

La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: un estudio en la prensa digital

Olalla García-Fuentes

olalla.garcia.fuentes@uvigo.es

Universidade de Vigo, España

Resumen

La forma en la que accedemos a la información ha cambiado de manera radical. La prensa digital, pese a contar con una breve trayectoria, permite a la sociedad informarse de manera rápida, continuada y directa. El objetivo de este trabajo es descubrir y conocer la visión, así como los beneficios y perjuicios, que los principales periódicos digitales españoles vierten sobre la robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar. Esta investigación, realizada con una metodología de tipo cualitativo, bajo un enfoque etnográfico-narrativo, ha analizado a través del software ATLAS.ti el contenido de las noticias sobre dicha temática publicadas en los 20 principales periódicos digitales españoles (nativos y migrantes), durante los últimos 8 meses. Los hallazgos muestran que la inserción de la robótica educativa es cada vez mayor, presentándola como un recurso eficaz para trabajar todas las áreas, principalmente las STEAM ya desde la primera infancia. Del mismo modo, trabajar el pensamiento computacional facilita la adquisición de habilidades para el desarrollo personal y profesional. Estos resultados muestran que se trata de un tema de interés social, aunque es escasa la información relacionada con una metodología adecuada y eficaz su uso en la primera infancia.

Palabras clave

robótica educativa; pensamiento computacional; primera infancia; medios digitales

Educational robotics and computational thinking in early childhood and the home: a study in the digital press

Olalla García-Fuentes

olalla.garcia.fuentes@uvigo.com

University of Vigo, Spain

Abstract

The way we access information has changed radically. The digital press, despite having a short history, has managed to consolidate itself in the communicative panorama, allowing society to be informed quickly, continuously and directly. The objective of this work is to discover and know the vision, as well as the benefits and disadvantages, that the main Spanish digital newspapers pour on educational robotics and computational thinking in early childhood and at home. In this research carried out with a qualitative methodology, under an ethnographic-narrative approach, the content of the news on this subject, published in the 20 main Spanish digital newspapers (natives and migrants) has been analyzed through the ATLAS.ti software. , during the last 8 months. The main findings show that the insertion of educational robotics in all areas of life is increasing, presenting it as an effective resource to work in all areas, especially STEAM, from early childhood. Similarly, working on computational thinking facilitates the acquisition of skills for personal and professional development. These results show that it is a topic of social interest, although there is little information related to an adequate and effective methodology for the use of these resources with early childhood.

Keywords

educational robotics; computational thinking; childhood education; mass media

I. Introducción

La robótica educativa (RE) se fundamenta en las teorías de aprendizaje constructivistas y constructivistas (Schwabe, 2013), en las que se argumenta que el conocimiento se alcanza en la medida que el individuo interactúa con los objetos de estudio, principalmente a través del diseño y la construcción de prototipos, pues es así como se consigue transformar lo abstracto en tangible (Pittí et al., 2010). Su integración en el proceso de enseñanza aprendizaje se realiza principalmente de tres maneras: considerándola como el foco principal de aprendizaje, entendiéndola como un medio de aprendizaje o con el uso de robots como recurso didáctico. En el primer y segundo modelo de integración, se realiza la construcción y programación de robots, empleando sensores, actuadores y codificando secuencias atendiendo a los principios de la programación (Goodgame, 2018). En el tercer enfoque los robots forman parte de las aulas como un recurso más, facilitando el aprendizaje por indagación y la transversalidad de los diferentes contenidos curriculares, trabajando el pensamiento computacional y la programación desde una perspectiva curricular más formal.

En relación con el pensamiento computacional (PE), este término se empleó por primera vez en el año 2006, cuando Jeanette Wing argumentaba que este tipo de pensamiento implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, atendiendo a los principios de la informática (Wing, 2006). Investigaciones recientes lo sitúan como la habilidad y capacidad para resolver problemas utilizando la programación y los fundamentos de las ciencias computacionales (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019).

Algunas investigaciones recientes evidencian cambios positivos en los estudiantes inmersos en programas de formación relacionados con la programación (Chen et al., 2017); otras demuestran que es posible desarrollar habilidades de pensamiento computacional desde edades escolares muy tempranas a través del uso de la robótica (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019) o incluso trabajar el álgebra a través de robots obteniendo buenos resultados (Alsina y Acosta, 2018). Su fuerte irrupción también es palpable en los currículos educativos de numerosos países. Los dos grandes motivos que justifican la necesidad de su integración se fundamentan por un lado, en la necesidad de que las niñas y niños puedan pensar y expresarse a través de diferentes medios, al tiempo que resuelven y analizan problemas del mundo real; y por el otro, el impulso económico y la necesidad de cubrir los puestos TIC y las futuras demandas laborales (Bocconi et al., 2016).

Pero la literatura científica actual sobre RE y PC no está exenta de espacios de confrontación. La relación entre el PC y la competencia digital o el currículo, se presentan como uno de los grandes temas a debate y que todavía necesita mayor investigación educativa. La falta de acuerdo entre los expertos sobre la propia definición o estructura que lo componen, puede dificultar su enseñanza, y por lo tanto una evaluación poco válida o fiable, por no hablar de la escasa inclusión de su didáctica en la formación inicial y permanente del profesorado, la falta de criterios estables para su integración en los currículos (Adell et al., 2019) o la difusión a la comunidad.

Por otro lado, la pandemia de la COVID-19 ha impulsado una profunda reflexión sobre la prevalencia de los medios de comunicación tradicionales en lo referente al acceso a la información. Los diarios impresos han sido substituidos por versiones online debido principalmente a la capacidad constante de actualización de las plataformas digitales y la mayor posibilidad para abordar noticias (Crespo et al., 2021). Tal es así, que se atribuye a la prensa digital la cobertura informativa del 66,84% frente al 16,73% de la prensa escrita (Lázaro y Herrera, 2020).

La prensa digital refleja de algún modo la cotidianeidad y facilita la visibilidad de las distintas versiones de la realidad, proporcionando un flujo constante de ideas, normas, valores y creencias, o generando incluso patrones de conducta (Sadati y Ghaemmaghami, 2017). Según Cabrera et al., (2019) los medios de comunicación permiten a la sociedad no sólo acceder a cualquier clase de

información pública u opiniones, si no que llegan a establecer en los individuos ciertas estructuras mentales que dibujan la forma en la que ven el mundo (Lakoff, 2007).

En relación con el campo educativo, los diarios digitales proporcionan una buena difusión de información valiosa e influyente con la publicación de noticias y experiencias desarrolladas en los colegios o desde las instituciones, que puede resultar de gran interés para las familias, que se presentan como una de sus principales audiencias (Shine, 2017). En este sentido, conocer la divulgación de noticias sobre RE y PC puede ser muy relevante, no solo para la comunidad educativa, si no para el resto de la sociedad, pues se presentan como uno de los temas más influyentes en la actualidad.

Por este motivo, la finalidad de este estudio es descubrir y conocer la visión, así como los beneficios y perjuicios, que los principales periódicos digitales españoles vierten sobre la RE y el PC en relación con la primera infancia y el hogar. Para ello se plantean como objetivos específicos:

- Establecer y conocer los criterios para delimitar la veracidad de las noticias relativas al uso de la RE y el desarrollo del PC en la primera infancia y el hogar.
- Revelar que aspectos beneficiosos y desfavorables se asocian al uso de la RE y el desarrollo del PC en el ámbito educativo y el hogar en la primera infancia.

II. Metodología

La metodología que se utiliza es de tipo cualitativo, bajo un enfoque etnográfico-narrativo, pues se presenta como la herramienta más eficaz para estudiar la realidad social, favoreciendo el estudio de situaciones y acontecimientos (Torres et al., 2011). La finalidad de dicho diseño es explorar, examinar y entender grupos, comunidades o sociedades, para producir interpretaciones profundas y significados (Creswell, 2013). Además, esta investigación se apoya en el análisis de contenido y del discurso (Van Dijk, 2003) para identificar los principales temas, atribuciones y estrategias discursivas empleados por la prensa que han dado cobertura a las noticias sobre PE y la RE en España.

Con la finalidad de obtener una muestra representativa se han tenido en cuenta diarios inmigrantes digitales, que son aquellos que han realizado una adaptación de las versiones tradicionales a los nuevos medios digitales (Peña-Fernández et al., 2016), y diarios nativos digitales, que son los nacidos como diarios online. Para la elección de los medios de comunicación se establecieron criterios de predominancia y difusión según los índices de audiencia (número de visitas/mes y número de usuarios únicos) extraídos del Estudio General de Medios (<https://reporting.aimc.es/index.html#/main/diarios>), una fuente habitual para la consulta de este tipo de estudios tanto a nivel nacional como internacional (Olivar de Julián et al., 2021; Galletero y Saiz, 2018). En base a esto se han seleccionado los 10 diarios migrantes (Boasberg, 2019) y los 10 diarios nativos (ComScore, 2017) más influyentes y leídos. (Figura 1)

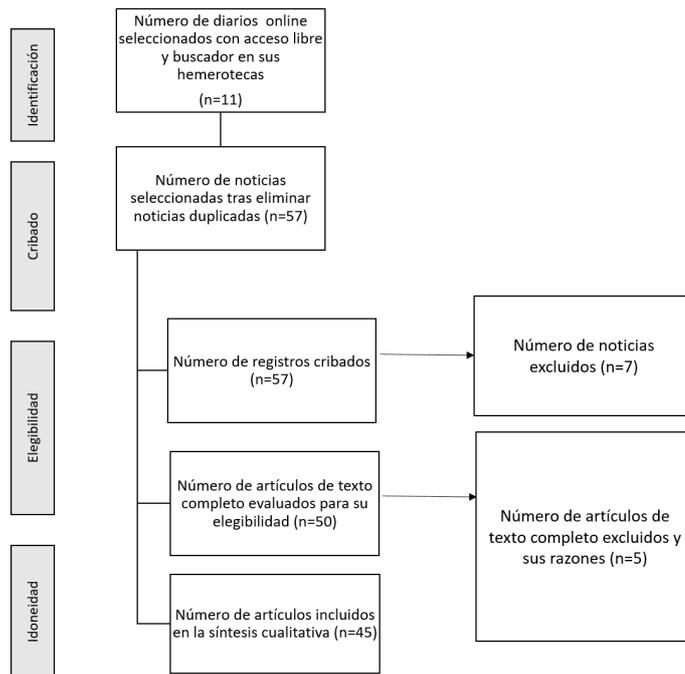


Figura 1. Diagrama de flujo sobre el proceso de selección de la muestra
Fuente: elaboración propia

Seleccionados estos 20 diarios, la estrategia de búsqueda consistió en realizar un primer rastreo en las hemerotecas de los diarios, atendiendo al período temporal comprendido entre el 1 de enero y el 1 de septiembre de 2021, y a los descriptores de robótica educativa y pensamiento computacional. Este primer rastreo provocó el descarte de 9 de los diarios por no tener acceso libre o buscador a través de descriptores en sus hemerotecas.

Tras la búsqueda de noticias en las hemerotecas se obtuvo una primera muestra compuesta de 57 noticias, lo que permitió conocer tres datos iniciales sobre las mismas: título de la noticia, fuente de procedencia y un breve resumen de la misma (Figura 1).

Estas 57 piezas textuales fueron leídas y examinadas en paralelo por las investigadoras de este trabajo con el fin de seleccionar la coherencia temática en la que se hable sobre el PC, la RE y la primera infancia o el hogar. Para ello, se depuraron los resultados atendiendo los criterios de selección:

- Se eliminaron las noticias relacionadas con la robótica en el ámbito industrial o laboral.
- Se eliminaron las noticias que no reflejaban contenido relacionado con la robótica o el pensamiento computacional y la infancia, la educación o el hogar.

Tras la depuración de la búsqueda la muestra final (Gráfica 1) quedó constituida por un total de 45 noticias publicadas en 11 diarios de noticias durante los meses de enero hasta agosto de 2021.

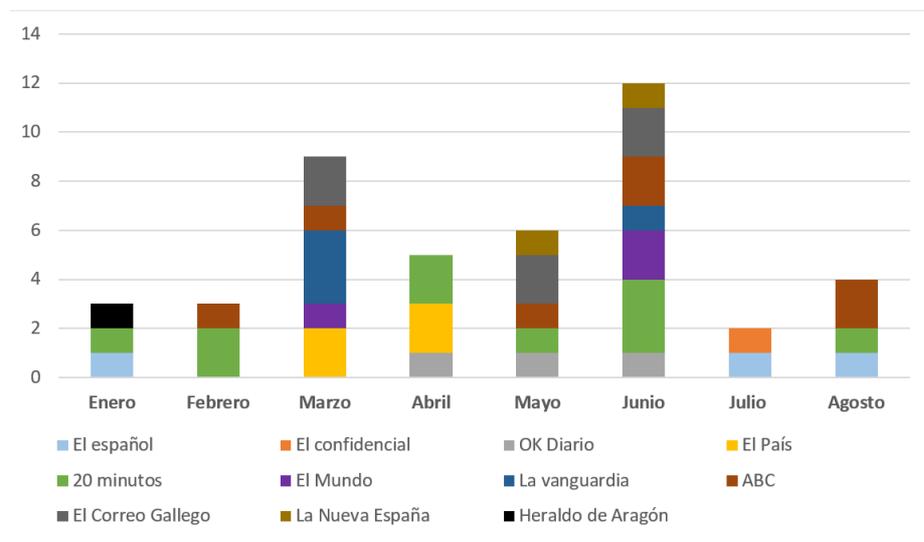


Figura. 2. Composición de la muestra final
Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la información se ha utilizado el software ATLAS.ti 7. Tras la recopilación de los textos, se realizó la importación de los mismos, para codificar de manera inductiva la información. Siguiendo el esquema propuesto por Dey (1993), la primera fase se centró en la descripción del contexto, intención y procesos lo que permitió asegurar la veracidad de la información. Para ello se realizó una lectura de todas las noticias y manipulación de los datos (subrayado de citas, elaboración de notas, comentarios...). La segunda y la tercera fase se centraron en el análisis temático con una clasificación e implantación de conexiones, para eso se procedió a la creación de códigos y a la sucesiva codificación de la información, agrupando las ideas y conceptos en códigos mayores y recodificando los mismos en temáticas centrales, categorías o familias.

III. Resultados

a. Análisis de los elementos que contribuyen al respaldo de la veracidad de las noticias

Uno de los aspectos fundamentales para atribuir valor a los noticias es la veracidad de las mismas. Atendiendo al decálogo propuesto por la UE y a investigaciones previas para luchar contra las *fake news* se establece que para garantizar la relevancia y confianza de la información, la fuente de procedencia es una de las piezas fundamentales que respaldan la construcción de las noticias (Metila, 2013). Del mismo modo, la firma del autor, ya sea con sus iniciales o con su nombre de pila, otorga mayor autenticidad, pues implica la responsabilidad del autor/a sobre los datos publicados, garantizando en gran medida la veracidad del contenido (Vizueté, et al., 2016). Teniendo en cuenta estas dos primeras premisas, se desprende que las noticias objeto de análisis en esta investigación, tal como se recoge en la Tabla 1, parten de un pilar sólido para defender su credibilidad, pues más de la mitad de las noticias (n=25) reflejan el nombre completo o las iniciales de los autores de las mismas.

Avalos de credibilidad		f*	n**
Título	Credibilidad	45	45 noticias
	Nombre completo	25	
Identificación de la autoría	Iniciales	1	
	Redacción	17	
	Sin identificar	2	
Fecha	Actualizada	45	
Formato	Extensión y redacción	45	
	Fotografía	31	
Iconicidad	Imágenes/Iconos	12	

Tabla 1. Elementos que avalan la credibilidad de las noticias de la prensa

Fuente: elaboración propia. Nota: f*= recuento de frecuencia obtenida con el análisis; n**: número total de noticias analizadas

En relación con los componente icónicos, en la gran mayoría de las noticias analizadas (n=31) podemos encontrar el uso de fotografías, generalmente de aulas o de niñas y niños haciendo uso de robots educativos, lo que seguramente ayuda al lector a profundizar y mejorar la comprensión de la noticia. Por último, en relación con la fecha y el formato de las noticias todas las noticias reflejan la fecha, siendo la misma actualizada. Del mismo modo, la extensión y redacción acompaña a la credibilidad de las noticias, pues son noticias extensas con argumentos desarrollados.

b. Análisis temático

Una vez explorado el corpus de los textos, mediante el proceso inductivo reflejado en la metodología, se han obtenido un sistema de 8 categorías centrales que identifican los principales temas utilizados por la prensa española en las noticias relacionadas con el PC y la RE, tal como se aprecia en la Tabla 2.

Categoría	Significado	Fundamentación
Aplicación de medidas	Contenido del texto asociado a la descripción, aplicación o desarrollo de medidas o planes dirigidos a la formación o divulgación	82f*
Argumentos a favor	Fragmentos o contenido del texto que alude a aspectos positivos o favorables	98f*
Argumentos en contra	Fragmentos o contenido del texto que alude a aspectos negativos o desfavorables	21f*
Digitalización	Contenido del texto asociado al proceso de digitalización	39f*

Humanidades	Fragmentos o contenido del texto que hacen referencia al papel de las humanidades en el ámbito tecnológico	22f*
Profesionalización	Fragmentos o frases que hacen referencia al trabajo como objetivo	41f*
Género	Fragmentos o contenido del texto que hace referencia al género o las mujeres y su papel	31f*
STEAM	Contenido asociado a las disciplinas STEM/STEAM	44f*

Tabla 2. Nombre, significado y fundamentación de cada una de las categorías establecidas
Fuente: elaboración propia.

En relación con la fundamentación, que hace referencia a la frecuencia (f^*) con la que se ha aplicado un código, es decir, el número de citas que están vinculadas a cada categoría, nos encontramos con que la categoría "argumentos a favor" aglutina el mayor número de citas ($f^*=98$), seguida de la categoría "aplicación de medidas" ($f^*=82$) y "STEAM" ($f^*=44$). Le siguen a esta las categorías "profesionalización" ($f^*=41$), "digitalización" ($f^*=39$), "género" ($f^*=31$), "humanidades" ($f^*=22$) y por último, "argumentos en contra" ($f^*=21$).

Esta primera aproximación, a partir de los datos anteriores, permite obtener que el encuadre predominante en el enfoque informativo que la prensa digital realiza sobre la RE y PC, se centra principalmente en el desarrollo de argumentos a favor y la aplicación de medidas.

c. Análisis del discurso

Se define la RE como ese recurso que permite la observación de fenómenos concretos y reales. Que favorece la interacción del alumnado y el profesorado, y que pone en relación los comandos de ejecución y consecuente reacción o resultado. Se presenta como una herramienta que facilita la asimilación de conceptos matemáticos, físicos, mecánicos o informáticos, de una manera divertida, al tiempo que se mejora la adquisición de los contenidos curriculares escolares, considerándolo como integrados desde el punto de vista cognitivo y tecnológico. "El diseño y programación de tableros robóticos, tanto desde el punto de vista creativo como tecnológico, es un recurso educativo muy atractivo para formar en distintos conceptos de Ciencias, Tecnología y Matemáticas" (Barrigat, 2021).

Aprender el pensamiento computacional y probar la programación a una edad temprana no solo es emocionante, sino también esencial para preparar a las nuevas generaciones para el futuro: todos necesitamos habilidades digitales para estudiar, trabajar, comunicarnos o usar los servicios en línea de forma segura. (ABC, 2021)

Con la finalidad de ofrecer una visión general del discurso generado por la prensa, se recogen algunas de las citas más representativas de cada una de las categorías centrales que conforman los enfoques que de las noticias.

- **Aplicación de medidas:** el tratamiento informativo que se da a la RE y el PC durante el primer período del año 2021 ha estado mayoritariamente vinculado con la descripción o desarrollo de medidas. Las medidas que se describen están generalmente dirigidas a la formación del alumnado y muy pocas al profesorado, aunque también se refleja la cobertura informativa de la celebración de eventos o ferias, como la última Maker Faire, celebrada en Santiago de Compostela. La prensa digital se centra en describir las características de este tipo de medidas: los objetivos que se persiguen, los costes, los destinatarios o la dotación que los diferentes organismos públicos realizan a los centros educativos desde la etapa de educación infantil. Tal es la importancia, que

llegan a constatarse 35 nombre diferentes de medidas o iniciativas que pretenden dotar a los centros educativos con recursos como robótica, para trabajar de manera transversal en el estudio de otras asignaturas, fomentando así el pensamiento computacional entre el alumnado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, como por ejemplo, "el campus 42 un modelo disruptivo organizado en torno a 21 niveles, en el que los alumnos aprenden en base a retos que resuelven colaborativamente" (Meneses, 2021).

EL papel de CODE es esencial, con diferentes cursos gratuitos en función de la edad del alumno (de los 4 a los 18 años) o del docente u campaña global La hora del código, que busca desmitificar el aprendizaje de la programación. (20 Minutos, 2021)

TXACKathon, una iniciativa cuyo objetivo es impulsar el desarrollo del pensamiento computacional y fomentar la programación de ordenadores en la educación preuniversitaria, desde Primaria hasta Bachillerato y ciclos formativos. (20 Minutos, 2021)

RetoTech desafía a docentes y alumnos a crear un proyecto que incluya robótica, programación, impresión 3D y una APP integrada que resuelva una necesidad de su entorno. Todo ellos con un objetivo: fomentar el emprendimiento tecnológico en las aulas. (Ok Diario, 2021)

- **Argumentos a favor o en contra:** Acompañando a la mayor parte de noticias relacionadas con la aplicación de medidas, se encuentra una fuerte utilización de argumentos a favor o sobre los beneficios que aporta el uso de la RE, la programación y el desarrollo del PC en los escolares desde la primera infancia, con el uso de afirmaciones como que "las investigaciones han demostrado que ya desde preescolar, los niños son capaces de dominar las habilidades básicas de robótica" (Avilés, 2021).

La prensa digital refleja claramente el interés emergido en los últimos años por incorporar en los currículos educativos el PC y la RE desde la primera infancia hasta el bachillerato de manera transversal, y que esto ayuda al alumnado a desarrollar diversas habilidades: "la educación básica de cualquier niño en la era digital debe incluir la programación y sus habilidades transversales asociadas como el pensamiento computacional, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la analítica" (ABC, 2021).

Del análisis se desprende además la fuerte proyección asociada a la robótica educativa, pues como resalta Vives (2021) se considera la disciplina de mayor proyección en el ámbito educativo.

Por otro lado, dentro del argumentario asociado a los inconvenientes, la prensa digital centra la mayor parte de sus argumentos en el campo educativo, presentando el currículum como uno de sus grandes hándicaps para el desarrollo de nuevas habilidades como el PC. Del discurso se desprende que la propia complejidad del sistema a nivel de toma de decisiones administrativas acaba repercutiendo de manera negativa en las aulas.

El currículo está más que desbordado de contenido. Debe actualizarse a las necesidades que tenemos en el mundo de hoy. Incorporar las cuatro C, recogidas por la UE: comunicación, colaboración, capacidad de pensamiento crítico y creatividad para aprender de otra manera. (Pérez, 2021b)

La descentralización del sistema y el reparto de competencias y presupuestos son dos de los grandes motivos, según la prensa digital, que dificultan el desarrollo de mejores iniciativas o la disposición de mejores recursos en las escuelas para la enseñanza de programación desde la etapa de educación infantil.

La enseñanza de programación en las aulas españolas avanza de forma lenta y desigual. Sus principales dificultades son la falta de un plan de estudios específico, carencias técnicas y la propia falta de formación docente. La segunda, que el sistema educativo aún no está preparado para enseñar programación infantil con garantías. Así que la solución está surgiendo en forma de centros educativos especializados en programación informática para niños. (ABC, 2021)

En el desarrollo del discurso se denota que mientras se produce o no una propuesta legislativa común para todo el territorio, son los colegios los que realizan propuestas educativas o proyectos para el desarrollo de la RE y PC de manera independiente. Otro de los grandes inconvenientes que emana del análisis del discurso es el papel de las familias, y por lo tanto de los hogares. Pese a que no aparece reflejado de manera literal que las familias o los hogares son un inconveniente, sí que se desprende la necesidad de incluir a las familias en materia de tecnología.

Tenemos dos grandes retos sociales. Por un lado, hay que ser capaces de acompañar a las familias, cuyos padres y madres no son nativos digitales, para que vean la tecnología como una oportunidad de aprendizaje para sus hijos e hijas. (Meneses, 2021)

-Digitalización. Todos somos conscientes que el presente y el futuro son digitales y que la incorporación de nuevos recursos tecnológicos a todos los ámbitos de la vida es una realidad. Esto se aprecia de manera muy palpable en todas las noticias que conforman este estudio, pues la digitalización y argumentos a favor de su impulso o necesidad son constantes, llegando a presentarse incluso el PC como un instrumento imprescindible dentro de este nuevo proceso de digitalización.

Para impulsar la digitalización, hay que apoyarse en herramientas como la inteligencia artificial o el big data e incorporar en nuestras aulas el pensamiento computacional, un instrumento imprescindible para que nuestros hijos puedan desarrollarse y participar plenamente en la sociedad digital del futuro. (20 Minutos, 2021)

La prensa digital también ha catalogado a la pandemia de la COVID-19 como el espejo perfecto que ha permitido constatar que las TIC y la digitalización son grandes aliados para enseñar y aprender, pero también el punto de fractura de un sistema que flaquea donde debería ser fuerte, como por ejemplo, la formación del profesorado. La prensa recoge como la COVID-19 ha puesto de manifiesto la falta de recursos en las escuelas y en los hogares, la falta de formación del profesorado o la brecha que se produce en ocasiones con respecto a las familias, que en muchos momentos se ven sobrepasadas por la tecnología y los nuevos recursos digitales.

Y aunque creamos que las actuales generaciones de estudiantes son nativos digitales, la pandemia ha desvelado que estamos equivocados. Saben jugar a videojuegos, pero no saben descargar un archivo en PDF, o convertirlo a Zip... Valoran cualquier blog como un medio de comunicación serio. Copian y no citan las fuentes. No saben comportarse en una clase online, ponen el micrófono cuando no les toca, desactivan la cámara para que no se les vea (...) Los padres se vieron superados porque no sabían gestionar las plataformas (...). (Pérez, 2021b)

-Humanidades. Los resultados obtenidos en este trabajo visibilizan un argumento cada vez más frecuente en el mundo digital, y es la necesidad de transmitir valores, ética o filosofía como herramientas eficaces para plantear y resolver los problemas del futuro.

Las Humanidades representan lo esencial y permanente frente al cambio constante, tienen ese contenido que ayuda al estudiante a pensar y tener la capacidad de poner raciocinio a las cosas, a resolver problemas y transmitir valores en un mundo digitalizado. (Ok Diario, 2021)

Se remarca además un repunte en los estudios de las humanidades, provocado en gran medida por la necesidad de las empresas tecnológicas norteamericanas de contratar graduados que también posean habilidades asociadas con las humanidades, como el pensamiento crítico, la empatía o la capacidad de comunicación.

La necesidad de devolver la tecnología a la dimensión y los valores humanos ha propiciado un repunte de los estudios de letras frente a la hiperespecialización y el creciente peso de las competencias digitales (...) las Humanidades han experimentado un pequeño renacimiento entre la formación recomendada para los titulados STEM, el acrónimo de los términos en

inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics. (...) Ante la hiperespecialización necesaria en estos tiempos en los que el saber está tan diversificado, las Humanidades aportan una visión más amplia, integral e intensa de la vida, necesaria para desarrollar todo el potencial de los saberes técnicos. Añaden al imprescindible microscopio el potencial de los prismáticos. (Blanco, 2021)

-Profesionalización. Tras el análisis del discurso se encuentra una frecuente utilización de atribuciones discursivas que presentan la profesionalización o el trabajo como un objetivo constante, por no decir único. Del discurso se desprende de manera muy reiterada la importancia del futuro laboral e incluso una cierta presión si no se produce una adaptación a las futuras de demandas laborales.

Tanto la UNESCO como la Unión Europea lo tienen claro: es esencial que los niños de hoy adquieran habilidades digitales como la programación. Y es que el 80 % de los puestos de trabajo del futuro serán digitales, pero aún no existen. (ABC, 2021)

La programación y el pensamiento computacional se presentan como habilidades fundamentales e imprescindibles para el acceso al mercado laboral, y que permitirán a los actuales niños y niñas acceder al futuro, pues todos necesitamos habilidades digitales para estudiar o trabajar.

El aprendizaje de la programación es una competencia para acceder al mercado laboral como en su día lo fue para nosotros aprender inglés. No se trata de que todos seamos programadores, sino de que todos entendamos la programación (...) saber "hablar programación" va a ser (y es) una de las habilidades más demandadas en el mundo laboral. (Meneses, 2021)

Aprender el pensamiento computacional y probar la programación a una edad temprana no solo es emocionante, sino también esencial. Los niños que aprendan programación ahora serán los líderes profesionales del mañana. (ABC, 2021)

-Género. Las informaciones analizadas muestran a través de sus titulares y de la descripción de los acontecimientos, datos que resaltan factores de desigualdad en relación al género. Se sugiere la presencia de fuertes sesgos, tanto en los ámbitos laborales como educativos, donde la presencia de las mujeres es reducida, pese a ser uno de los momentos de la historia donde las mujeres están más preparadas. En este sentido, se postula el trabajo desde las edades más tempranas como una herramienta necesaria para erradicar esta situación.

Los estereotipos de género que persisten desde las edades más tempranas, un modelo educativo que no estimula las matemáticas ni la tecnología, la falta de vocaciones y la ausencia de referentes de otras mujeres están expulsando el talento femenino del mundo de la Inteligencia Artificial, la ciberseguridad, el 'big data'... Hay que desvincular la tecnología como algo masculino desde las primeras edades y modernizar la escuela incorporando el pensamiento computacional y el espíritu crítico. (Pérez, 2021a)

Es constante la mención a la aplicación de medidas o programas dedicados exclusivamente a favorecer el desarrollo de las vocaciones científicas entre las niñas más jóvenes (Inspiring Girl o Mática). También emerge del discurso analizado la fuerte necesidad de divulgar referentes femeninos para que las niñas puedan identificarse, o la creación de tejidos sociales donde las mujeres puedan intercambiar sus inquietudes. En relación con el trabajo, que sigue presentándose para ellas como un objetivo, las dificultades aumentan, pues los datos actuales y los que se prevén futuros, no mejoran en relación a las mujeres y el mundo tecnológico en su sentido más amplio, "resulta muy preocupante el hecho de que el 8,7% de las empleadas en este sector abandonen el mundo profesional frente al 7,3% del resto de mujeres en empleos no digitales" (Pérez, 2021a).

-**STEAM:** Los datos resultantes del análisis visibilizan un discurso que resalta el gran interés actual en las disciplinas STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics) desde todos los ámbitos de la sociedad. Este enfoque se presenta como una herramienta eficaz para fomentar las escasas vocaciones científicas, y por desarrollar en el alumnado las capacidades necesarias para los trabajos del futuro. En este enfoque la robótica educativa se presenta como el gran recurso facilitador de todos estos aprendizajes STEAM.

La razón es que estos juegos STEAM permiten a los niños descubrir cómo funciona el mundo, poniendo en práctica lo estudiado mediante el método "learning by doing". Aprender haciendo, viendo los resultados muy rápido. La única diferencia con aquellos juegos científicos tradicionales y los actuales, es que ya no fabricamos muchas cosas a partir de papel, química o barro. (El Mundo, 2021)

Del discurso vuelve a emerger la profesionalización como objetivo para el fomento de las vocaciones STEAM, y como no, la brecha de género como uno de sus objetivos a batir.

Pone sobre la mesa la problemática que tienen en materia educativa a la hora de ofertar las carreras STEM. «La demanda de los profesionales STEM por la empresa es alta, pero la capacidad de ofertarlas teniendo en cuenta la demanda por parte de los alumnos supone un tramo importante». P10: El humanismo tecnológico llega a las aulas. (Sanmartín, 2021)

Por último, del discurso general analizado emana cierto interés en concebir el desarrollo de las habilidades STEAM (definidas en muchas ocasiones por ser capaces de favorecer el pensamiento crítico y computacional) a través del uso de juguetes comerciales: "los principales fabricantes del mundo apuestan por los juguetes STEAM. Los juguetes STEAM son aquellos diseñados para desarrollar las capacidades científicas de los pequeños" (ABC, 2021).

IV. Discusión

En esta investigación se ha analizado el contenido de la prensa española para dar cobertura a las noticias que abordan la RE y el PC con la primera infancia o el hogar. El análisis más general de las informaciones publicadas en los medios constata la proyección de la RE y el PC como uno de los temas que despierta mayor interés y con más proyección en la actualidad (Adell, et al., 2019).

Los resultados obtenidos son especialmente significativos, puesto que a través del análisis realizado se observa que tradicionales imaginarios negativos asociados al género femenino o al estudio de las humanidades se reajustan para permear en este nuevo escenario marcado por el desarrollo tecnológico. El impacto de la COVID-19 coloca nuevamente la brecha digital (López-Aguado, 2020) como el arma que peligrosamente puede volver a generar situaciones de desigualdad o vulnerabilidad. Reforzándose así el discurso de que la tecnología en ocasiones puede ser un contexto de exclusión (Gutiérrez- Provecho et al., 2021).

Este escenario enfatiza los imaginarios que tiene la sociedad sobre la situación de la tecnología, y de campos tan emergentes como la RE o el PC. Se simplifica la percepción hacia la idea de que la inversión o dotación en recursos de carácter material es lo más importante para mejorar el proceso de digitalización o modernización de las escuelas. Se justifican estas fuertes inversiones en RE y PC como la solución a los problemas futuros en el mercado laboral, bien porque se garantizan puestos TIC o porque se fomentan las vocaciones científico-tecnológicas. Pero estos discursos obvian otras visiones mucho más complejas y que van mucho más allá de la adquisición de supuestas habilidades por demandas del mercado laboral, o de habilidades comunicativas y expresivas con el futuro como objetivo.

El análisis de las noticias publicadas presenta a la RE y el PC como un elemento fundamental en la educación básica de cualquier niño en la era digital (ABC, 2021). La percepción de considerar a la robótica como la disciplina de mayor proyección en el ámbito educativo (Vives, 2021) no hace más que reforzar esas viejas concepciones o luchas jerárquicas entre lo que es o debe ser más importante en materia de educación, y provocando la instauración de falsas creencias en la población sobre la importancia de estos dos conceptos. Como afirma Lakoff (2007) la influencia que ejercen los medios de comunicación en la población llega hasta establecer estructuras mentales que perfilan la forma en la que ven y muchas veces interpretan el mundo.

Otro de los aspectos novedosos que emanan del análisis de los discursos es la vinculación constante que podemos encontrar en la prensa entre la necesidad de fomentar las habilidades laborales de las niñas y niños en la actualidad, y las demandas laborales futuras. La representación de las estructuras argumentativas del discurso elaborado, entendiendo "el PC para fomentar las habilidades laborales" genera la falsa creencia de que todo profesional actual y futuro necesitará habilidades computacionales, afirmación cuando menos cuestionable, pues se fundamenta en el "solucionismo tecnológico" que como recoge Mozorov (2013) es la creencia de que la tecnología lo soluciona todo.

Algo similar ocurre con la idea de "prepararse para el futuro". Esta visión neoliberal basada en razones económicas supone en muchas ocasiones el imperativo de las industrias tecnológicas, universalizando los saberes y los aprendizajes. En este sentido, es importante recordar la importancia de educar para el presente, permitiendo a la ciudadanía comprender y participar en el mundo actual de una forma crítica y activa, y sobre todo democrática y emancipadora.

V. Conclusiones

La irrupción de la RE y el PC en los sistemas educativos y el hogar es una realidad. La falta de consenso en la literatura científica a nivel mundial sobre un marco conceptual que los defina con precisión, provoca en muchas ocasiones la falta de marcos de referencia sobre cómo abordarlos en las distintas etapas o contextos de la realidad.

Las categorías resultantes del análisis de contenido nos han reflejado que la aplicación de medidas y los argumentos a favor, impregnan la mayor parte de la información publicada en los medios digitales. Las nuevas vocaciones STEAM, así como la importancia de las humanidades frente a las disciplinas científicas, la profesionalización y las desigualdades de género son los grandes temas presentes en la prensa digital española. Los resultados obtenidos en este trabajo evidencian que las atribuciones otorgadas a la necesidad de enfatizar y promulgar la digitalización se han visto reforzada a través del contexto pandémico vivido en España en los últimos dos años.

Como elementos futuros, es conveniente continuar analizando el desarrollo y la aparición de noticias sobre esta temática, e introducir en el análisis las imágenes y vídeos como unidades de estudio. Este aspecto ayudaría notablemente a superar una de las limitaciones de alcance de este trabajo, pues el análisis de las representaciones visuales, ayudará a comprender de manera más simbólica y global, las percepciones que se proyectan sobre el PC y la RE.

Es muy importante tener presente que justificar la inclusión de la RE y el PC en los currículos educativos debe fundamentarse en el desarrollo de una competencia digital crítica que permita a los ciudadanos afrontar su proyecto de vida en una sociedad cada vez más mediatizada por sistemas algorítmicos (Adell et al., 2019). Es aquí donde los medios de comunicación juegan un papel central, no sólo porque marcan una determinada agenda temática, sino porque reproducen imperativos en muchas ocasiones, de la industria tecnológica. Así, la prensa digital se presenta como uno de los agentes protagonistas a la hora de representar no sólo la RE y el PC, sino las profesiones emergentes relacionadas con los mismos. La necesidad de fomentar las vocaciones

científico-tecnológicas, qué es y en qué consiste el modelo Educativo STEAM, como incluye el género en las decisiones que toman las mujeres en relación a los ámbitos profesionales permean no sólo a muchos de los hogares españoles, sino también en el profesorado y en gran parte de la sociedad a través de la visión que los medios hacen sobre estas cuestiones.

A partir de los resultados obtenidos en este artículo se puede avanzar hacia nuevas líneas de investigación e intentar responder a preguntas como ¿es necesario que todo el mundo posea habilidades y actitudes para pensar computacionalmente? o ¿debe ser el trabajo o el desarrollo profesional una prioridad de los sistemas educativos?, y las familias ¿qué medidas o iniciativas deben llevarse a cabo para acompañarlas en el proceso de digitalización?

Los principales hallazgos presentados ofrecen una visión estratégica no solo para conocer cómo la prensa digital representa el pensamiento computacional y la robótica educativa, sino además, para visualizar cómo se formulan las relaciones entre la aplicación de medidas, los beneficios, el género, el trabajo o las vocaciones STEAM. Esta identificación de categorías, así como la producción de significados, permiten conocer la percepción social de estos significados, pudiendo a su vez establecer estrategias de actuación para mejorarla.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Xunta de Galicia, a través de una ayuda de apoyo a la etapa predoctoral concedida a la autora por la Consellería de Educación, Universidade e Industria (número ED481A-2019/306).

Referencias

- 20 Minutos. (27 de junio de 2021). El Departamento de Ciencia cofinancia 10 eventos sobre las TIC para promover el desarrollo tecnológico. *20 Minutos*. <https://bit.ly/3r1TfS3>
- 20 Minutos. (21 de abril de 2021). Informática de UMA lanza un 'TXACKathon' para fomentar programación de ordenadores en etapa preuniversitaria. *20 Minutos*. <https://bit.ly/3rYXygg>
- ABC. (30 de junio de 2021). Programación informática para niños: invirtiendo en su futuro. *ABC*. <https://bit.ly/33Xs3Lo>
- Adell, J., Llopis, M.A., Esteve, F. y Valdeolivas, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Alsina, A. y Acosta, Y. (2018). Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: Una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 52, 218-235. <https://bit.ly/2PC1hLt>
- Avilés, I. (18 de mayo de 2021). Robótica para niños en Avilés: aprender con diversión. *La Nueva España*. <https://bit.ly/3r1jnfK>
- Barrigat, E. (7 de junio de 2021). La nueva digitalización: una promesa de bienestar. *El País*. <https://bit.ly/35fFXJ8>
- Blanco, L. (16 de junio de 2021). En la era de los algoritmos, vuelven las humanidades. *El Mundo*. <https://bit.ly/3H395I1>
- Boasberg, J. (2019). Marco general de los medios en España, *Duke Law Journal*, 1(1), pp. 1-13. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. y Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education implications for policy and practice. Sevilla: Joint Research Centre. Recuperado de <http://doi.org/10.2791/792158>

- Cabrera, J., Lara, A., y Ruiz, M. (2019). Vulneración a la libertad de expresión: Caso los jinetes del apocalipsis. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(1), 102-110.
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., y Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers and Education*, 109, 162-175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.001>
- ComScore (2017). Rating & Planning - Media Rating. Disponible en: <https://www.comscore.com/es/Productos/Ratings-and-Planning/Media-Ratings>.
- Crespo, V., Vaca, A. C., y Martínez, V. A. (2021). Marketing de prensa en tiempos de COVID-19: Comparativa de los patrones de consumo de prensa nativa y digital. URU, *Revista De Comunicación Y Cultura*, (4), 194-209. <https://doi.org/10.32719/26312514.2021.4.6>
- Creswell, J. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social scientists*. Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9780203412497>
- El Mundo. (9 de junio de 2021). Qué hacer con los niños en verano: 10 juguetes STEAM para desarrollar sus habilidades científicas. *El Mundo*. <https://bit.ly/3rLkX4I>
- Galletero, B. y Saiz, V. (2018). Estudio exploratorio de la calidad en el periodismo digital en Casti-Illa-La Mancha. *Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, 24(24), 173-189. doi: 10.20932/barataria.v0i24.403.
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F.J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- García-Valcárcel, A. y Caballero-González, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. Comunicar*, 59, 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Goodgame, C. (2018). Beebots and Tiny Tots. In E. Langran, & J. Borup (Eds.). *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (1179-1183). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Gutiérrez-Provecho, L., López-Aguado, M., García, J. y Quintanal, J. (2021). La brecha digital en población en riesgo de exclusión social. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 39, 123-138. DOI: 10.7179/PSRI_2021.39.08
- Lakoff, G. (2007). *No pienses en un elefante. Lenguaje y debate político*. Editorial Complutense, S. A.
- Lázaro, P. y Herrera, E. (2020). Noticias sobre COVID-19 y 2019-nCoV en medios de comunicación de España: El papel de los medios digitales en tiempos de confinamiento. *El Profesional de la Información* 29 (3).
- López-Aguado, M. (2020). El incremento de las desigualdades educativas producido por la pandemia del coronavirus. *Excellence and Innovation in Learning and Teaching*, 2, 38-55. <https://doi.org/10.3280/exioa2-2020oa10809>
- Meneses, N. (10 de marzo de 2021). Fran García del Pozo: "Aprender programación es hoy tan importante como en su día lo fue aprender inglés. *El País*. <https://bit.ly/3Aw029O>
- Metila, R. (2013). A discourse analysis of new headlines: Diverse famings for a hostage-taking event. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*, 2(2), 71-78.
- Morozov, E. (2013). *To save everything, click here: The folly of technological solutionism*. Public Affairs.
- OK Diario. (17 de junio de 2021). «Debemos usar las Humanidades para transmitir valores en un mundo digitalizado y muy cambiante». *Ok Diario*. <https://bit.ly/33NvVPI>
- OK Diario. (13 de mayo de 2021). La Fundación Endesa forma a 800 profesores en robótica, programación e impresión 3D en la VI edición de RetoTech. *Ok Diario*. <https://bit.ly/3rYZw0i>

- Olivar de Julián, F., Díaz-Campo, J. y Segado-Boj, F. (2021). Cumplimiento de las recomendaciones de la OMS en noticias sobre suicidios. Análisis de la prensa digital española (2010-2017). *Doxa Comunicación*, 32, 57-74. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n32a3>
- Peña-Fernández, S., Lazkano-Arriaga, I. y García-González, D. (2016). European Newspapers' Digital Transition: New Products and New Audiences», *Comunicar*, 24(46), 27-36. doi: 10.3916/C46-2016-03
- Pérez, M.J. (24 de febrero de 2021b). El punto de partida para abrir las aulas al siglo XXI. ABC. <https://bit.ly/3g1yrnk>
- Pérez, M.J. (8 de marzo de 2021a). El talento femenino pide los mandos del cambio. ABC. <https://bit.ly/3IG0kOg>
- Pittí, K., Curto-Diego, B. y Moreno-Rodilla, V. (2010). Experiencias construccionistas con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. *Education in the Knowledge Society*, 11(1), 310-329. <https://bit.ly/2MNPwls>
- Sadati, Z., & Ghaemmaghami, S. (2017). Media and children (with an emphasize on the importance of press). *Modern Journal of Language Teaching Methods*, 7(6), 21-32.
- Sanmartín, O. (30 de marzo de 2021). El humanismo tecnológico llega a las aulas: "Para encontrar trabajo en 2040 hay que estudiar Filosofía y leer a Dylan Thomas. *El Mundo*. <https://bit.ly/3Az7MYt>
- Schwabe, R.H. (2013). Las tecnologías educativas bajo un paradigma construccionista: un modelo de aprendizaje en el contexto de los nativos digitales. *Revista Iberoamericana de Estudos em Educação*, 8(3), 738-746. <https://doi.org/10.5860/choice.51-1612>
- Serholt, S. (2018). Breakdowns in children's interactions with a robotic tutor: A longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 81, 250-264. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.030>
- Shine, K. (2017). 'Everything is negative': Schoolteachers' perceptions of news coverage of education. *Journalism*, 4, 1-16.
- Torres, L., Ojeda, J., Monguet, J., y González, H. (2011). PLEs desde la etnografía virtual de la web social. *Digital Education Review*, 20, 37-49. <http://greav.ub.edu/der>
- Van Dijk, T., A. (2003). *Critical discourse analysis*. En D. Schiffrin, D. Tannen y HE Hamilton (Eds.), *The handbook of discourse analysis discurso análisis* (págs. 352-371). Blackwell Publishing.
- Vives, J. (23 de junio de 2021). La robótica como herramienta educativa. *La Vanguardia*. <https://bit.ly/3G168A3>
- Vizueté, J., Murillo, F., y Marcet, J. (2016). El déficit de especialización en las noticias sobre seguridad alimentaria en la prensa vasca: Análisis de la autoría de los textos y de las fuentes en los textos publicados a lo largo de 2014. En A. Nogales (Ed.), *Experiencias de análisis del discurso periodístico. Metodologías propuestas y estudios de caso* (pp.107-138). Egregius Ediciones.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>