

Analizando el auge de Scratch para la enseñanza de la programación. Revisión del conocimiento científico publicado en España _____

Analyzing the boom of Scratch for teaching programming. Review of scientific knowledge published in Spain _____

Rafael Conde Melguizo, Mario Vega-Barbas
y Carolina García-Vázquez

Introducción y Estado de la Cuestión

El objetivo de este estudio es analizar el estado de la investigación sobre Scratch para el aprendizaje de la programación en España. Scratch es un lenguaje de programación de alto nivel por bloques desarrollado por el Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab para facilitar el aprendizaje del pensamiento computacional sin necesidad de conocimientos de código (Marji, 2014). Scratch permite trabajar de forma visual y arrastrando bloques para crear historias interactivas, juegos y animaciones que pueden compartirse en la web oficial del software. Nuestro interés surge como respuesta al interés de la comunidad educativa por la introducción del aprendizaje de la programación como contenido dentro del currículum escolar. Aunque es la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa LOMCE (Gobierno de España, 2013) quien definirá las competencias de Ciencia y Tecnología y la Competencia Digital que abrirán el currículum a la introducción del aprendizaje de la programación, ya la Ley Orgánica de Educación LOE (Loe, 2006) establecía ocho competencias básicas, siendo una de estas competencias la llamada competencia Tratamiento de la Información y Competencia Digital (TICD). La LOMCE amplía este espacio reservado para la ampliación del currículum en lo referente a las nuevas tecnologías y establece una serie de competencias clave acorde con las recomendaciones de la Unión Europea para la adquisición de competencias clave, entendiendo por éstas un conjunto de conceptos, destrezas y valores que el alumnado pone en marcha al aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa (Alonso Urbano, 2017; Gobierno de España, 2014).

La LOMCE establece siete competencias básicas:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.

- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de la iniciativa y el espíritu de empresa.
- Conciencia y la expresión culturales.

Las enseñanzas mínimas de la ESO y Bachillerato quedan a disposición de los gobiernos autonómicos, tanto para fijar los contenidos como el carácter optativo o no de las asignaturas (Gobierno de España, 2014). Sin embargo, el criterio del gobierno autonómico en la materia de Tecnología debe incluir la introducción a conceptos básicos, lenguajes de programación y robótica (Alonso Urbano, 2017; Gobierno de España, 2013; Alonso Urbano et al, 2017).

De este marco legal ha surgido el siguiente esquema de contenidos:

- A nivel nacional, los lenguajes de programación forman parte de la asignatura optativa “Tecnologías de la Información y la Comunicación” en Bachillerato.
- A nivel autonómico, varias Comunidades Autónomas han propuesto contenidos adicionales relacionados con lenguajes de programación. Por ejemplo, Cataluña propuso tras la aprobación de la LOMCE el segundo ciclo de la ESO para introducir la programación en una asignatura optativa (Generalitat de Catalunya, 2015). En la Comunidad Foral de Navarra se propuso sin embargo el currículo a 4º y 5º de Primaria con contenidos obligatorios de programación de manera transversal en al área de matemáticas (Gobierno Foral de Navarra, 2014). En la Comunidad de Madrid la propuesta se hizo en 1º, 2º y 3º de la ESO con la asignatura obligatoria “Tecnología, Programación y Robótica” el curso escolar 2015-2016 para el primer y tercer curso de la ESO y para el año 2016- 2017 para el segundo y cuarto. El caso de la Comunidad de Madrid es especialmente interesante para este artículo, pues en la Orden 48/2015 del 14 de mayo (Comunidad de Madrid, 2014) vemos formulados los contenidos de esta asignatura en torno a cinco ejes, uno de los cuales es “la programación y el pensamiento computacional”. Concretamente se resalta que en el primer curso de la ESO se enuncia como uno de los contenidos principales el aprendizaje de herramientas de programación por bloques, similar al concepto del programa Scratch. En el caso de la Educación Primaria, dentro de la ley educativa, en el Decreto 89/2014 (Comunidad de Madrid, 2014) existe una asignatura de libre configuración: “Tecnología y recursos digitales para la mejora del aprendizaje” donde se nombra la herramienta concreta, Scratch, dentro de los descriptores de esta asignatura, en el apartado denominado “Fundamentos de programación. Creación de pequeños programas informáticos (Scratch)” (Comunidad de Madrid, 2015).

Teniendo en cuenta este contexto, nos hemos planteado cual es el estado de la cuestión de la investigación sobre el uso de Scratch para el aprendizaje de la programación en España. Entendemos como necesaria la existencia de un conocimiento científico suficiente que ayude a la correcta implantación de estas nuevas competencias y la evaluación de una de las herramientas más habituales en estudios empíricos.

Material y Métodos

Estrategia de búsqueda

Este estudio ofrece un análisis sistemático de la literatura relacionada con el uso e implantación de SCRATCH en España, siguiendo para su implementación las recomendaciones de las declaraciones QUORUM y PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para revisiones sistemáticas (Moher et al, 1996; Moher et al., 2000; Needleman, 2000; Urrútia & Bonfill, 2010; de Dios et al, 2011).

La recopilación de registros y búsqueda literaria se realizó mediante búsquedas electrónicas en las bases de datos Dialnet y Google Scholar. Esta búsqueda se limitó por tipo o formato de trabajo, fecha de publicación, localización de

los autores, área geográfica de implantación y relación de los objetivos del estudio con la educación.

Selección para estudio

El estudio incluyó registros como ítems de estudio si:

- fueron accesibles vía Internet.
- representaron un estudio sobre aspectos educacionales.
- fueron publicados como artículos revisados por pares en formato de artículo de revista, libro o capítulo de libro, conferencia o tesis doctoral.
- están publicados en España o por autores españoles. Estudios de autores no españoles en revistas españolas y de autores de varios países que incluyen un autor español han sido incluidos si se consideran representativos para nuestros objetivos.
- fueron publicados entre el 1 de enero de 2013 y 30 de septiembre de 2018.

En cambio, se excluyeron del estudio los registros si:

- eran previos a la fecha indicada, independientemente de su relevancia, pues se entienden obsoletos por el avance de la tecnología educativa en los últimos cinco años hasta la fecha de inicio del estudio.
- no permitían acceder a la información mínima necesaria para los objetivos básicos de nuestro estudio (título, autores, año, palabras clave y resumen (abstract)).
- no responden a una experiencia, análisis o intención relacionada con la educación.

La selección inicial se basó en títulos, resúmenes y palabras clave, evaluándose cada trabajo de forma independiente por un autor. Así, RC se encargó de la selección de los trabajos presentados a revistas científicas, CGV gestionó los trabajos presentados en congresos y como capítulos de libro y MVB se centró en las tesis doctorales. Los artículos identificados por cada autor de revisión como potencialmente relevantes fueron revisados por el resto de autores de forma completa para verificar su selección. Para cada artículo excluido en la revisión de texto completo, se registró la razón principal de la exclusión.

Extracción de datos

Los autores utilizaron una plantilla de extracción de datos que se desarrolló para esta revisión sistemática y se probó en 2 de los artículos de texto completo. Cada autor caracterizó los trabajos seleccionados de cada tipo, como se ha indicado en el punto anterior, siguiendo una plantilla de extracción de datos que se desarrolló expreso para esta revisión sistemática. Cualquier discrepancia o duda sobre algún dato se resolvió mediante discusión entre todos los autores del trabajo completo original. Los siguientes datos e información fueron extraídos:

- Marca temporal, Investigador, Fecha de búsqueda, Idioma, Título completo (literal), Palabras clave (literal), Abstract (literal), Referencia APA, URL Dialnet, Año, Citas recibidas (mirar en Scholar).
- Publicado en: Nombre de revista, congreso, libro o tesis. Ciudad de publicación, URL en publicación original (si no se puede acceder, escribid SE), Autores (literal).
- Objeto de observación principal, Tipo de investigación, Metodología, Técnicas utilizadas, Muestra, Unidades de observación, Tamaño de la muestra (si no se tiene el dato, escribir 0).
- Objetivos (literal), Hipótesis (literal).
- Información relevante adicional.

Análisis y Resultados

Se localizaron 59 publicaciones indexadas en Dialnet, entre 1 de enero de 2012 hasta septiembre 2018 que han superado los criterios de selección especificados con anterioridad. De ellas, 45 son artículos (76,3%), lo que supone una mayoría destacada. El resto son 7 capítulos de libro (11,9%), 4 tesis (6,8%) y 3 actas de congreso (5,1%). Las publicaciones analizadas se muestran en el Anexo 1.

Publicación e idioma

En primer lugar, se ha analizado el origen de las publicaciones que se han utilizado para este estudio. Predominan de forma destacada los artículos (76,3%) con respecto a capítulos de libro, actas de congreso o tesis doctorales.

		PUBLICADO EN			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Artículo	45	76,3%	76,3%	76,3%
	Capítulo de libro	7	11,9%	11,9%	88,1%
	Acta de congreso	3	5,1%	5,1%	93,2%
	Tesis	4	6,8%	6,8%	100,0%
	Total	59	100,0	100,0	

Tabla 1. Análisis del origen de las publicaciones estudiadas.

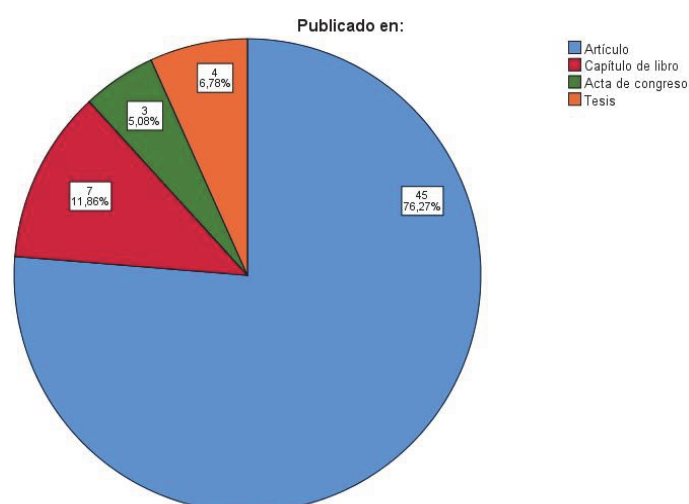


Figura 1. Análisis del origen de las publicaciones estudiadas.

Los criterios para seleccionar una publicación han sido, o bien que haya sido escrito por autores españoles

-independientemente del idioma o la revista- o bien que hay sido publicado en España. Esto da una distribución por idioma donde el castellano es el idioma de publicación mayoritario (76,3%). El siguiente idioma, muy por debajo, es el catalán (11,9%), seguido de inglés (5,1%), gallego (3,4) y portugués (3,4).

		IDIOMA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Castellano	45	76,3%	76,3%	76,3%
	Inglés	3	5,1%	5,1%	81,4%
	Catalán	7	11,9%	11,9%	93,2%
	Gallego	2	3,4%	3,4%	96,6%
	Portugués	2	3,4%	3,4%	100,0%
	Total	59	100,0	100,0	

Figura 2. Análisis del origen de las publicaciones estudiadas por idioma de publicación.

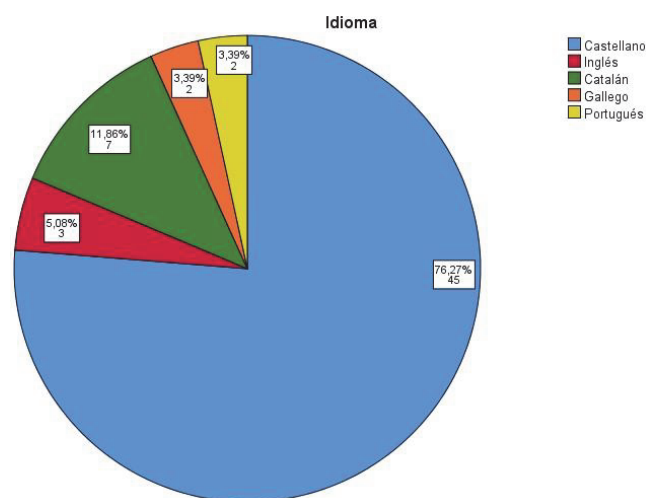


Figura 2. Análisis del origen de las publicaciones estudiadas por idioma de publicación.

Tipo de investigación

Para el análisis del tipo de investigación se ha optado por la tipología clásica de Hernández Sampieri que distingue entre exploratoria, descriptiva, correlacional y experimental (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006; Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010), añadiendo la innovación docente como un tipo más. Entendemos por innovación docente aquellas publicaciones que describen un proceso de experiencia docente diferente a la habitual, pero que sólo ha sido evaluado con herramientas docentes respecto a resultados educativos en el aula, pero

no con herramientas que permitan extraer resultados que se puedan enmarcar de manera firme en alguno de los cuatro tipos de investigación mencionados. Por ejemplo, una experiencia de aprendizaje con Scratch que es evaluada con un examen o una evaluación de trabajo en grupo, pero no ofrece resultados contrastables y replicables.

Con respecto a este análisis, los resultados muestran las investigaciones descriptivas como las más numerosas, seguidas de experiencias de innovación docente y estudios experimentales. Los estudios correlacionales son los menos numerosos, habiéndose contabilizado sólo 4 entre las 55 publicaciones que permiten este análisis. Esta falta de presencia de investigaciones correlacionales parece estar relacionada con los tipos de muestreo a los que tienen acceso los investigadores y docentes y que se analizarán más adelante.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		
Descriptiva	18	33%
Innovación Docente	13	24%
Experimental	11	20%
Exploratoria	9	16%
Correlacional	4	7%
TOTAL	55	100%

Tabla 3. Análisis de las publicaciones del estudio según el tipo de investigación.



Figura 3. Análisis de las publicaciones del estudio según el tipo de investigación.

Metodología y técnicas

En el análisis de la metodología y las técnicas utilizadas se ha incluido entre las opciones la “evaluación”. Esta opción se refiere a aquellos trabajos donde la observación y análisis de los resultados se ha realizado mediante técnicas del ámbito docente: test, exámenes, prácticas, etc. Con respecto a la metodología observada entre las investigaciones que permitían acceder a esta información, es precisamente la evaluación el método más habitual (34,88%), seguido de las metodologías más habituales en ciencias sociales de carácter cuantitativo (30,23%) y cualitativo (23,26%).

METODOLOGÍA		
Evaluación	15	34,88%
Cuantitativa	13	30,23%
Cualitativa	10	23,26%
Etnografía	3	6,98%
Revisión documental	1	2,33%
Estudio de caso	1	2,33%
TOTAL	43	100%

Tabla 4. Análisis de las publicaciones del estudio según la metodología.

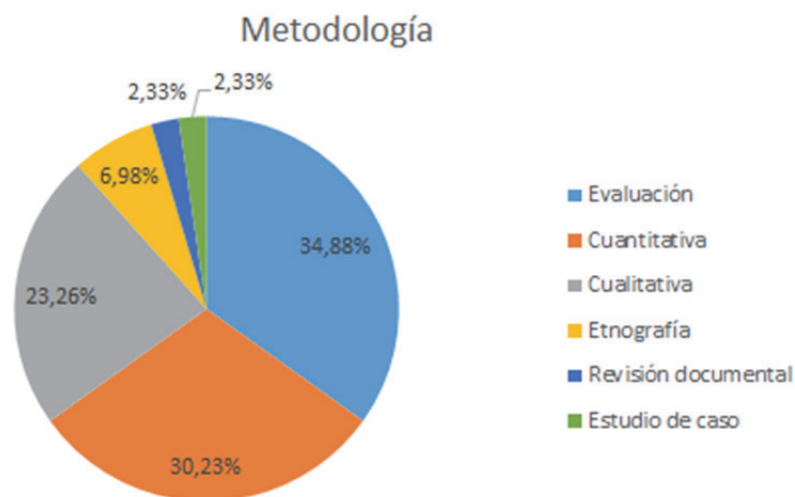


Figura 4. Análisis de las publicaciones del estudio según la metodología.

Al analizar las técnicas concretas, se observa igualmente una distribución desigual, donde evaluación es la técnica más utilizada (31,25%), seguido de cuestionarios, entrevistas, métricas y grupos. Hay que tener en cuenta al comparar ambas tablas y gráficos, que algunas investigaciones incluían más de una técnica dentro de la misma metodología.

TÉCNICAS		
Evaluación	15	31,25%
Cuestionarios	10	20,83%
Entrevistas	7	14,58%
Métricas	6	12,50%
Grupos	4	8,33%
Observación no participante	4	8,33%
Observación participante	1	2,08%
Revisión documental	1	2,08%
TOTAL	48	100%

Tabla 5. Análisis de las publicaciones del estudio según las técnicas utilizadas para la investigación.

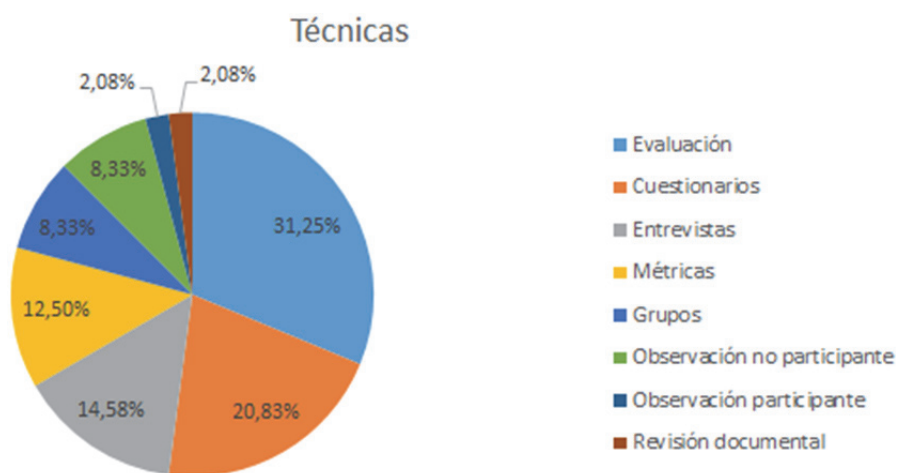


Figura 5. Análisis de las publicaciones del estudio según las técnicas utilizadas para la investigación.

Con respecto al objeto de estudio, destaca que siendo Scratch un software ideado para enseñar a programar a alumnos de primaria (Resnick, 2009), éste representa sólo el 38,60% del objeto de estudio principal en las investigaciones. Es cierto que, al sumar el alumnado de secundaria, entre ambos superan el 60% del total, pero es interesante la presencia de otros colectivos como profesores, universitarios, deportistas o presos. También hay investigaciones que han tenido como objeto el análisis de software o documentación relacionados.

Objeto de observación y muestreo

OBJETO DE OBSERVACIÓN		
Alumnado de primaria	22	38,60%
Alumnado de secundaria	12	21,05%
Documentación	6	10,53%
Profesorado	6	10,53%
Tecnología y/o software	6	10,53%
Alumnado universitario	3	5,26%
Deportistas jóvenes	1	1,75%
Presos de centro penitenciario	1	1,75%
TOTAL	57	100%

Tabla 6. Análisis de las publicaciones del estudio según el objeto de observación.

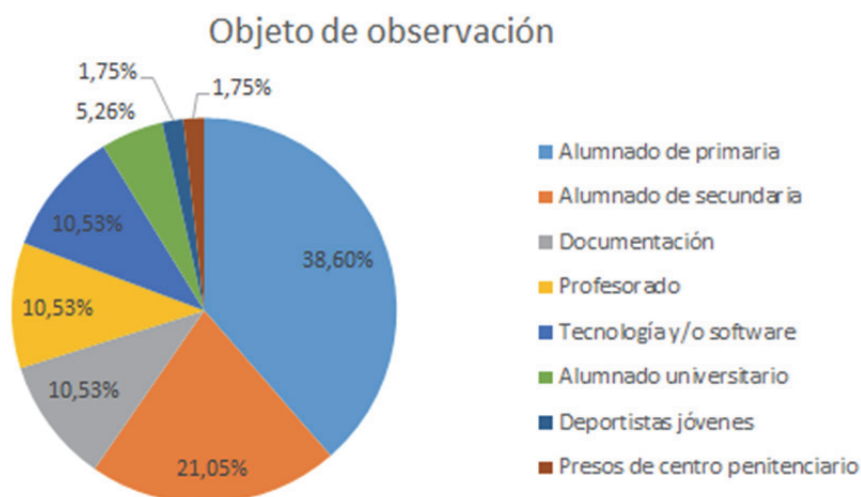


Figura 6. Análisis de las publicaciones del estudio según el objeto de observación.

Con respecto a la selección de unidades de observación en el objeto de estudio hay una clara tendencia a la selección del alumnado de forma individualizada (77,27%). La selección de comportamientos grupales mediante unidades colectivas o grupos estructurales como aula, colegio, familia, etc. es prácticamente anecdótica.

UNIDADES DE OBSERVACIÓN		
Alumnos	34	77,27%
Documentación	4	9,09%
Proyectos	2	4,55%
Aula, colegios, etc.	1	2,27%
Familias	1	2,27%
Tecnología	1	2,27%
Reclusos	1	2,27%
TOTAL	44	100%

Tabla 7. Análisis de las publicaciones del estudio según las unidades de observación.

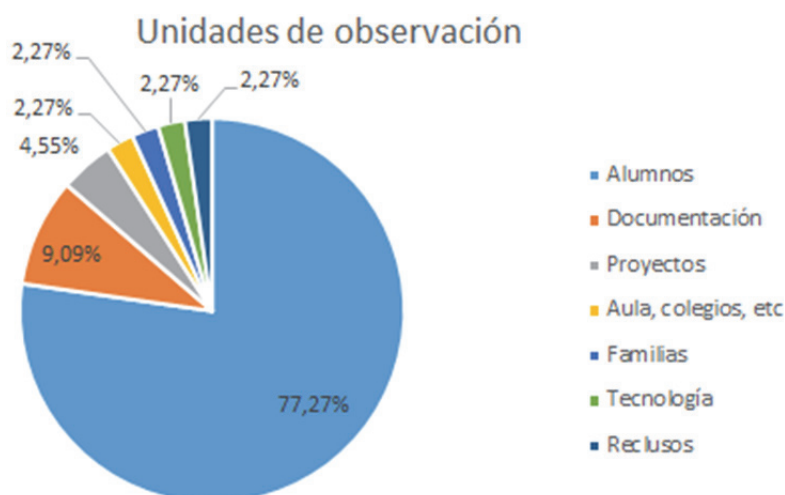


Figura 7. Análisis de las publicaciones del estudio según las unidades de observación.

A pesar del resultado anterior, donde predomina la selección de unidades de observación individualizadas, el muestreo predominante en este objeto de estudio es el muestreo estructural. La representatividad de los resultados de las investigaciones que apuestan por este tipo de muestreo se fundamenta en la homogeneidad de los sujetos escogidos y no en su representatividad estadística (Ferrando, Ibáñez, & Martín, 2000; Ibáñez, 1986; Navarrete, 2000). Concretamente, el muestreo estructural es el escogido por el 77,78% de los estudios analizados. De hecho, sólo se apuesta por la representatividad estadística en un estudio. El resto son investigaciones con muestreos experimentales o basados en documentación.

MUESTRA		
Representatividad estructural	28	77,78%
Experimental	4	11,11%
Documentación	3	8,33%
Representatividad estadística	1	2,78%
TOTAL	36	100%

Tabla 8. Análisis de las publicaciones del estudio según el muestreo.

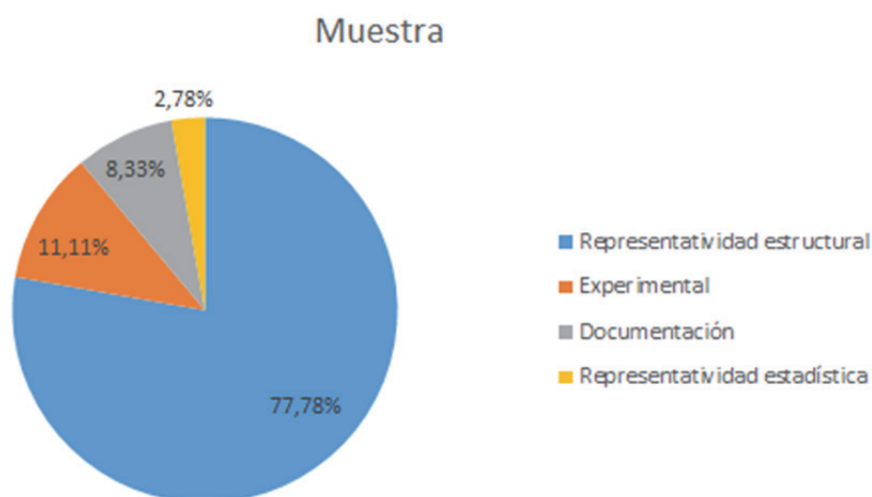


Figura 8. Análisis de las publicaciones del estudio según el muestreo.

Impacto de las publicaciones

Con respecto al impacto, las citas recibidas por estas publicaciones son limitadas. El 72,9% no recibe ninguna cita y de aquellas publicaciones que son citadas el 56,3% recibe 4 citas o menos.

CITAS RECIBIDAS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	43	72,9	72,9	72,9
	1	1	1,7	1,7	74,6
	2	3	5,1	5,1	79,7

3	1	1,7	1,7	81,4
4	4	6,8	6,8	88,1
5	1	1,7	1,7	89,8
6	1	1,7	1,7	91,5
8	1	1,7	1,7	93,2
12	1	1,7	1,7	94,9
16	1	1,7	1,7	96,6
44	1	1,7	1,7	98,3
56	1	1,7	1,7	100,0
Total	59	100,0	100,0	

Tabla 9. Análisis de las publicaciones estudiadas por citas recibidas.

CITAS RECIBIDAS CON 0 COMO VALOR PERDIDO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	72,9	72,9	72,9
	2	3	1,7	1,7	74,6
	3	1	5,1	5,1	79,7
	4	4	1,7	1,7	81,4
	5	1	6,8	6,8	88,1
	6	1	1,7	1,7	89,8
	8	1	1,7	1,7	91,5
	12	1	1,7	1,7	93,2
	16	1	1,7	1,7	94,9
	44	1	1,7	1,7	96,6
	56	1	1,7	1,7	98,3
	Total	16	1,7	1,7	100,0

Perdidos	0	43	72,9
Total		59	100,0

Tabla 10. Análisis de las publicaciones estudiadas por citas recibidas con valor 0 como valor perdido.

Si analizamos las dos publicaciones que reciben un número elevado de citas en comparación con el resto -44 y 56, respectivamente- encontramos tres elementos en común que pueden explicar su elevado impacto. En primer lugar, ambas publicaciones son en inglés, lo que facilita el acceso a la comunidad científica internacional. En segundo lugar, ambas publicaciones analizan Dr. Scratch, una herramienta para extraer evaluaciones lo más objetivas posibles del trabajo del alumnado. Por último, los autores de ambos artículos son los mismos. Otros artículos en inglés analizados no consiguen elevar su impacto con respecto al resto y los autores no deberían ser un factor de publicación en un sistema de doble ciego. Sin embargo, no tenemos información suficiente para asegurar cuál de los tres elementos es el que más influye en el impacto de ambos artículos.

Discusión y Conclusiones

Con los datos presentados, consideramos que la producción científica sobre Scratch en el periodo 2012-18 en España de poco impacto y sin suficiente consistencia metodológica.

Cuando nos referimos a poco impacto, nuestro análisis se centra en que las publicaciones científicas sobre Scratch en España reciben pocas citas, ya que el 72,9% de las publicaciones no recibe ninguna cita y de aquellas publicaciones que son citadas el 56,3% recibe 4 citas o menos. Además, no suelen citarse entre sí. No parece que se cumpla el principio de documentación exhaustiva antes del trabajo de campo. Esto da lugar a múltiples investigaciones parecidas y separadas que ofrecen resultados similares, pero que no aportan una adecuada acumulación del saber aprovechando los resultados de investigaciones anteriores para avanzar en el conocimiento.

Este aislamiento entre los diferentes estudios se refleja también en las características mayoritarias de los mismos. El tipo de estudio más numeroso observado es aquel que se realiza con criterios de innovación docente, basándose en la representatividad estructural que implica la homogeneidad del aula y que es evaluado con herramientas propias de evaluación del aprendizaje, pudiendo incluir algunas encuestas o entrevistas adicionales. Este tipo de estudio es muy útil para el trabajo profesional de los docentes implicados, pero no crea un corpus científico de conocimientos extrapolables a investigaciones futuras. No criticamos la numerosa presencia de este tipo de estudios de innovación docente, sino que reclamamos una mayor presencia de publicaciones que reflejen estudios de carácter científico, con muestras de mayor representatividad y metodologías experimentales, correlacionales o de análisis del discurso que permitan avanzar en el conocimiento científico acerca del uso de la herramienta Scratch en el aprendizaje de la programación. Incrementar este tipo de investigación redundará también en la mejora de los estudios de innovación docente, que podrán diseñarse sobre conocimientos fundamentados que les permitan ser más ambiciosos en sus objetivos. Además, puede realizarse una crítica metodológica a la mayoría de los estudios reflejados. Si la metodología más habitual es la innovación docente y la forma de muestreo asociada suele ser la de representatividad estructural, no parece adecuado que la selección muestral habitual sea el estudiante individual. Parecería más adecuada una selección muestral estructural y/o la preeminencia de técnicas de análisis cualitativo.

Un resultado que cabe destacar para finalizar es que el alumnado de primaria y secundaria, aquel que representa el público objetivo de la herramienta, supone en torno a un 60% de la población objeto de observación en los estudios

publicados. Es de bastante interés comprobar como Scratch ha superado la comunidad educativa inicial y los estudios sobre su aplicación se extienden a otros entornos, como adultos, deportistas o población reclusa.

Estas conclusiones deben comprenderse dentro de las limitaciones de nuestro estudio. Este ha sido realizado con la información publicada en revistas indexadas y accesible a través de internet. Sería interesante poder ampliar el análisis a posibles experiencias que hayan sido difundidas en otros espacios académicos y, como propuesta de futuro, comparar estos resultados con otras experiencias de aprendizaje de la programación con softwares diferentes a Scratch como App Inventor o Code.org.

Anexo 1

Listado de publicaciones analizadas

Título Completo	Forma de Publicación	Año
Entornos Virtuales, Realidad Aumentada y DBR en el Contexto del Aprendizaje Situado. Intervenciones con Scratch, Aurasma y Kodu (Tamayo, López, & Barrio, 2014)	Congreso	2014
La Realidad Aumentada como herramienta mediadora de los ambientes virtuales de aprendizaje (Sánchez & Ruiz, 2016)	Congreso	2016
Influencia de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje en la afectividad hacia las matemáticas de estudiantes de secundaria: Estudio de casos. (Jorge-Pozo, Jiménez-Gestal, & Murillo, 2017)	Congreso	<2017<
Identificación y regulación de emociones con Scratch (García, 2012)	Libro	2013
Interacciones multimedia a través de proyectos con "Scratch, Edmodo y Voicehead" (López & Gallardo, 2013)	Libro	2013
Proyecto HIPO. Investigación y desarrollo de herramientas de interacción gestual para aprender a programar como contenido del currículo de primaria (Urbano & Melguizo, 2015)	Libro	2015
Aprendizaje colaborativo mediante Scratch. Implicaciones para la formación tecnológica (Cayuso, Camacho, & Zarraute, 2016)	Libro	2016
El programa Scratch como estrategia de aprendizaje cooperativo en el tercer ciclo de Educación Primaria (M. J. M. Fernández, Avilés, & Gámez, 2017)	Libro	2017
La comunicación interactiva como medio para la adquisición de las competencias del futuro ¿Es adecuado aprender a programar con scratch? (Urbano et al., 2017)	Libro	2017
Analysis the learning model of museum hands-on scratch programming with activity theory (Lin, Lin, Lee, & Cheng, 2018)	Libro	2018
"Scratch": la tecnologia al servei del pensament creatiu (Sabaté, 2013)	Revista	2013
Scratch a l' escola Sant Jordi de Mollet (Revilla, 2014)	Revista	2014
Scratch en família (Catalán, 2014)	Revista	2014
Projecte d' implementació d' un itinerari curricular de programació amb Scratch (Barranco, García, Lecha, Paltor, & Ruiz, 2014)	Revista	2014
Scratch i robòtica educativa col·laborativa, un tàndem de futur. (R. Fernández, i Barta, Viera, & Pi, 2014)	Revista	2014

De la tortuga LOGO al gat Scratch. (Achón, J., & Delgado, J. 2014)	Revista	2014
Scratch en la educación musical (Monclús, 2014)	Revista	2014
Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem (Ramos & Espadeiro, 2014)	Revista	2014
El fenómeno scratch (Barceló Garcia, 2014)	Revista	2014
Análisis del proceso formativo de un grupo de reclusos en un taller de Scratch. (Bustillo-Bayón, Vizcarra-Morales, & Aristizabal-Llorente, 2014)	Revista	2014
Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking (Moreno-León, Robles, & Román-González, 2015)	Revista	2015
"Cacharreando", un proyecto realizado con Makey Makey y Scratch (Segovia, 2015)	Revista	2015
Código Octopus programar con Scratch en educación primaria e secundaria (Loureiro, Testa, & Pizarro, 2015)	Revista	2015
Instrumentos con Scratch y Makey Makey (Laure, Gutiérrez, & Sánchez, 2015)	Revista	2015
La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria (Cano & Delgado, 2015)	Revista	2015
Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking (Moreno-León et al., 2015)	Revista	2015
Efectos del proceso de aprender a programar con "Scratch" en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de educación básica primaria. (Galindo Suárez, 2015)	Revista	2015
Formación del profesorado con scratch: análisis de la escasa incidencia en el aula (Bayón, 2015)	Revista	2015
Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile (Vidal, Cabezas, Parra, & López, 2015)	Revista	2015
Una propuesta didáctica en 3º E.S.O para trabajar el pensamiento matemático avanzado haciendo uso de Scratch (Alba & Compañía, 2016)	Revista	2016
Gamificación y la Física–Química de Secundaria (Pérez, 2016)	Revista	2016
Cuadros sonoros a través de Makey Makey Scratch (Gallego, 2016)	Revista	2016
Scratch (Gonzalo, 2016)	Revista	2016
Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas (Dapozo, Petris, Greiner, Espíndola, & López, 2016)	Revista	2016

¿Scratch en la educación de adultos? Pero... ¿no era sólo para niños? (Montañés, 2016)	Revista	2016
Desarrollo de competencias emprendedoras mediante iniciativas de aprendizaje basado en proyectos (L. S. González, Castro, González, & Cendón, 2016)	Revista	2016
Creative Coding and Intercultural Projects in Higher Educational Case Study in Three Universities (Sáez-López, Miyata, & Domínguez-Garrido, 2016)	Revista	2016
Més enllà de la programació i la robòtica educativa: el pensament computacional en l'ensenyament STEAM a infantil i primària. (Simarro et al., 2016)	Revista	2016
Descubrir el patrimonio inmaterial a través de la creación de narrativas digitales con Scratch (Rubio Navarro, 2016)	Revista	2016
El pensamiento computacional para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución creativa de problemas (Palencia, 2017a)	Revista	2017
Art games: medios digitales artísticos interactivos para la educación (Márquez Ibañez, 2017)	Revista	2017
Pensamiento Matemático Avanzado y Scratch: El Caso del Máximo Común Divisor (Alba, Mellado, Compañía, & Palacián, 2017)	Revista	2017
Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con scratch (Rodríguez, 2017)	Revista	2017
Programación de videojuegos con "Scratch" na educación primaria e secundaria (Loureiro, 2017)	Revista	2017
Aprendiendo a programar con Scratch y Code.Org (Catalán, 2017)	Revista	2017
Aprendizaje deportivo, inteligencia emocional y scratch. Posible transferencia a la Educación Física escolar (Arribas-Galarraga, Saies, Bustillo, & Luis-De-Cos, 2017)	Revista	2017
O potencial do scratch no ensino – aprendizagem da geometria (Ramalho & Ventura, 2017)	Revista	2017
Programación visual por bloques en Educación Primaria aprendiendo y creando contenidos en ciencias sociales (Sáez-López & Cózar, 2017)	Revista	2017
Pensamiento computacional: creación y desarrollo de aprendizajes y conocimientos reales desde una perspectiva inclusiva y de compensación de las desigualdades (Pereiro & Penas, 2017)	Revista	2017
Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria (López & Gutiérrez, 2017)	Revista	2017
El pensamiento computacional y la resolución de problemas: una apuesta pedagógica en el siglo XXI (Palencia, 2017b)	Revista	2017

Evaluando con TIC y para las TIC (Fernández, 2017)	Revista	2017
Evaluación del Pensamiento Computacional en Educación (de la Fuente & García, 2017)	Revista	2017
Pensamiento computacional. Programar con Scratch (M. del C. P. González & Nemiña, 2018)	Revista	2018
Scratch 2.0 (Pérez & García, 2018)	Revista	2018
Estudio sobre la creatividad al implementar un programa educativo centrado en ¿scratch?, el caso del centro penitenciario de Álava (Bayón, 2014)	Tesis	2014
Código alfabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas (Román, 2016)	Tesis	2016
Scratch como herramienta para la enseñanza de la programación en la educación primaria. Análisis de usabilidad en la escuela pública de la comunidad de Madrid (Alonso Urbano, 2017)	Tesis	2017
Uso de scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación y de la carrera de Informática de la Universidad Central del Ecuador (Narváez & Omar, 2017)	Tesis	2017

Bibliografía

- ALBA, M. Á. B., & COMPAÑA, M. T. S. (2016). Una propuesta didáctica en 3º ESO para trabajar el pensamiento matemático avanzado haciendo uso de Scratch. *Epsilon: Revista de La Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"*, (93), 31–46.
<https://thales.cica.es/epsilon/?q=node/4624>
- ALBA, M. Á. B., MELLADO, F. J. C., COMPAÑA, M. T. S., & PALACIÁN, M. A. (2017). Pensamiento Matemático Avanzado y Scratch: El Caso del Máximo Común Divisor. *Pensamiento Matemático*, 7(2), 43–64.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6268909.pdf>
- ALONSO URBANO, D., CONDE MELGUIZO, R. (2015). Proyecto HIPO. Investigación y desarrollo de herramientas de interacción gestual para aprender a programar como contenido del currículo de primaria: análisis de scratch. In *Videojuegos: desarrollo e industria creativa* (pp. 101–113). Editorial ESNE.
- ALONSO URBANO, D. (2017). Scratch como herramienta para la enseñanza de la programación en la Educación Primaria, análisis de usabilidad en la escuela pública de la Comunidad de Madrid.
<https://repositorio.ucjc.edu/bitstream/handle/20.500.12020/516/Tesis%20%20doctoral%20-%20David%20Alonso%20Urbano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ALONSO URBANO, D., CONDE MELGUIZO, R., MARTÍNEZ, J. C., & DE SALAZAR MUÑOZ, I. M. (2017). La comunicación interactiva como medio para la adquisición de las competencias del futuro: ¿es adecuado aprender a programar con scratch? In *Nuevas tecnologías audiovisuales para nuevas narrativas interactivas digitales en la era multidispositivo* (pp. 239–254). McGraw-Hill.
- ACHÓN, J., & DELGADO, J. (2014). De la tortuga LOGO al gat Scratch. *Perspectiva escolar*, (377), 6-10.
https://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=378455&info=open_link_ejemplar
- ARRIBAS-GALARRAGA, S., SAIES, E., BUSTILLO, J., & LUIS-DE-COS, I. (2017). Aprendizaje deportivo, inteligencia emocional y scratch. Posible transferencia a la Educación Física escolar. *Didacticae: Revista de Investigación En Didácticas Específicas*, (2), 59–70.
<https://revistes.ub.edu/index.php/didacticae/article/view/20195>
- BARCELÓ GARCIA, M. (2014). El fenómeno Scratch. *Byte España*, (212), 66.
- BARRANCO, M., GARCÍA, M., LECHA, X., PALTOR, J., & RUIZ, D. (2014). Projecte d'implementació d'un itinerari curricular de programació amb Scratch. *Perspectiva Escolar*, (377), 24–28.
https://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=378455&info=open_link_ejemplar
- BAYÓN, J. B. (2014). Estudio sobre la creatividad al implementar un programa educativo centrado en ¿Scratch?, el caso del centro penitenciario de Álava. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=130505>
- BAYÓN, J. B. (2015). Formación del profesorado con Scratch: análisis de la escasa incidencia en el aula. *Opción*, 31(1), 164–182.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5974983>
- BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. (2014). Decreto Foral 60/2014, de 16 de julio, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación primaria en la Comunidad Foral de Navarra. Pamplona.
https://www.Navarra.es/Home_es/Actualidad/BON/Boletines/2014/174/

- BUSTILLO-BAYÓN, J., VIZCARRA-MORALES, M. T., & ARISTIZABAL-LLORENTE, P. (2014). Análisis del proceso formativo de un grupo de reclusos en un taller de Scratch/Analysis of the training process of a group of prisoners in a Scratch 's workshop. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 13(1), 37–49.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835142>
- CANO, E. V., & DELGADO, D. F. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Communication Papers: Media Literacy and Gender Studies*, 4(6), 63–73.
<https://communicationpapers.revistes.udg.edu/communication-papers/article/download/22083/25851>
- CATALÁN, E. (2014). Scratch en familia. *Perspectiva Escolar*, (377), 46–48.
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/107824>
- CATALÁN, E. (2017) Aprendiendo a programar con Scratch y Code.org. *Personal computer and internet*, 179, 70-75.
- CAYUSO, P. L., CAMACHO, M. M., & ZARRAUTE, V. F. (2016). Aprendizaje colaborativo mediante Scratch. Implicaciones para la formación tecnológica. In *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 767–771). Octaedro.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6031501&orden=1&info=link>
- COMUNIDAD DE MADRID (2008). «Decreto 98/2008, de 17 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el currículo del nivel avanzado de las enseñanzas de las Escuelas Oficiales de Idiomas de la Comunidad de Madrid», BOCM, núm. 180: 51-255.
http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=5252&destado=P
- COMUNIDAD DE MADRID. (2014). Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria. *Boletín Oficial de La Comunidad de Madrid*, 175, 10–89.
http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=8620&destado=P
- DAPOZO, G. N., PETRIS, R. H., GREINER, C. L., ESPÍNDOLA, M. C., & LÓPEZ, M. (2016). Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas. In *XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016)*.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53629>
- DE DIOS, J. G., ÁLVAREZ, J. C. B., & RODRIGO, M. A. (2011). Listas guía de comprobación de revisiones sistemáticas y meta análisis: declaración PRISMA. *Evidencias En Pediatría*, 7(4), 20.
https://evidenciasenpediatria.es/DetalleArticulo/_LLP3k9qgzlh7aNQBiadwmQH1vtdj7DW4Na2i472Rz8-4L4-0IUWCS0hea82EwEC2bTmsyscz5hU-B6Aet2cU6g
- DE LA FUENTE, H. A., & GARCÍA, A. P. (2017). Evaluación del pensamiento computacional en educación. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 3, 25–39.
<https://revistas.um.es/riite/article/view/267411>
- FERNÁNDEZ, R. F. (2017). Evaluando con TIC y para las TIC. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, (75), 31-37.
<https://www.grao.com/es/producto/evaluando-con-tic-y-para-las-tic>

- FERNÁNDEZ, M. J. M., AVILÉS, F. N., & GÁMEZ, F. D. G. (2017). El programa Scratch como estrategia de aprendizaje cooperativo en el tercer ciclo de Educación Primaria. In *Innovación docente y uso de las TIC en educación: CD-ROM* (p. 55). Universidad de Málaga (UMA).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6245750>
- FERNÁNDEZ, R., I BARTA, J. R., VIERA, J. L. R., & PI, X. (2014). Scratch i robótica educativa colaborativa, un tándem de futur. *Perspectiva Escolar*, (377), 11–16.
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/107742>
- FERRANDO, M. G., IBÁÑEZ, J., & MARTÍN, F. A. (2000). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. Alianza Madrid.
- GALINDO SUÁREZ, M. (2015). Efectos del proceso de aprender a programar con “Scratch” en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de educación básica primaria. *Escenarios*, (13) 2.
<https://doi.org/10.15665/esc.v13i2.601>
<http://ojs.uac.edu.co/index.php/escenarios/article/view/601>
- GALLEGO, L. G. (2016). Cuadros sonoros a través de Makey Makey Scratch. *Eufonía: Didáctica de La Música*, (69), 83–84.
<https://www.grao.com/es/producto/cuadros-sonoros-a-traves-de-makey-makey-y-scratch>
- GARCÍA, J. C. L. (2012). Identificación y regulación de emociones con Scratch. *Tendencias Emergentes En Educación Con TIC*, 67.
https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=516952&orden=1&info=open_link_libro
- GENERALITAT DE CATALUNYA (2015). Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria en Cataluña (DOGC nº 6495, de 28 de agosto). *Barcelona, Departamento de Enseñanza*.
https://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=701354&language=ca_ES
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial Del Estado*, 295(10), 27548–27562.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (2014). Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre. *Publicado En El Boletín Oficial Del Estado*, (3), 169–546.
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial Del Estado*, 52, 19349–19420.
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. LOE, (2006). 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial Del Estado*, 106, 17158–17207.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7899>
- GONZÁLEZ, L. S., CASTRO, R. F., GONZÁLEZ, M. Á. C., & CENDÓN, J. A. (2016). Desarrollo de competencias emprendedoras mediante iniciativas de aprendizaje basado en proyectos. *Education in the Knowledge Society*, 17(4), 15–28.
<http://dx.doi.org/10.14201/eks20161741528>
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20161741528>
- GONZÁLEZ, M. DEL C. P., & NEMIÑA, R. E. (2018). Pensamiento computacional. Programar con Scratch. *Aula de Innovación Educativa*, (269), 22–26.
<https://www.grao.com/es/producto/pensamiento-computacional-programar-con-scratch-au26983545>

- GONZALO, J. F. L. H. (2016). Scratch. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, (73), 77-78.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- IBÁÑEZ, J. (1986). Perspectivas de la investigación social: el diseño en las tres perspectivas. *El Análisis de La Realidad Social. Métodos y Técnicas de Investigación*. Madrid: Alianza Universidad.
- JORGE-POZO, D., JIMÉNEZ-GESTAL, C., & MURILLO, J. (2017). Influencia de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje en la afectividad hacia las matemáticas de estudiantes de secundaria: estudio de casos.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/705555.pdf>
- LAURE, V. P., GUTIÉRREZ, I. F., & SÁNCHEZ, A. P. (2015). Instrumentos con Scratch y Makey Makey. *Aula de Innovación Educativa*, (246), 17–20.
<https://www.grao.com/es/producto/instrumentos-con-scratch-y-makey-makey>
- LIN, C. L., LIN, J. C., LEE, J. T., & CHENG, J. C. (2018). Analysis the learning model of museum hands-on scratch programming with activity theory. In *Hands-on science: advancing science, improving education* (pp. 175–179). Associação Hands-on Science Network.
- LÓPEZ, J. M. S., & GALLARDO, J. R. R. (2013). Interacciones multimedia a través de proyectos con" Scratch, Edmodo y Voicehead". In *Las TIC en el aula desde un enfoque multidisciplinar: aplicaciones prácticas* (pp. 189–198).
- LÓPEZ, J. M. S., & GUTIÉRREZ, R. C. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar*, 53(1), 129–146.
<https://educar.uab.cat/article/download/v53-n1-saez-cozar/841-pdf-es>
- LOUREIRO, M. (2017). Programación de videoxogos con" Scratch" na educación primaria e secundaria. *Revista Galega de Educación*, (68), 30–31.
- LOUREIRO, M., TESTA, P. P., & PIZARRO, D. R. (2015). Código Octopus: programar con Scratch en educación primaria e secundaria. *Eduga: Revista Galega Do Ensino*, (69), 25.
<http://www.edu.xunta.gal/eduga/825/contidos-educativos/codigo-octopus-programar-con-scratch-educacion-primaria-secundaria>
- MARJI, M (2014). *Learn to program with Scratch: A visual introduction to programming with games, art, science, and math*. No Starch Press. San Francisco (USA).
- MÁRQUEZ IBÁÑEZ, A. (2017). Art games: medios digitales artísticos interactivos para la educación. *Redmarka: Revista Académica de Marketing Aplicado*, 19(1), 47–69.
<https://doi.org/10.17979/redma.2017.01.019.4850>
<http://revistas.udc.es/index.php/REDMARKA/article/view/redma.2017.01.019.4850>
- MOHER, D, COOK, D. J., EASTWOOD, S., OLKIN, I., RENNIE, D., & STROUP, D. F. (2000). Improving the quality of reports of meta-analyses of randomized controlled trials: the QUOROM Statement. *Revista Española de Salud Pública*, 74(2), 107–118.
<https://europepmc.org/article/med/10918802>
- MOHER, DAVID, ALTMAN, D. G., & TETZLAFF, J. (1996). PRISMA (Preferred Reporting items for systematic reviews and Meta-Analyses). *Guidelines for Reporting Health Research: A User's Manual*, 1999, 250.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2714657/>

- MONCLÚS, I. (2014). Scratch en la educación musical. *Eufonía: Didáctica de La Música*, (63), 74–81.
- MONTAÑÉS, E. S. (2016). ¿Scratch en la educación de adultos? Pero... ¿no era sólo para niños? *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, (289), 68–72.
- MORENO-LEÓN, J., ROBLES, G., & ROMÁN-GONZÁLEZ, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (46), 1–23.
https://www.um.es/ead/red/46/moreno_robles.pdf
- NARVÁEZ, P., & OMAR, H. (2017). Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador.
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/82731>
- NAVARRETE, J. M. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones Sociales*, 4(5), 165–180. *Investigaciones sociales*. 4(5).
<https://doi.org/10.15381/is.v4i5.6851>
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/6851>
- NEEDLEMAN, I. (2000). Is this good research? Look for CONSORT and QUORUM. Nature Publishing Group.
<https://www.nature.com/articles/6400038.pdf?origin=ppub>
- PALENCIA, M. P. (2017a). El pensamiento computacional para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución creativa de problemas. *3 c TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a Las TIC*, 6(1), 38–63.
<https://doi.org/10.17993/3ctic.2017.61.38-63>
<https://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-tic/article/view/401>
- PALENCIA, M. P. (2017b). El pensamiento computacional y la resolución de problemas: una apuesta pedagógica en el siglo XXI. *Revista Boletín Redipe*, 6(8), 63–73.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6224318.pdf>
- PEREIRO, M., & PENAS, Y. (2017). Pensamiento computacional: creación y desarrollo de aprendizajes y conocimientos reales desde una perspectiva inclusiva y de compensación de las desigualdades. *Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación*, (13), 347–351.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6348999&orden=0&info=link>
- PÉREZ, E. C., & GARCÍA, S. R. (2018). Scratch 2.0. *Eufonía: Didáctica de la música*, (75), 78-79.
- PÉREZ, F. Q. (2016). Gamificación y la Física–Química de Secundaria. *Education in the Knowledge Society*, 17(3), 13–28.
<http://dx.doi.org/10.14201/eks20161731328>
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20161731328>
- RAMALHO, R., & VENTURA, A. (2017). O potencial do scratch no ensino–aprendizagem da geometria. *Revista de Estudos e Investigación En Psicología y Educación*, 172–175.
<http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2666>
<http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2548>
- RAMOS, J. L., & ESPADREIRO, R. G. (2014). Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. *Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X*, 7(2), 4–25.
<https://eft.education.pt/index.php/ef/article/view/462>

- RESNICK, M., MALONEY, J., MONROY-HERNÁNDEZ, A., RUSK, N., EASTMOND, E., BRENNAN, K., ... SILVERMAN, B. (2009). Scratch: Programming for all. *Commun. Acm*, 52(11), 60–67.
<https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- REVILLA, C. (2014). Scratch a l'escola Sant Jordi de Mollet. *Perspectiva Escolar*, (377), 17–20.
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/107743>
- RODRÍGUEZ, M. Á. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 45–64.
<https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/1820>
- ROMÁN, M. (2016). Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas. Tesis Doctoral.
<http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Mroman>
- RUBIO NAVARRO, G. (2016). Descubrir el patrimonio inmaterial a través de la creación de narrativas digitales con Scratch. *HUARTE DE SAN JUAN. Filología y Didáctica de La Lengua N. 16/Filologia Eta Hizkuntzaren Didaktika 16 Z. Pamplona: Universidad Pública de Navarra/Nafarroako Unibertsitate Publikoa*, 2016. Págs. 197-220.
<https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/22725>
- SABATÉ, F. (2013). "Scratch": la tecnologia al servei del pensament creatiu. *Perspectiva Escolar*, (369), 63–67.
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/102069>
- SÁEZ-LÓPEZ, J.-M., & CÓZAR, R. (2017). Programación visual por bloques en Educación Primaria: Aprendiendo y creando contenidos en Ciencias Sociales. *Revista Complutense de Educación*, 28(2), 409–426.
https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n2.49381
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/49381>
- SÁEZ-LÓPEZ, J.-M., MIYATA, Y., & DOMÍNGUEZ-GARRIDO, M.-C. (2016). Creative Coding and Intercultural Projects in Higher Education: a Case Study in Three Universities. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 145–165. DOI:10.5944/ried.19.2.15796
<http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:revistaRied-2016-19-2-5040>
- SÁNCHEZ, J. J. M., & RUIZ, A. B. M. (2016). La Realidad Aumentada como herramienta mediadora de los ambientes virtuales de aprendizaje. In *EDUNOVATIC 2016-I Congreso Virtual internacional de Educación, Innovación y TIC.: Del 14 al 16 de diciembre de 2016. Libro de actas* (pp. 605–610). REDINE. Red de Investigación e Innovación Educativa.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5796987.pdf>
- SEGOVIA, M. DEL M. R. (2015). "Cacharreando", un proyecto realizado con Makey y Scratch. *Aula de Innovación Educativa*, (247), 63.
- SIMARRO, C., LÓPEZ, V., CORNELLÀ, P., XX, M. P., NIELL, M., & ESTEBANELL, M. (2016). Més enllà de la programació i la robòtica educativa: el pensament computacional en l'ensenyament STEAM a infantil i primària. *Ciències: Revista Del Professorat de Ciències de Primària i Secundària*, (32), 38–46.
<https://www.raco.cat/index.php/Ciències/article/view/316732>
- TAMAYO, J. L. R., LÓPEZ, J. M. S., & BARRIO, M. G. (2014). Entornos Virtuales, Realidad Aumentada y DBR en el Contexto del Aprendizaje Situado: Intervenciones con Scratch, Aurasma y Kodu. In *Presentaciones del III Congreso Internacional Sociedad Digital: ciudadanía digital* (p. 18). Icono 14 Asociación Científica.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5394937&orden=1&info=link>

- URRÚTIA, G., & BONFILL, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y meta análisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507–511. DOI: 10.1016/j.medcli.2010.01.015
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-declaracion-prisma-una-propuesta-mejorar-S0025775310001454>
- VIDAL, C. L., CABEZAS, C., PARRA, J. H., & LÓPEZ, L. P. (2015). Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile. *Formación Universitaria*, 8(4), 23–32.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000400004>
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062015000400004&lng=es&nrm=iso

Resumen.

Las competencias digitales forman parte del currículum escolar, siendo una de ellas la programación. Este estudio se centra en el análisis del conocimiento científico disponible para la implantación que se ha llevado a cabo de Scratch en España para cumplir con los objetivos de aprendizaje de las competencias digitales. Se ha realizado un análisis sistemático de la bibliografía existente en bases de datos científicas. Posteriormente, se han analizado las publicaciones con distintas variables: tipo de publicación, idioma, citas, tipo de investigación, metodología, técnicas, objeto de observación o muestreo.

Concluimos que la documentación sobre Scratch en España es insuficiente, de poco impacto y con poca consistencia metodológica.

Palabras clave. Scratch; Aprendizaje de la programación; Enseñanza de las ciencias; Innovación educacional; Investigación pedagógica; Calidad de la educación; STEM.

Abstract.

Digital skills are essential in the school curriculum. One of these skills is programming. This study is focused on the analysis of the scientific knowledge available for the establishment of Scratch in Spain. A systematic analysis of the existing bibliography has been carried out through searches in scientific databases. Subsequently, the documents found has been studied through different variables: type of publication, language, citations received, type of research, methodology, techniques, object of observation or sampling.

We can conclude that there are an insufficient cientifical documentation about Scratch in Spain, it receives very few citations and most of the studies are not methodologically well-founded.

Key-words. Scratch; Programming learning; Science teaching; Educational innovation; Pedagogical research; Quality of education; STEM.

Rafael Conde Melguizo

Director del grado de Artes Digitales
Universidad Camilo José Cela, Facultad de Tecnología y Ciencia
rconde@ucjc.edu

Mario Vega-Barbas

Profesor Ayudante Doctor
Universidad Politécnica de Madrid, ETSI de Telecomunicación
mario.vega@upm.es

Carolina García-Vázquez

Coordinadora del grado en Diseño Multimedia y Gráfico
ESNE, centro adscrito a la Universidad Camilo José Cela
carolina.garcia@esne.es