación	1º Informática 2º informática 3º informática 4º Tic “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”
Galicia	No se incluye ninguna asignatura de la índole de	1º Programación 2º Programación	1º Robótica y Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos

	informática, tecnología o programación.		se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”
La Rioja	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	4º Tecnología (Tiene un bloque de contenidos de robótica)	1º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”
País Vasco	No se incluye ninguna asignatura de	No se incluye ninguna asignatura de la índole de	1º: Tecnologías de la Información y la Comunicación I (Libre

	la índole de informática, tecnología o programación.	informática, tecnología o programación.	configuración autonómica). 2º: Tecnologías de la Información y la Comunicación II (Libre configuración autonómica).
Región De Murcia	No se incluye ninguna asignatura de la índole de informática, tecnología o programación.	2º Programación y Robótica (Libre configuración)	1º Robótica y Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación” 2º Tecnología de la información y la comunicación (Específica) “Un Bloque de contenidos se dedica a la programación”.

Tabla 1. *Contenidos de programación del currículo de las diferentes comunidades*

Como se puede observar no existe una asignatura de programación en el currículo de Primaria a excepción de la Comunidad Foral de Navarra en 4º y 5º que se incluyó en el BON el 16 de Julio de 2014 y la Comunidad de Madrid de 1º-6º que incluyo en el BOCM el 25 de Julio de 2014. Dado que nuestra comunidad es Castilla y León, una de las que no lo posee, se pretende para suplir la falta de estos contenidos hacer una inclusión mediante la educación no formal, en este caso en las actividades

extraescolares, se puede extrapolar a cualquier otra comunidad que no posea la programación en su currículo.

3.6.Educación formal y no formal (Actividades extraescolares)

En primer lugar, definiremos la educación formal, que es la que conocemos como reglada y planificada, traducida en lenguaje educativo como enseñanza obligatoria. Es la que controla el gobierno y está regulada por el país de una forma homogénea, teniendo en cada comunidad autónoma unas pautas, pero con un tronco común.

“La complejidad de la sociedad actual, fundamentalmente con el surgimiento de las nuevas tecnologías, ha propiciado la necesidad del conocimiento de forma imperativa más allá de los muros escolares” (Colom, A.J. 2005). Por lo que al otro lado y para complementar esta educación formal, se encuentra la educación no formal, una mezcla entre la intencionalidad y planificación de la enseñanza reglada, educación formal, y la no obligatoriedad y la causalidad de la educación informal, por lo que esta educación no formal continua después del horario de la escuela. “Por ello el marco de referencia de la educación no formal es, prácticamente, toda actividad social, y no sólo escolar”. (Rivero Herrera. 1979)

Apostando por un aprendizaje y una formación que no acaba nunca, a lo largo de toda la vida tenemos que integrar los elementos no formales unidos juntamente con los formales. Este aprendizaje que hemos mencionado previamente es entendido como “...toda actividad de aprendizaje útil realizada de manera continua con objeto de mejorar las cualificaciones, los conocimientos y las aptitudes” (Comisión Europea, 2001, p. 39). Al buscar este aprendizaje permanente deja de ser exclusivo de la educación formal, pudiéndose proporcionar mediante la educación no formal y en este caso, con las actividades extraescolares.

Las actividades extraescolares se encuentran dentro de la educación no formal, las cuales forman parte del ámbito educativo, pero fuera del entorno escolar, existe una amplia gama de intervenciones extracurriculares que tienen el objeto de satisfacer todas las necesidades educativas.

“En los últimos años la educación no formal ha tenido un gran impulso, motivado por el desarrollo de una diversidad de actividades educacionales, promovidas tanto por instituciones públicas y privadas, fuera del ámbito escolar. Se le ha identificado con la educación permanente, abierta, extraescolar, y con toda acción educativa que se ejecuta al margen de la escuela” (Smitter, 2006).

Podemos definir las actividades extraescolares como aquellas actividades que son de carácter didáctico, cultural o recreativo que se imparten tanto dentro como fuera del centro teniendo tanto la participación de los alumnos como de los profesores o monitores y las familias, organizadas por un estamento de la comunidad educativa.

En el trabajo de las actividades extraescolares se “...exigen de la colaboración entre iguales y entre profesores y alumnos” (Tejada Fernández, J, 2007) ya que la colaboración en el aprendizaje entre los propios compañeros, colaborativo, hace más sencilla la adquisición de las teorías más complejas y la combinación que surge entre el respeto y la confianza del alumno y el profesor crea un ambiente ideal a la hora de trabajar.

En Catilla y León se regularon en “DECRETO 7/2017, de 1 de junio, por el que se regulan las actividades escolares complementarias, las actividades extraescolares y los servicios complementarios en los centros docentes concertados en la Comunidad de Castilla y León” (BOCYL, 2017)

3.7.Programación dentro de la Educación no Formal

Pensando en la programación, la alfabetización digital y la inclusión de todas las TIC surge la complicación cuando se piensa en la educación formal y es por ello por lo que “Es importante señalar, los contextos educativos no formales” (San Martín, 2016) Esto puede deberse a la falta de estrategias en los centros y la carencia de motivación de los profesores. Estas deficiencias se pueden dar por dos ramas, por un lado, la programación como un concepto muy reciente y poco conocido, y por otro, la falta de familiaridad con las nuevas tecnologías de muchos de estos docentes. Los datos proporcionados por el STECYL nos dicen que uno de cada cuatro docentes de Castilla y León tiene más de 50 años (STECyL, 2012), esto supone una dificultad añadida debido a que llevan décadas trabajando sin ello y son más reacios a los cambios y a las nuevas tecnologías. Por eso se tiene que ampliar la visión de la educación y no centrarse solo en la formal que se imparte en las aulas. Y es por lo que se propondrán las ventajas e inconvenientes en este caso de la educación no formal. Tabla 2.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">- No es necesario sustraer horas de ninguna asignatura.- Los profesores o monitores están preparados para la transmitir los contenidos.- Existe una programación previa que se debe seguir.- Desarrollo de la imaginación, creatividad, lógica y pensamiento	<ul style="list-style-type: none">- No todos los alumnos podrán optar a este tipo de educación- No tendrá un currículo propio, por lo que no será igual para todos los alumnos. Ya que cada profesor será el dueño de cómo gestionar la asignatura.- Se encuentra fuera del horario escolar.

<p>computacional.</p> <p>- Se realizará una atención más centralizada, ya que existirá un ratio de alumnos menor por cada profesor.</p>	
---	--

Tabla 2. *Ventajas e inconvenientes de la educación no formal.*

4. Propuesta Didáctica

4.1. Justificación

Esta unidad didáctica se ha llevado a cabo con el objetivo de observar cómo mediante la utilización del Scratch se pueden adquirir los fundamentos básicos de la programación como los conocimientos de otras asignaturas o conocimientos transversales. Dirigido a 4º y 5º de primaria.

Para ello, se utilizará al DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

4.2. Competencias

- Competencia en comunicación lingüística: Utilizar el lenguaje, expresar ideas e interactuar con otras personas.
 - Esta competencia será evaluada de la manera que los alumnos sean capaces de entender las explicaciones, los nuevos lenguajes de programación y poder hacer un feedback e interactuar sobre ellos.
- Competencias matemáticas: Aplicar el razonamiento lógico y matemático para resolver las cuestiones de la vida cotidiana y el mundo que nos rodea.
 - Esta competencia será evaluada de la manera que los alumnos sean capaces de saber utilizar la lógica para resolver las cuestiones que les

propongamos, así como a su vez ser capaces de calcular y manejar los datos.

- Competencia digital: Usar de manera adecuada y segura las TIC para obtener, analizar e intercambiar información.
 - Esta competencia será evaluada de la manera que los alumnos hagan un uso responsable del Scratch y comprendan su uso.
- Aprender a Aprender: Desarrollar la capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, así como organizarse de manera individual o colaborativa para obtener el objetivo propuesto.
 - Esta competencia será evaluada de la manera que el alumno sea capaz de realizar autoaprendizaje y que por sí mismo sea capaz de resolver ciertos problemas, además de la utilización del aprendizaje por descubrimiento.
- Competencias sociales y cívicas: Poseer la capacidad para relacionarse e interactuar con otras personas.
 - Esta competencia será evaluada de la manera que el alumno sea capaz de comunicarse con sus compañeros, enseñarles y aprender de ellos al mismo tiempo.
- Sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor: Poseer la capacidad para convertir las ideas en actos, como la creatividad o ser capaz de asumir riesgos y gestionar proyectos.
 - Esta competencia será evaluada de la manera en la que el alumno sea capaz de por sí solo resolver sus propias dudas, y de ser capaz de innovar en sus propios proyectos, es decir, dar más de los que se pide.

4.3.Contenidos

- Los recursos digitales

- Entornos de aprendizaje basados en el Scratch
 - Recogida y archivo de información
 - Presentación de trabajos
 - Planificación y gestión de proyectos digitales
 - Fundamentos de la programación
 - Utilización de equipos digitales
 - Práctica en el uso del Scratch
- Los recursos matemáticos:
 - “Bloque 4: Geometría. La geometría es describir, analizar propiedades, clasificar y razonar. El aprendizaje de la geometría requiere pensar y hacer, y debe ofrecer continuas oportunidades para clasificar, construir, dibujar, modelizar y medir para desarrollar la capacidad visual de las formas geométricas. Todo ello se logra estableciendo relaciones constantes con el resto de los bloques del área y con otros ámbitos como el mundo del arte o de la ciencia, pero también asignando un papel relevante a la parte manipulativa a través del uso de materiales y de la actividad personal para llegar al concepto a través de modelos reales. A este mismo fin se le puede unir el uso de programas informáticos de geometría dinámica. Con esto, se pretende reconocer e identificar formas y cuerpos geométricos sencillos desde perspectivas diferentes, establecer relaciones entre ellos y sus elementos, representar formas y construir y describir los cuerpos.” (BOCyL, 2016)
 - La situación en el plano y en el espacio.

- Posiciones relativas de rectas y circunferencias. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
 - Sistema de coordenadas cartesianas. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas de distancias, ángulos, giros...
 - La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.
- Formas planas y espaciales:
- Figuras planas poligonales: elementos, relaciones y clasificación.
 - Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
 - Perímetro y área de figuras planas poligonales.
 - La circunferencia y el círculo.

4.4.Criterios de evaluación

- Diferenciar los entornos de aprendizaje basados en las Scratch
- Saber utilizar el pensamiento lógico
- Ser capaz de auto cuestionarse
- Saber resolver problemas de manera metódica
- Ser creativo
- Saber utilizar de manera adecuada las Scratch

- Planificar y gestionar los proyectos basados en el Scratch
- Utilizar equipos digitales
- Saber distinguir y diferenciar las diferentes figuras.
- Comprender y razonar los términos geométricos de paralelismo, perpendicularidad, simetría, geometría, perímetro
- Comprender situaciones de la vida cotidiana en las que se utiliza esta geometría.
- Saber el utilizar de manera óptima los bloques para la realización de las figuras.
- Ser capaces de entender y razonar, porque cada figura va ligada a un número de lados.
- Ser capaces de ver la diferencia entre ángulo interior y exterior.

4.5. Estándares de Aprendizaje Evaluables

- Saber utilizar de manera correcta el Scratch y sus funcionalidades
- Utilizar herramientas tecnológicas para la construcción y exploración de formas geométricas.
- Describir posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...
- Identificar y representa ángulos en diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
- Resolver problemas geométricos que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas,

construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de estas y la conveniencia de su utilización.

- Reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

4.6. Metodología

La metodología se caracteriza por la cercanía y complicidad con el estudiante creando un clima en el que la creatividad y la posibilidad de preguntar a profesores o compañeros se pueda dar en cualquier momento. Sin embargo, debido a la edad temprana de los estudiantes, casi toda sesión estará marcada por el juego y los rincones de aprendizaje (siempre que el entorno lo permita) para que las actividades sean cambiantes.

Como dijo Benjamin Franklin, “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”, realizaré la metodología del Aprendizaje Basado Retos (ABR), “El aprendizaje basado en retos es una experiencia donde los participantes desarrollan soluciones que requieren un abordaje interdisciplinario y creativo para el desarrollo de competencias transversales” (Lizett, S y López, M.V y Valdez, J.E. 2018), su principio fundamental es que los alumnos aprenden mas y mejor cuando son ellos los que participan de forma activa en estos procesos de adquisición de conocimientos. Esto ofrece a los alumnos la ocasión de aplicar aquellos conocimientos aprendidos en situaciones reales mediante el razonamiento y la lógica adquirida.

4.7.Objetivos

4.7.1. General

Obtener los conocimientos necesarios para que el alumno posea la capacidad de actuar creativamente, para elaborar programas en Scratch que resuelvan situaciones planteadas por el docente tales como: historias interactivas, simulaciones y solución de problemas.

De manera paralela que se adquieran los conocimientos necesarios para ser capaz de superar todos los criterios de evaluación propuestos previamente y a su vez de manera colateral o en segundo plano.

4.7.2. Específicos

Los objetivos específicos, estarán señalados por sesiones, siendo estos acumulativos, por los que en la primera sesión tendremos una serie de objetivos y estos se acumularán a la siguiente, por lo que la sexta y última sesión se podrán incluir todos los objetivos, ya que el alumno debe ser capaz de superarlos todos en la última sesión.

Se añadirán únicamente los objetivos nuevos de la propia sesión, a excepción de los computacionales y de ámbito personal que se propondrán antes de iniciar las sesiones.

4.8.Desarrollo de las sesiones

Antes de comenzar el desarrollo de las sesiones, me gustaría introducir el número de niños que participaron y la ratio por grupo y el lugar donde he realizado esta unidad.

Esta unidad didáctica, la he realizado con 52 niños de 4º y 5º de primaria, los 52 niños estarán divididos, en primer lugar, dos grupos de veinte niños por clase, estos dos primeros grupos se trabajó con ellos en su propio colegio como actividad extraescolar, por el contrario, los otros dos grupos restantes con los que trabajamos, fue en una academia, el primer grupo de cinco alumnos y el segundo de siete.

En los grupos de las actividades extraescolares se realizó la unidad en 6 días diferentes, una sesión diaria, mientras que los grupos de la academia se realizó la unidad en 3 días diferentes, ya que se tenía el doble de tiempo por clase, por lo que uniremos las sesiones 1° con 2°; 3° con 4° y por último 5° junto a 6°.

El método que vamos a utilizar para el desarrollo de las sesiones será la de inducción-deducción en dónde comenzaremos con una idea básica y generalizada del Scratch y posteriormente iremos añadiendo distintos campos más complejos a lo largo del progreso de las distintas actividades.

Es en la sesión 0 cuando tendremos que repartir a los alumnos una ficha técnica para que puedan ingresar a la comunidad Scratch. Una vez hayan verificado su cuenta con ayuda de sus padres y tengan el correo electrónico, obtendrán su propio usuario y podrán comenzar a utilizar el programa.

Antes de explicar las sesiones de manera más específica, citaré que utilizaremos las imágenes que se verán a continuación como ejemplos y guías de explicaciones en todas las sesiones que se encuentran a lo largo de la unidad, además clasificaremos los objetivos computacionales y los de ámbito personal antes de comenzar con las sesiones.

- Computacionales
 - Utilizar el Scratch para obtener información, aprender y recoger opiniones.
 - Desarrollar la responsabilidad, la capacidad de esfuerzo y la constancia en el estudio utilizando el programa
 - Realizar trabajos y presentaciones utilizando Scratch
 - Utilizar recursos sencillos proporcionados por el programa para aprender a recoger, procesar y guardar información.
 - Conocer los fundamentos de la programación.

- **Ámbito personal**
 - Desarrollar el pensamiento lógico.
 - Desarrollar la creatividad.
 - Obtener la capacidad de auto cuestionarse
 - Obtener la capacidad de resolver problemas de manera metódica

En base a esto, desarrollaremos a continuación las 6 sesiones destacando en cada una de ellas los objetivos específicos nuevos referentes a Scratch y/o las Matemáticas.

El marco común de todas las sesiones viene precedido de abrir el programa Scratch y generar un proyecto nuevo que iremos explicando a los alumnos a medida que avance la sesión, utilizando aquí las imágenes que aparecerán a continuación. Durante el transcurso de estas, deberemos tener en cuenta el desarrollo con la idea de que se asienten los conocimientos, se resuelvan las dudas y todos los alumnos avancen en la consecución del objetivo específico de cada una de las actividades propuestas a lo largo del bloque de contenidos.

1º sesión

Está destinada a que los alumnos se familiaricen con el programa y se habitúen a entrar y salir, aprendan a generar un nuevo proyecto y conozcan las distintas herramientas necesarias para empezar a ejecutar los comandos que iremos utilizando y necesitando en las siguientes sesiones. Por último, introduciremos los escenarios y los personajes del Scratch se realizará la actividad 1. (Imagen 1), (Imagen 2) e (Imagen 3).

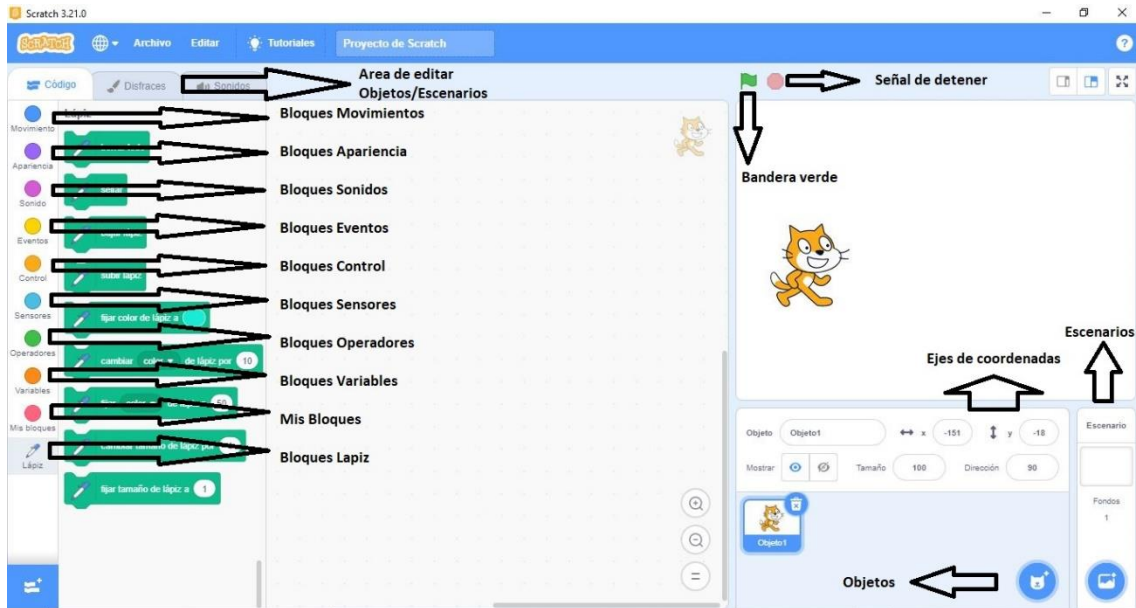


Imagen 1. Bloques de Scratch

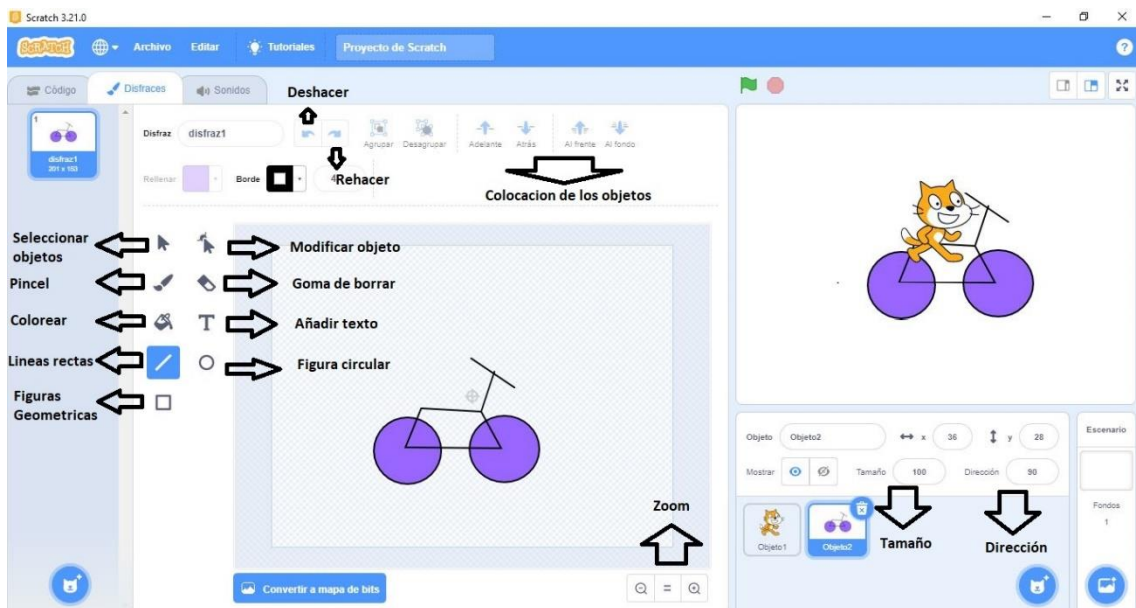


Imagen 2. Editor de disfraces

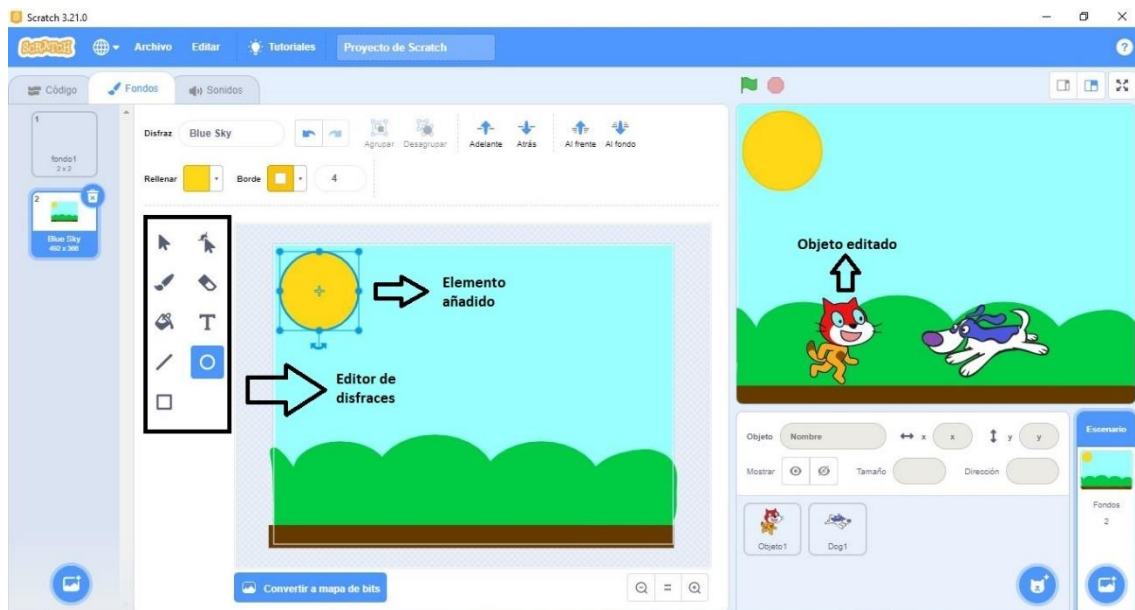


Imagen 3. Ejemplo del editado

Los objetivos de la 1º sesión referentes a Scratch son:

- Reconocer el entorno de trabajo de Scratch; la Barra de Títulos; la Barra de Menús; la Bandera Verde y el Botón Parar; el Escenario; la información de Coordenadas del Ratón dentro del Escenario; el Modo de Presentación; los Botones de Objeto y la Lista de Objetos
- Reconocer el Área de Información del Objeto, Programa, Disfraces, Sonidos y Fondos
- Reconocer la Paleta de Bloques de Movimiento, Apariencia, Sonido, Eventos, Control, Sensores, Operadores y Variables.

2º sesión

Esta sesión adquiere un poco más de complejidad, y se narrará una historia en la que mediante imágenes se dará valor a los conceptos que queremos que los alumnos interioricen, destacando la creación de objetos y dando matices a las imágenes

importadas para que adquieran un sentido dentro de la historia que creamos inicialmente, se realizará la actividad 2. (Imagen 4)

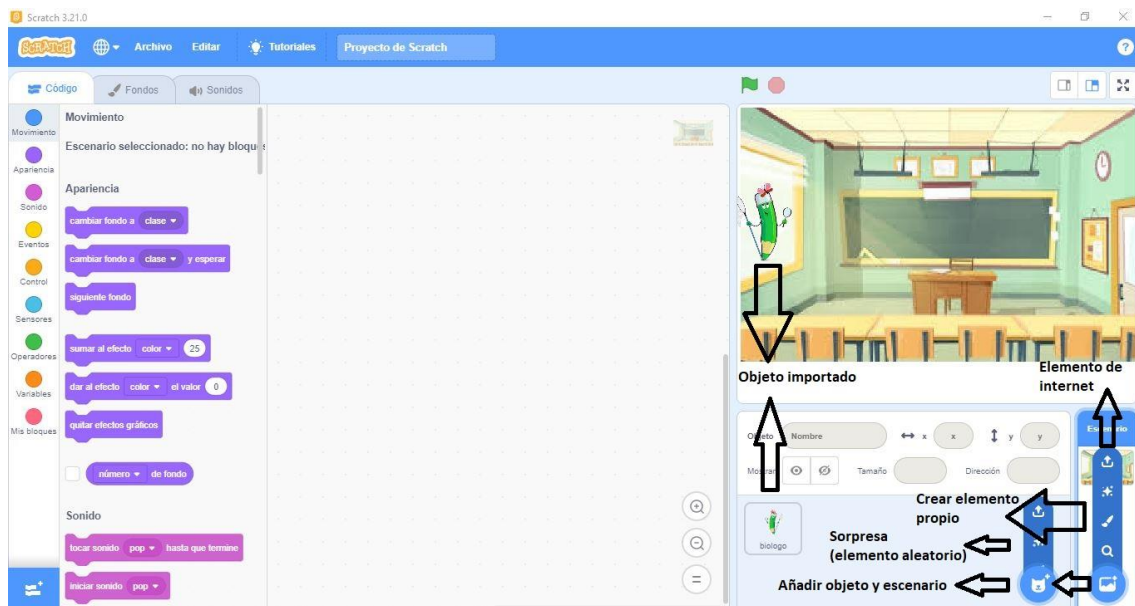


Imagen 4. *Añadiendo objetos y escenarios*

Los objetivos de la 2º sesión son:

- Reconocer y utilizar el entorno de trabajo del editor de pinturas:
- Importar una imagen de un archivo o de internet.
- Dibujar, deshacer, rehacer o limpiar una acción en el lienzo
- Rotar, cambiar el tamaño o voltear una imagen
- Dibujar y usar el bote de pintura para llenar de color una figura
- Seleccionar el color con la herramienta de gotero
- Duplicar, borrar o insertar una imagen o texto sobre el lienzo.

3º sesión

Esta sesión irá un paso más allá que las dos anteriores y tendremos que darle a la historia bloques de contenidos en movimiento, haciendo que los alumnos consigan integrar a los personajes en el proyecto con comandos de control, desplazamiento y circulación para que adquiera un matiz “realista” y se consiga tener un escenario poniendo en común los objetos iniciales, los personajes y las imágenes utilizadas, se realizará la actividad 3. (Imagen 5.)

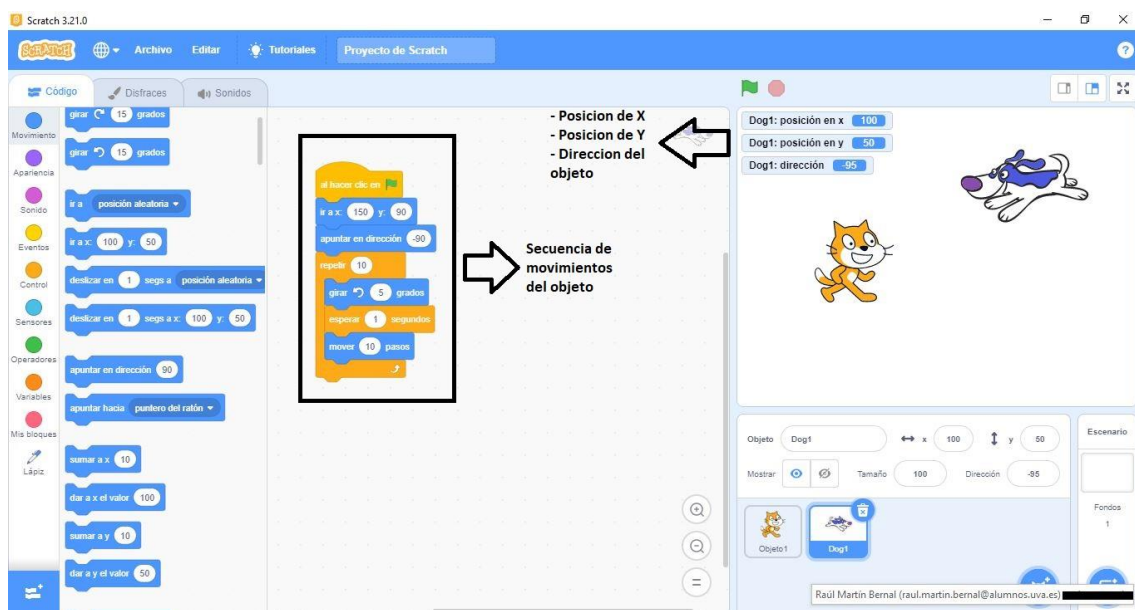


Imagen 5. *Secuencias y posiciones.*

Los objetivos de la 3º sesión serán:

- Utilizar la instrucción al presionar Bandera Verde; Por Siempre; Esperar N segundos; Si y Si – Sino; Esperar Hasta Que; Por Siempre Si y Repetir [Bloque Control]
- Utilizar la instrucción Mover N Pasos; Ir a X: Y; Ir a; Apuntar en dirección; Apuntar hacia; Rebotar si está tocando borde; Girar N grados; Cambiar X por; Cambiar Y por; Fijar posición Y; Fijar posición X y Deslizar en N segundos a posición X, Y [Bloque Movimiento]

- Mostrar en el escenario la “posición X” de un objeto; Mostrar en el escenario la “posición Y” de un objeto y Mostrar en el escenario la “dirección” de un objeto [Bloque Movimiento]
- Reconocer la posición de un Objeto
- Utilizar la ayuda en línea de Scratch
- Borrar instrucciones

4º sesión

La cuarta sesión del bloque de contenidos da lugar a un nuevo apartado en el “mundo Scratch” en la que los alumnos tendrán que realizar un dibujo individualizado con la herramienta “lápiz”. La clase tendrá que controlar en todo momento los distintos comandos y las funcionalidades de uno de los instrumentos más importantes del programa informático, y seguir avanzando para sustentar los conocimientos de una manera firme, se realizará la actividad 4. (Imagen 6)

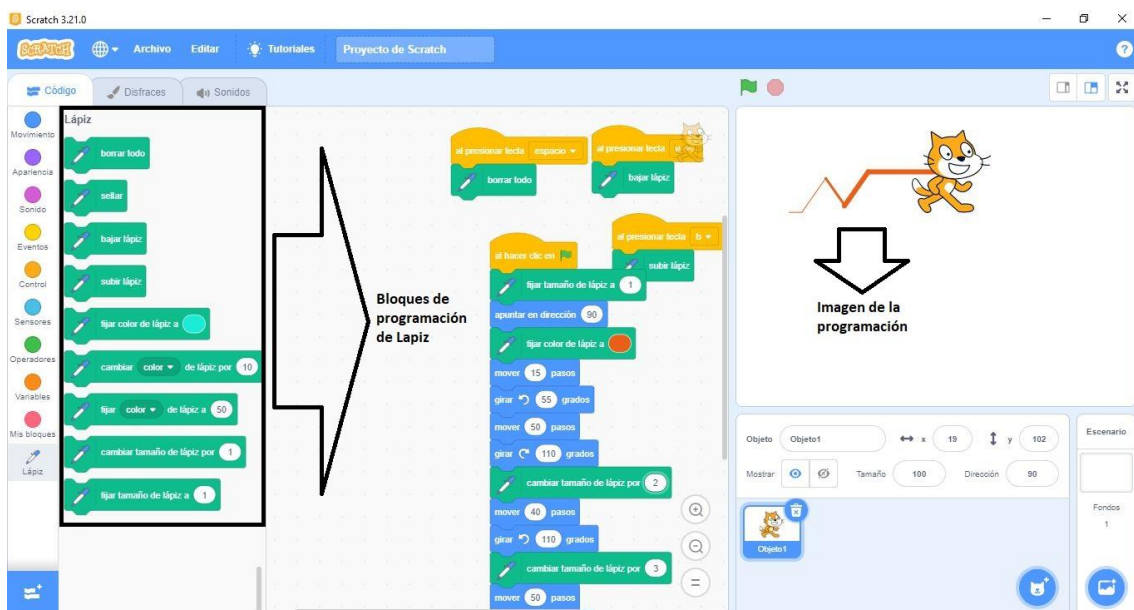


Imagen 6. *Bloque lápiz*

Los objetivos de la 4º sesión referentes a Scratch serán:

- Elaborar dibujos mediante el movimiento de objetos (Funcionalidades de Lápiz)
- Utilizar las instrucciones Subir Lápiz y Bajar Lápiz; Fijar Tamaño de Lápiz a; Fijar Color de Lápiz a; Fijar Intensidad de Lápiz a; Cambiar Tamaño de Lápiz por; Cambiar Color de Lápiz por; Cambiar Intensidad de Lápiz por; Borrar y Sellar (imagen del Objeto) [Bloque Lápiz]

A partir de esta sesión es donde vamos a introducir las Matemáticas. Donde vamos a adquirir los contenidos del currículo, pero de manera intrínseca.

5º sesión

Llegados a la quinta sesión, prepararemos una carrera de retos dentro del programa para que los alumnos aprendan a crear figuras geométricas, y se realizará un resumen de todo lo visto anteriormente con la idea de llegar a la última sesión y generar un “proyecto final”. Esta actividad será la numero 5. (Imagen 7)

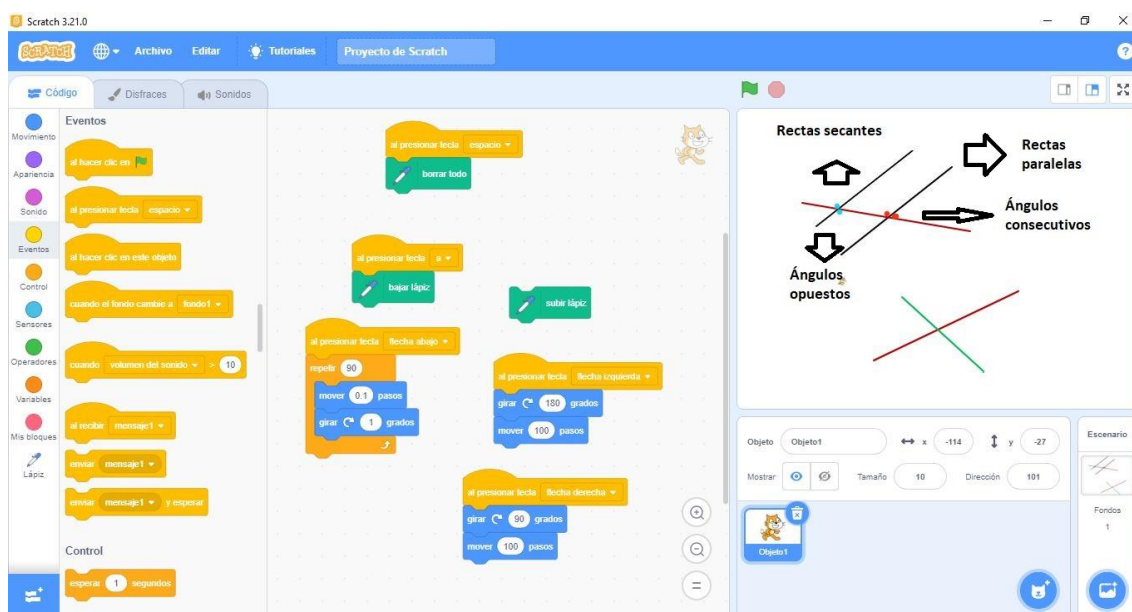


Imagen 7. Retos de la actividad

Los objetivos de la 5º sesión referentes a las matemáticas y utilizando Scratch

- Dibujar las posiciones relativas de rectas y las posiciones relativas de las circunferencias y los ángulos
- Diferenciar entre consecutivos, adyacentes y opuestos.
- Colocar objetos dependiendo del sistema de coordenadas cartesianas.
- Reconocer escalas y gráficas sencillas.
- Diferenciar y representar las posiciones relativas de las rectas y circunferencias
- Describir mediante las coordenadas cartesianas: posiciones, movimientos, distancias, giros y ángulos.

6° Sesión

La última sesión tendrá como objetivo principal sumar todos los contenidos y estrategias vistas con anterioridad a modo de “prueba” en la que todos los alumnos deberán generar su “proyecto individual” y crear una casa. Para ello, tendrán que generar formas geométricas y matizarlo todo en un escenario propio, ayudándose de las herramientas vistas a lo largo de todas las sesiones anteriores, será la actividad 6 la que tengan que realizar. (Imagen 8)

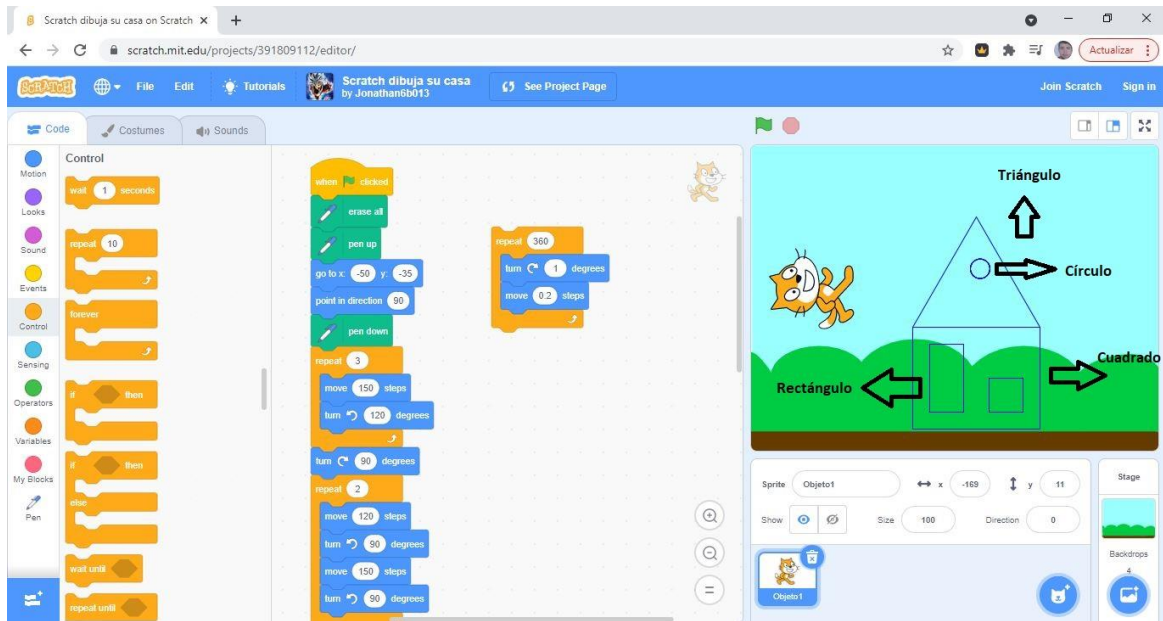


Imagen 8. Proyecto final

Los objetivos de la 6ª y última sesión serán:

- Dibujar y diferenciar las figuras planas.
- Reconocer, relacionar y clasificar las diferentes figuras.
- Identificar y dibujar los polígonos dependiendo del número de lados.
- Saber reconocer y calcular el perímetro de las figuras planas poligonales y el área de las figuras planas poligonales
- Diferenciar entre círculo y circunferencia y saber dibujarlos.
- Reconocer y diferenciar los términos perímetro y área

Las actividades indicadas en las sesiones se mostrarán en la Tabla 3 de la siguiente manera.

4.9.Actividades

Tabla de Actividades	
Actividad 1	<p>Utilizar Scratch para introducir los personajes y los escenarios que más les gusten, ser capaces de editar los disfraces de los personajes y las características del propio fondo.</p> <p>Tras acabar irán levantando la mano y preguntaremos que han realizado y que nos expliquen como lo han hecho.</p>
Actividad 2	<p>Crear mediante imágenes importadas de internet tanto para objetos como para los escenarios una historia donde no exista interacción de personajes, simplemente buscamos varios escenarios con personajes.</p> <p>Tras realizarlo sacaremos el máximo de voluntarios posibles, para que los alumnos que estén bloqueados puedan usar de guía los trabajos de otros compañeros para crear así su propia historia.</p>
Actividad 3	<p>Mediante los objetos propios del Scratch o con imágenes importadas desde internet tendrán que realizar una secuencia de movimientos de los personajes.</p> <p>Es libre, así que podrán realizar lo que a ellos más les guste, proponiendo un ejemplo general que sirva de modelo y que les permita guiarse durante la creación de este hasta la actividad final, dotándole de sentido y coherencia.</p>
Actividad 4	<p>En esta actividad los alumnos deberán fabricar un dibujo libre que englobe lo visto tanto en esta sesión como en las anteriores, utilizando un escenario prediseñado, con las herramientas y las pautas citadas anteriormente y el manejo del lápiz como parte fundamental de la práctica.</p>

Actividad 5	<p>Esta actividad será guiada, por lo que dejaremos parte de imaginación y creatividad, pero siguiendo unas pautas específicas que les permitan llegar al objetivo de la sesión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dibujar dos rectas paralelas 2. Dibujar una tercera recta que sea secante a una de las dos previamente dibujadas 3. Colorear de rojo dos ángulos consecutivos 4. Colorear de azul dos ángulos opuestos 5. Dibujar en una posición (x, y) el vértice de un ángulo, y dicho ángulo, el cual ellos quieran. 6. Realizar ese mismo ángulo, girando 180*. <p>Ellos tendrán que seguir las ordenes, pero podrán utilizar y colocar los distintos comandos como ellos quieran. Cuando terminemos, sacaremos voluntarios y se comparará como con las mismas órdenes, se observarán grandes diferencias en los trabajos.</p>
Actividad 6	<p>Los alumnos deberán realizar las formas geométricas que vieron anteriormente y en base a eso y a todas las herramientas vistas hasta entonces, generar en un contexto individualizado una “casa” que permita aplicar esas pautas y seguir avanzando y creciendo en el manejo de la aplicación informática.</p> <p>Se propondrá un ejemplo para que sirva de modelo o de guía para que los alumnos entiendan cual va a ser el resultado final y el sentido de la actividad.</p>

Tabla 3. *Actividades de las sesiones.*

4.10. Atención a la diversidad

Debido a la gran variedad de mentes que existe dentro del alumnado es necesario incluir un apartado que se dedique al trato de la diversidad. “Según el ideal de una escuela inclusiva, ningún estudiante podría abandonarla sin haber adquirido los aprendizajes imprescindibles y la acreditación que le permitan ejercer los derechos que tiene como ciudadanos/as sin riesgo de exclusión.” (Martínez Domínguez, B. 2011). Dentro de cualquier unidad como esta u otras es necesario asegurarse que todos los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder cumplir los objetivos propuestos, además que dentro de todas las unidades se integran numerosos contenidos interdisciplinares (sobre todo comprensión escrita y lectora), y los posibles problemas técnicos que puedan surgir.

Para mitigar los problemas que puedan surgir, pondremos todo lo que este en nuestras manos y estaremos centrados en 5 vías de acción.

- Realizar una programación lo suficientemente amplia y duradera para que todos los alumnos puedan realizar todas las tareas.
- Revisar el trabajo de los alumnos diariamente, para poder prever posibles dificultades, errores y así ser capaces de tener tiempo suficiente para reconducirlos y guiarlos por el camino adecuado para la adquisición de conocimientos.
- Dejar a los alumnos que intercambien sus proyectos, para que sean más cercanos a la realidad de sus compañeros y más efectivos en su aprendizaje.
- Aprendizaje cooperativo, mediante parejas, propondremos que ellos mismos creen sus propias parejas, ya que al igual que cuando un niño juega, lo va a hacer mejor y con más ganas cuando lo hace con quien quiere.

- Actividades de ampliación en todas las sesiones para que ningún alumno sea capaz de estar parado, tras finalizar las actividades propias de cada sesión. Tabla 4.

Tabla de Actividades de ampliación	
Actividad de ampliación 1	Les pediremos que investiguen en la página web de Scratch otros proyectos de las diferentes personas, para que vean lo que se puede ser capaz de hacer una vez que se domine el uso de la aplicación Scratch.
Actividad de ampliación 2	Para ampliar, pediremos tras la finalización de su actividad 2 que sean capaces realizar otra nueva historia totalmente diferente, buscando así fomentar su creatividad.
Actividad de ampliación 3	Tras finalizar la actividad 3 les pediremos que añadan diálogos a los personajes que han propuesto en la actividad.
Actividad de ampliación 4	Tras finalizar el dibujo libre, les pediremos que los coloreen los dibujos que han realizado.
Actividad de ampliación 5	Si algún alumno es capaz de realizar todos los retos, les propondremos otros pocos más: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un círculo 2. Realizar una recta tangente a dicha circunferencia 3. Dibujar dos círculos y una recta que una sus centros

Actividad de ampliación 6	Tras finalizar la casa con sus elementos básicos, le pediremos que continúen dibujando otros aspectos de un paisaje, un árbol, una el sol, la chimenea de la propia casa...
---------------------------	---

Tabla 4. *Actividades de ampliación.*

4.11. Recursos

Los recursos utilizados los quería dividir en dos apartados, por un lado, lo utilizado y necesario para el aula, y por el otro el necesario para el propio alumnado.

- Material para la clase:
 - Conexión a internet
 - Proyector
 - Pizarra digital (opcional) podría ser únicamente una pizarra tradicional, para su mayor comodidad sería una ventaja que fuera digital.

- Material para el alumno
 - Un portátil u ordenador por alumno
 - Conexión a internet
 - Programa Scratch actualizado para cada ordenador

4.12. Evaluación

Para evaluar la unidad didáctica, utilizaremos dos vertientes; una primera en el que abarcaremos los ámbitos informático, personal y transversal y otra con una evaluación del contenido de las Matemáticas.

Para evaluar los tres ámbitos iniciales, entregaremos un cuestionario a cada alumno que tendrán que responder y devolver donde:

En el ámbito informático nos proporcionará la información necesaria para averiguar si los alumnos han sido capaces de adquirir los conocimientos relacionados con el Scratch. (Imagen 9 e Imagen 10)

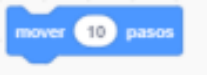



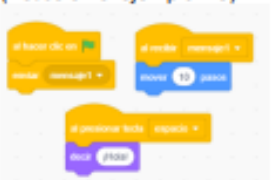
Ámbito informático.	
<p>1ª Sabrías definir el término "Bloque". (Véase en el ejemplo 1.1)</p>  <p>Ejemplo 1.1</p>	1 2 3 4 5 6 7
<p>2ª Sabrías distinguir la diferencia entre los bloques y sus diferentes usos. (Véase en el ejemplo 1.2)</p>  <p>Ejemplo 1.2</p>	1 2 3 4 5 6 7
<p>3ª Eres conocedor del término "Secuencia" y sus utilidades. (Véase en el ejemplo 1.3)</p>  <p>Ejemplo 1.3</p>	1 2 3 4 5 6 7
<p>4ª Eres conocedor del término "Ciclo" y sus utilidades. (Véase en el ejemplo 1.4)</p>  <p>Ejemplo 1.4</p>	1 2 3 4 5 6 7
<p>5ª Entiendes la importancia del grupo "Eventos" y sus utilidades. (Véase en el ejemplo 1.5)</p>  <p>Ejemplo 1.5</p>	1 2 3 4 5 6 7

Imagen 9. Preguntas 1-5 ámbito informático

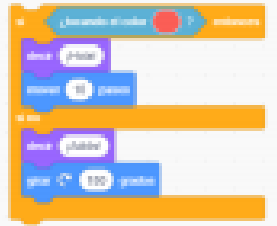




<p>6º Entiendes la función de "Las Condicionales" y la forma de utilización. (Véase en el ejemplo 1.6)</p>  <p>Ejemplo 1.6</p>	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>
<p>7º Sabes cómo y para qué se utilizan los bloques "Operadores". (Véase en el ejemplo 1.7)</p>  <p>Ejemplo 1.7</p>	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>
<p>8º Sabes la función de los bloques "Variables". (Véase en el ejemplo 1.8)</p>  <p>Ejemplo 1.8</p>	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>
<p>9º Entiendes el paralelismo entre objetos. (Con la misma tecla los objeto realizan una acción diferente o que cada objeto realice la misma acción con diferente tecla.) (Véase en el ejemplo 1.9)</p> <p>Objeto 1 Objeto 2</p>  <p>Ejemplo 1.9</p>	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>
<p>10º Sabes utilizar el grupo de bloques "Sensores" (Véase en el ejemplo 1.10)</p>  <p>Ejemplo 1.10</p>	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>

Imagen 10. Preguntas 6-10 ámbito informático

En el ámbito personal, que nos proporcionará la información necesaria de cómo han sido capaces los alumnos de resolver los problemas y cómo han afrontado sus mentes ante una nueva aplicación como es el Scratch. (Imagen 11)

Ámbito personal	
1ª Has ido desarrollando las prácticas, poco a poco, es decir, realizando la práctica mediante ensayo y error, corrigiendo los errores según fueran apareciendo.	1 2 3 4 5 6 7
2ª Durante la práctica, si encontrabas algún problema, para solucionar el error, realizabas numerosas pruebas y posteriormente realizabas los cambios pertinentes para su solución.	1 2 3 4 5 6 7
3ª Has utilizado partes de secuencias de algún objeto, en otros objetos que utilizaran instrucciones similares, es decir, copiar partes de las secuencias de un objeto ya creado para insertarlo en otro objeto nuevo.	1 2 3 4 5 6 7
4ª En tu opinión, has sentido que con Scratch, has podido desarrollar tu creatividad libremente.	1 2 3 4 5 6 7
5ª El hecho de poder compartir tus creaciones con tus compañeros o con otros usuarios, te hacen sentir que eres más productivo.	1 2 3 4 5 6 7
6ª Eres capaz de conectar el modo de funcionar del programa Scratch con algún objeto tecnológico que utilizas habitualmente en casa o en la escuela. Escribe algún ejemplo en caso afirmativo. _____ _____	1 2 3 4 5 6 7
7ª Sientes que Scratch ha despertado tu ambición, que te ha motivado para seguir aprendiendo. No solo en Scratch sino también en otros ámbitos de tu vida.	1 2 3 4 5 6 7
8ª Has sentido frustración e impotencia en algún momento, mientras realizabas una actividad con Scratch, porque no lograbas hallar la respuesta.	1 2 3 4 5 6 7
9ª en tu opinión, piensas que Scratch, debido a su formato y sus propuestas, es considerada una aplicación de fácil aprendizaje y utilización.	1 2 3 4 5 6 7
10ª A tu parecer, es entretenido trabajar y aprender mediante Scratch	1 2 3 4 5 6 7

Imagen 11. Preguntas ámbito personal

Y por último en el ámbito transversal, dónde los alumnos juzgarán si el Scratch es útil como una aplicación auxiliar para aprender a programar u otros contenidos, y si después de trabajar con Scratch ven la importancia de la implantación una asignatura Informática en el currículo de Educación Primaria. (Imagen 12)

Ámbito transversal	
1º Crees que se podría utilizar la aplicación Scratch como recurso didáctico de las diferentes asignaturas. En cual crees que se podría utilizar: _____	1 2 3 4 5 6 7
2º Te gustaría que los profesores y maestros de tu colegio utilizaran Scratch para impartir alguna de sus clases.	1 2 3 4 5 6 7
3º Crees que aprenderías más si alguna asignatura se impartiría mediante Scratch, si fuera posible.	1 2 3 4 5 6 7
4º Crees que tu serías capaz de crear o desarrollar alguna proyecto, que sirviera para explicar un concepto de alguna asignatura.	1 2 3 4 5 6 7
5º Crees que aparte de como medio auxiliar u optativa, sería productiva, como asignatura obligatoria la Informática.	1 2 3 4 5 6 7

Imagen 12. Preguntas ámbito transversal

Para terminar la evaluación realizaremos mediante observación directa la adquisición de contenidos del área de las Matemáticas. Rellenando una ficha por alumno que se basa en la pirámide de Contenido.

El desglose de esta herramienta se dará puntuando por contenidos interiorizados cada casilla y así evaluar al alumnado de manera individualizada. (Imagen 13)

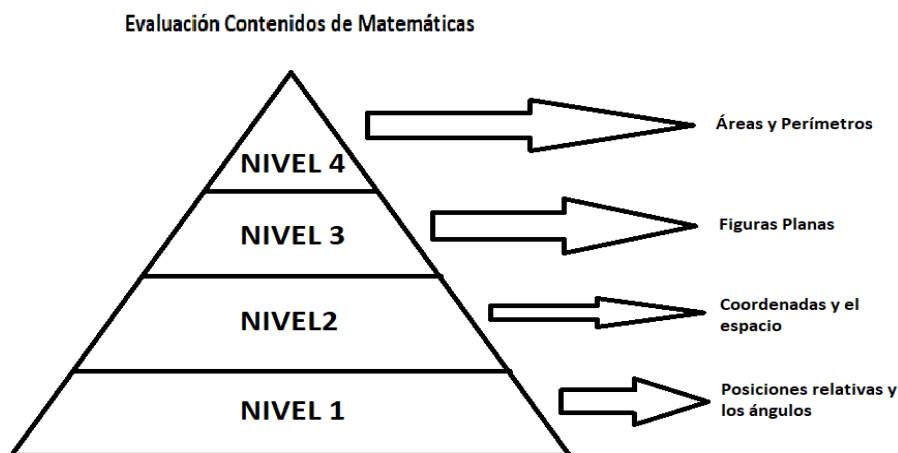


Imagen 13. Evaluación contenidos de Matemáticas.

4.13. Análisis de datos

A la hora de analizar los resultados recibidos por los alumnos, desglosaremos los datos al igual que hicimos en la evaluación, por un lado, el ámbito informático, por otro el ámbito personal, por otro el ámbito transversal y por último el de la observación directa del ámbito matemático. Estos datos los expondremos en las imágenes que se mostraran a continuación.

Antes de empezar a evaluar las siguientes gráficas, debemos tener en cuenta que la puntuación 7 es la máxima que puede sacar el alumno y el número 1 implicaría la mínima, por consiguiente, se realizaran gráficas individuales de cada cuestión dentro de una gran imagen donde se incluyen las gráficas del mismo ámbito de preguntas, y en ellas se observará la cantidad de alumnos que han marcado cada respuesta. Los colores que hemos dado a los valores del 1-7 serán los mismos para todas las gráficas, a excepción de las medias que lo marcaremos con color azul.

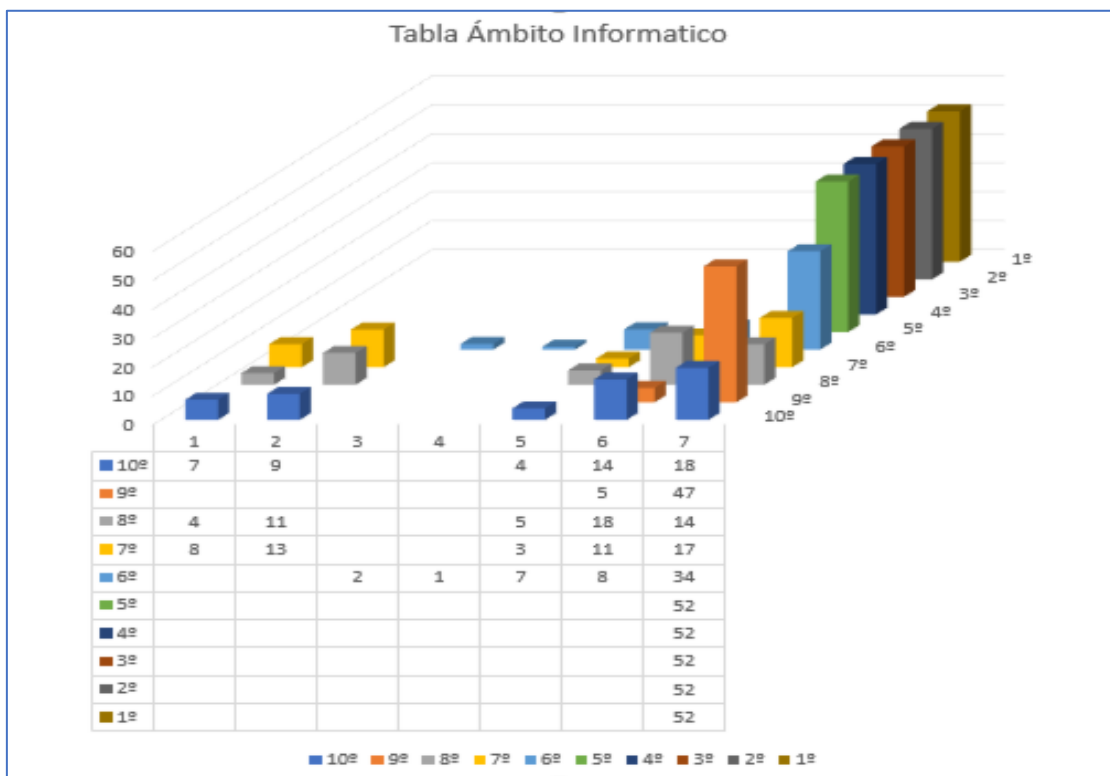


Imagen14. Gráfica ámbito informático

Se podrá observar en la gráfica de la imagen 14 que los conceptos básicos del Scratch han sido adquiridos ya que las primeras 5 preguntas iban referidas a ello, la pregunta número 6 no entraba dentro de los objetivos marcados pero más de un 90% de los niños saben utilizar dicho bloque, también es destacable como las preguntas siete, ocho y diez, que son conceptos que no marcábamos como objetivos al inicio de la unidad pero importantes si se quiere saber controlar la aplicación de Scratch, alrededor de treinta niños han sido capaces de adquirir y afianzar esos conocimientos. Y por último respecto a la pregunta número 9 el 100% de los niños han sido capaces de adquirir ese paralelismo de bloques propio del razonamiento lógico.

Haciendo una valoración general del grupo se observa que los niveles de superación de los objetivos marcados en la unidad son los deseados.

En cuanto a los conocimientos referentes a las preguntas siete, ocho y diez (grupo de bloques operadores, variables y sensores) no han llegado a superar el cinco, pero los conocimientos referidos al resto de preguntas superan el 6 y por lo tanto tienen una puntuación óptima.

Tabla Ámbito Personal

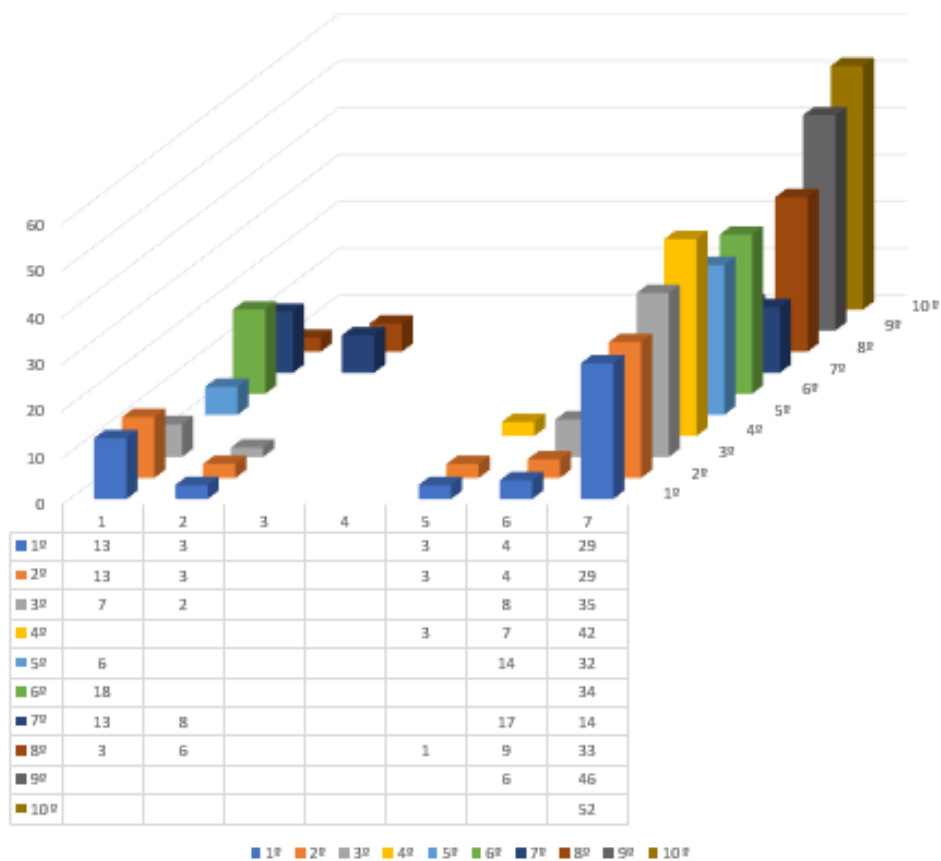


Imagen15. *Gráfica ámbito personal*

Para contextualizar el análisis de la gráfica de la imagen 15, se seguirá utilizando el mismo sistema de puntuación.

Una vez hemos baremado esto, comprobamos que en la mayoría de las preguntas más del 55% de los alumnos consiguen la máxima puntuación exceptuando la pregunta número 7, en la que los niños no logran sentirse identificados ni motivados por el Scratch como una herramienta de aprendizaje.

Por último, hay que destacar que las últimas preguntas van ligadas al tema de la diversión y entretenimiento personal y la mayoría de los alumnos las evalúan con un máximo de puntuación, dejando entrever que para la gran mayoría es una herramienta que les permite divertirse y aprender intrínsecamente.

Tabla Ámbito Transversal

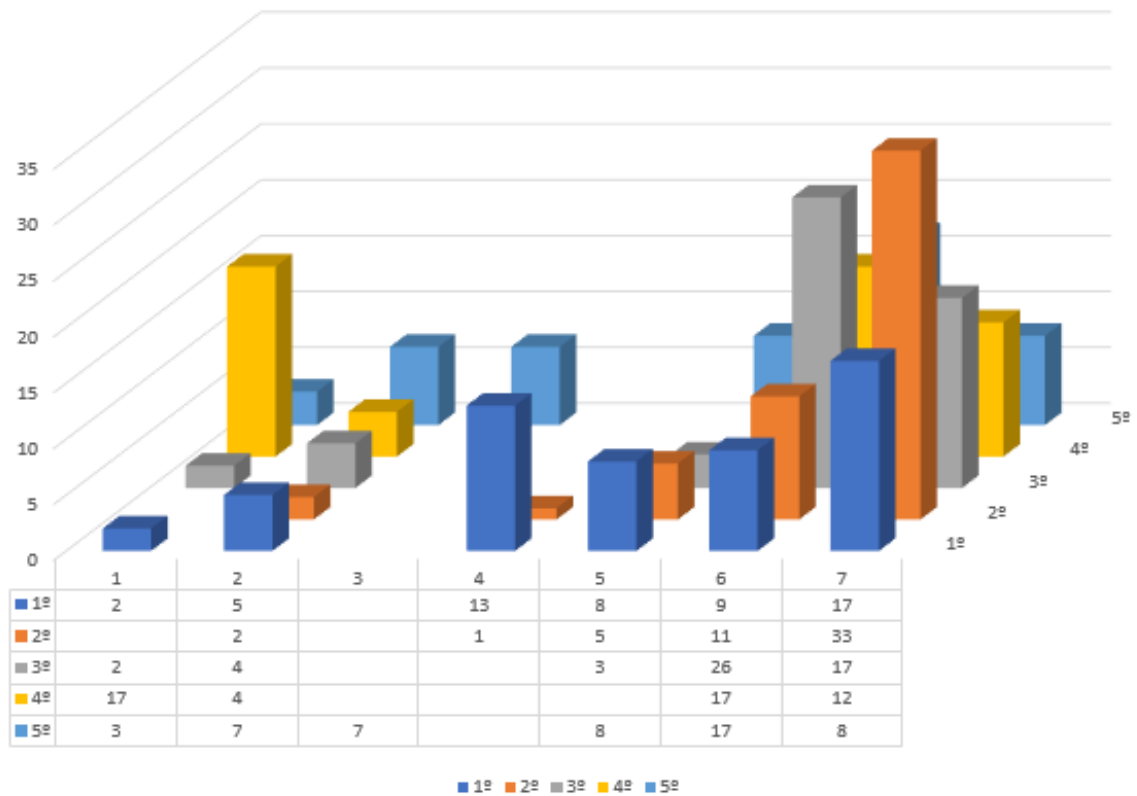


Imagen16. *Gráfica ámbito transversal*

Para contextualizar el análisis de la gráfica de la imagen 16, se seguirá utilizando el mismo sistema de puntuación.

Como se ve en la gráfica, hay diversidad de opiniones sobre utilizar el Scratch en asignaturas del colegio, pero a más del 90% sí que les gustaría que los profesores la integraran en sus clases.

Para la creación de un proyecto como medio para desarrollar una serie de contenidos es muy dispar porque se reparten entre que pueden ser capaces y que no pueden serlo, más de un 60% piensan que sería productivo añadir una asignatura como es la programación en Castilla y León.

Valorando de forma general la idea que tienen los alumnos del Scratch podemos observar que con respecto a la pregunta 2 estarían encantados de que los profesores utilicen el Scratch en el colegio superando el 6, pero por el contrario no creen que sea muy importante crear una asignatura de informática no llegando a los 5 puntos, al igual que pasaría con la pregunta 4 relacionado con la capacidad de los alumnos de crear un proyecto para explicar cualquier contenido de otras materias.

Por último, la pregunta 1 y 3 se encuentran entre los 5 y 6 puntos que están referidas a la utilización de Scratch como asignatura.

Después de observar la rama informática, personal y transversal evaluaremos los datos de los conocimientos de matemáticas.

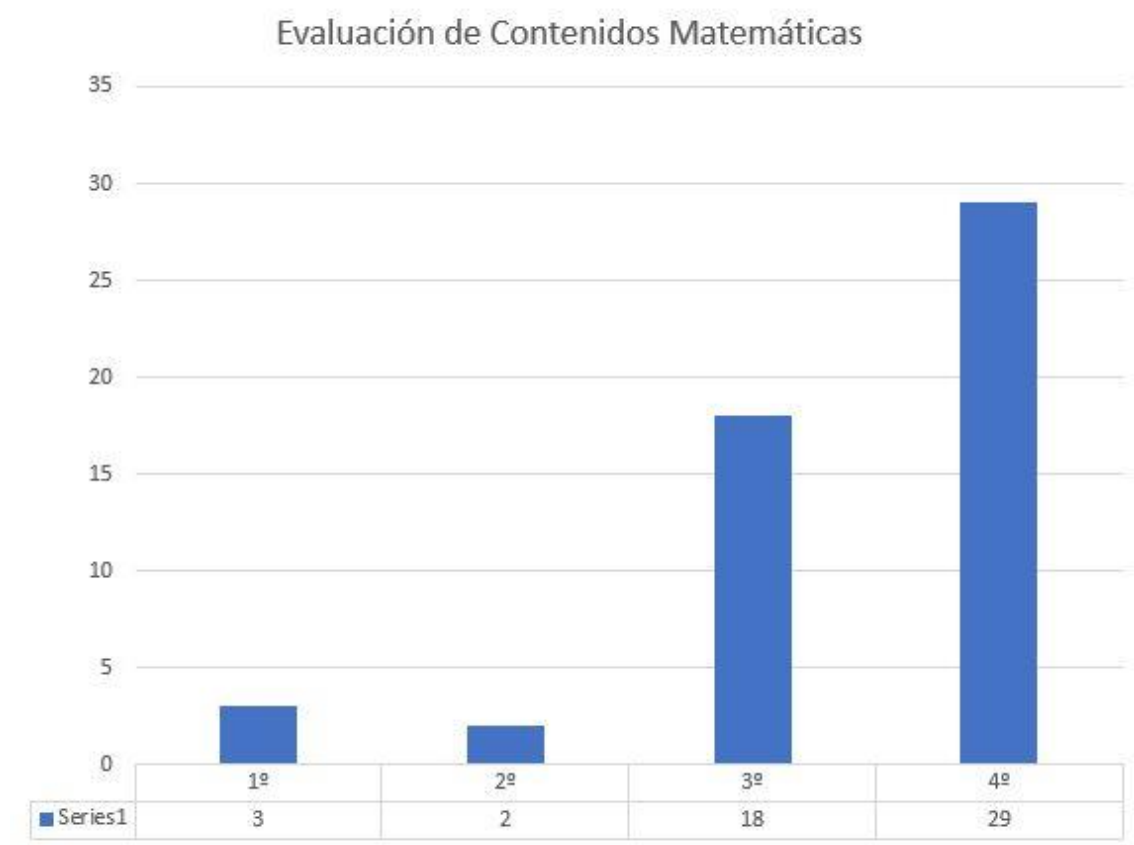


Imagen17. *Gráfica contenidos Matemáticas*

Como se observa en la imagen 17 podemos afirmar que en torno al 95% de los alumnos han sido capaces de diferenciar las posiciones relativas y los ángulos y más del 90% además de los anteriores también han adquirido las coordenadas y el espacio. Además de todo ello observamos que en torno al 55% han llegado a completar los cuatro niveles de contenidos y decir así que han completado todos los contenidos y los objetivos.

Se puede observar que el valor medio de los contenidos de matemáticas se encuentra entre 3 y el 4, Por lo que podemos afirmar que los contenidos y objetivos hasta el nivel 3, han sido alcanzados. Faltando únicamente y no en todos los casos los contenidos referidos a las áreas y los perímetros.

4.14. Conclusión

Este trabajo surge de la idea de incluir la programación en la educación para los niveles de Primaria. Dado la dificultad incluirlo en el currículo de las diferentes comunidades, he optado por hacer una pequeña propuesta en la educación No Formal.

Observando los resultados de las encuestas realizadas, se puede confirmar que los objetivos propuestos previamente para la unidad, han sido logrados, si es cierto, que algunos bloques de contenidos dentro del Scratch no han sido logrados, siendo estos niveles avanzados, que se necesitarían más de estas seis sesiones para lograrlos, lo que veo muy posible ya que los bloques de contenidos básicos han sido logrados a la perfección, por lo que ampliando esta unidad o con otra unidad nueva se pueden adquirir dichos conocimientos sin ninguna duda. En las encuestas de matemáticas se puede observar también que los conocimientos que se habían propuesto adquirir han logrado a ser adquiridos, a excepción del último nivel que no todos los alumnos han llegado a alcanzarlo, pero añadiendo otra sesión en la que se reincida otra vez esos contenidos podrían llegar a adquirirse.

Esta unidad didáctica ha sido diseñada para alumnos de 4º y 5º de Primaria, pero podría adaptarse a cualquier otro curso.

4.15. Reflexión Personal

Después de realizar este trabajo quiero que se observe la importancia de la educación No Formal en la educación a lo largo de la vida, también me gustaría hacer hincapié en las actividades extraescolares que nos proporcionan las escuelas, no solo como este caso, que se adquieren conocimientos, sino cualquier actividad extraescolar, ya que también se desarrollan en ella habilidades sociales que adquieren un papel fundamental en la vida.

5. Bibliografía

Álvarez, M. (2005). Reseña de “Metodología de la investigación educativa” de Rafael Bisquerra Alzina. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 10(25), 593-596

Artículo de la Intef, Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula. Situación en España, enero 2018 recuperado de <http://www.globalnetsolutions.es/blog/como-estan-los-centros-educativos-espanoles-en-robotica-programacion-y-pensamiento-computacional/>

Ballesteros, S, & Reales, J.M, & Manga, D. (1999). Memoria implícita y memoria explícita intramodal e intermodal: influencia de las modalidades elegidas y del tipo de estímulos. *Psicothema*, 11(4),831-851. [fecha de Consulta 13 de Julio de 2021]. ISSN: 0214-9915. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72711409>

Brennan, K y Resnick, M. (2012). New frameworks for Studing and Assessing the Development of Computational Thinking (Nuevos Marcos de referencia para estudiar y evaluar el Desarrollo del Pensamiento Computacional). *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.

Castro, S, y Guzmán, B, y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13 (23), 213-234. [Fecha de Consulta 13 de Julio de 2021]. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>

Cearreta Urbietta, I, (2015). Scratch como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento computacional de los alumnos de Secundaria y Bachillerato en la asignatura de Informática y como recurso transversal en el resto de las asignaturas.

Clements, DH (1986). Efectos de los entornos Logo y CAI sobre la cognición y la creatividad. *Revista de psicología de la educación*, 78 (4), 309–318. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.78.4.309>

Colom Cañellas, A.J. (2005). Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. *Revista de Educación*, núm. 338 (2005), pp. 9-22

COMISIÓN EUROPEA, (2001): Comunicación Hacer realidad un espacio europeo de aprendizaje permanente, Bruselas, COM (2001)678 final.

Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education (2011). *Computational Thinking Leadership Toolkit* (Caja de Herramientas para Líderes en Pensamiento Computacional, traducción realizada por EDUTEKA con el apoyo de Motorola Solutions Foundation y Claudia Consuegra). Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/9/272/2026/1>

Conde Melguizo, R., Vega Barbas, M., & García Vázquez, C. (2020). Analizando el auge de Scratch para la enseñanza de la programación. Revisión del conocimiento científico publicado en España. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (48), 7–32. <https://doi.org/10.15366/tarbiya2020.48.001>

Dodero, J.M. (2012). Pensamiento Computacional para no informáticos. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática (ReVisión)*, 5(1).

Fernando Silva, Edwin Santamaría-Freire¹, Walter Jimenez. (2017) Las redes sociales elemento determinante de los huérfanos digitales. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, Vol. 30, N. 1, 70-78.

Greenfoot (n.d). *Teach & Learn Java Programming*. Recuperado de <https://www.greenfoot.org/door>

Huntington, Nicholas y Williams. (2008). La generación Google: el comportamiento informativo del investigador del futuro.

INTEF. (2014). La programación informática como herramienta didáctica. Instituto Nacional de Tecnología Educativa y Formación del Profesorado: <http://blog.educalab.es/intef/2014/02/26/la-programacion-informatica-como-herramienta-didactica/>

Janeiro Torres, E. (2016). Scratch y videojuegos aplicados a la enseñanza de la geometría.

J.J. Merelo, (2014). Progamer: aprendiendo a programar usando videojuegos como metáfora para visualización de código. Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETSIIT, CITIC-UGR Universidad de Granada, España.

Kustcher N, y St. Pierre A, (2001) Pedagogía e Internet Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías. Editorial Trillas México DF.

López Escribano, C. R. S. (n.d.). Scratch y Necesidades Educativas Especiales: Programación para todos. Revista de Educación a Distancia. RED. (34). <http://www.um.es/ead/red/34/scratch.pdf>

Martínez Domínguez, B. (2011). Luces y sombras de las medidas de atención a la diversidad en el camino de la inclusión educativa. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 25 (1), 165-183. [Fecha de Consulta 13 de Julio de 2021].

ISSN: 0213-8646. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419147010>

Mirete Ruiz, A. (2010). FORMACIÓN DOCENTE EN TICS. ¿ESTÁN LOS DOCENTES PREPARADOS PARA LA (R)EVOLUCIÓN TIC? International Journal of Developmental and Educational Psychology 36 INFAD Revista de Psicología, N°4, 2010. ISSN: 0214-9877. pp:35-44.

Morrás Aranoa, H. (2014), Iniciación a la programación informática en educación primaria con Scratch.

Observatorio de Innovación Educativa (2016): Aprendizaje basado en retos. Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey. Recuperado de: <https://observatorio.itesm.mx>

Prensky, M (2001). Nativos e Inmigrantes Digitales. Institución Educativa SEK

Reading, Writing, and Programming: Mitch Resnick at TEDxBeaconStreet charla del (2013). Recuperado de

https://www.youtube.com/watch?v=42_30Rgf6F0&t=21s&ab_channel=TEDxTalks

Rivero Herrera, J. (1979). La educación no formal en la reforma peruana” Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

«Raspberry Pi Foundation merges with Code Club (Wired UK) ». www.wired.uk.

Consultado el 28 de junio de 2021.

Lizett, S y López, M.V y Valdez, J.E. (2018). Aprendizaje basado en retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. Educación Médica. Volume 19, Supplement 3, November 2018, Pages 230-237

Smitter, Y. (2006). Hacia una perspectiva sistémica de la educación no formal.

Tapscott, D. (1998). Creciendo digital. El auge de la generación Net. Nueva York: McGraw Hill. xii +338. ISSN 0-07-063361-4. www.growingupdigital.com

Tec, B., Uc, J., González, C., García, M., Escalante, M., y Montañez, T. (2010). Análisis Comparativo de dos Formas de Enseñar Matemáticas Básicas: Robots LEGO NXT y animación con Scratch. Recursos digitales para la educación y la cultura. En M.E. Prieto, J.M. Dodero y D.O. Villegas (Eds.), Mérida, Yucatán, México:

Universidad Tecnológica Metropolitana; y Andalucía, España: Universidad de Cádiz,
Vol. Kaambal, 103-106

Tejada Fernández, J. (2007). Estrategias formativas en contextos no formales orientadas al desarrollo socioprofesional. Recuperado de Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)

Travieso Merino, C. (2013). Presentación de Scratch. Academia Crsalis

Valverde, J., Fernández, M. R. y Garrido, M. C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. Revista de Educación a Distancia, (46).

Velázquez Iturbide, A. (2018) ¿Una asignatura obligatoria de informática en los colegios? Periódico El País.

Wing, J.M. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35

Wing J. (2010). Computational Thinking: What and Why? Recuperado el 29 de junio 2021, de <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWig.pdf>

(2012) Uno de cada cuatro docentes de Castilla y León tiene más de 50 años, según STECyL. <https://stecyl.net/>

(2010) Instituto de Tecnologías Educativas. Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del milenio en los países de la OCDE. <http://www.ite.educacion.es/>