

La robótica como medio de aprendizaje

Estudio de caso

ROCÍO PIÑERO VIRUÉ* | CÉSAR ANTONIO RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**
MIGUEL MARÍA REYES REBOLLO*** | JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ BATANERO****

Se presenta un estudio cuya finalidad es potenciar la atención del individuo a través de la robótica, en el ámbito personal y educativo. La muestra participante es un sujeto con necesidades específicas de apoyo educativo por trastorno de déficit de atención con gran motivación por la tecnología, en concreto, por la robótica. La metodología utilizada de corte experimental longitudinal permitió durante cuatro años evaluar las actitudes y aptitudes del sujeto en ambos ámbitos. Se utilizaron tres instrumentos de medida: cuestionario, entrevista y observación, para conseguir datos cuantitativos y cualitativos. Los resultados obtenidos fueron muy significativos: se observó un aumento en capacidad de atención y concentración, adquisición de lateralidad, disponibilidad hacia las tareas grupales, aprendizaje reflexivo y comprensivo, felicidad, autoestima y mayor autonomía para la construcción de su propio aprendizaje. Se concluye con la corroboración de la robótica en la aportación de ventajas para el progreso del desarrollo integral del sujeto.

We present a study aimed at enhancing an individual's attention via robotics in both personal and educational environments. Our participating sample was formed by a subject with special educational needs because of attention deficit disorder with a particular interest in technology, specifically, in robotics. Our chosen methodology, longitudinal-experimental, allowed us to spend four years evaluating our subject's attitudes and aptitudes in both environments. We used three measuring instruments to obtain quantitative and qualitative data: questionnaire, interview and observation. Our results were significant: we observed an increase in the subject's capacity for attention and concentration, acquisition of laterality, availability for group tasks, reflective and comprehensive learning, more happiness, self-esteem and a greater autonomy in the construction of their own learning. We conclude by corroborating the advantages brought by robotics into the subject's comprehensive development.

Palabras clave

Investigación
Educación primaria
Tecnología educativa
Robótica educativa
Necesidad específica de apoyo educativo (NEAE)
Trastorno déficit de atención (TDA)
Desarrollo integral

Keywords

Research
Primary education
Educational technology
Educational robotics
Special Educational Needs
Attention Deficit Disorder (ADD)
Comprehensive development

Recepción: 2 de marzo de 2021 | Aceptación: 25 de septiembre de 2022

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.182.60274>

- * Profesora Sustituta Interina de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Doctora en Educación. Líneas de investigación: atención a la diversidad; inclusión educativa; didáctica y currículum educativo; metodologías emergentes; tecnología educativa e innovación pedagógica. CE: rpv@us.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0120-0931>
- ** Profesor Contratado Doctor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Campus "El Carmen" de la Universidad de Huelva (España). Doctor en Educación. Líneas de investigación: aprendizaje basado en problemas; ingeniería civil; ingeniería del riego. CE: cesar@uhu.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5478-8065>
- *** Profesor Titular de Universidad de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Doctor en Psicopedagogía. Líneas de investigación: atención a la diversidad; inclusión educativa; didáctica y currículum educativo; educación ambiental. CE: mmreyes@us.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1496-521X>
- **** Catedrático de Universidad de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Doctor en Educación. Líneas de investigación: necesidades específicas de apoyo educativo; atención a la diversidad; inclusión educativa; tecnología educativa e innovación pedagógica. CE: batanero@us.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4097-5382>

INTRODUCCIÓN¹

La finalidad del presente estudio es potenciar la atención del individuo a través de la robótica, en el ámbito personal y educativo. Se analiza un estudio de caso referente a un sujeto de once años con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) por trastorno de déficit de atención (TDA) que muestra gran motivación con los medios tecnológicos, concretamente, con la robótica. Estas herramientas se han ido insertando cada vez con mayor frecuencia en los diferentes ámbitos sociales, y su uso se hace presente a edades cada vez más tempranas. Diversos estudios e investigaciones, nacionales e internacionales, se han desarrollado con la pretensión de establecer la relación entre la inserción de las tecnologías en todos los ámbitos sociales y su aporte a la educación. El estudio que se presenta se ubica en esta línea, al aportar la experiencia real de un sujeto en un diseño experimental con fundamento en la teoría basada en las tecnologías, y concretamente en la robótica, en relación con la capacidad de conseguir una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo integral del individuo.

Este estudio de caso se llevó a cabo con un sujeto de once años con NEAE, con diagnóstico de TDA, y una estrecha relación con la robótica, medio que trabaja desde los seis años. Se planteó un enfoque con una metodología experimental de corte longitudinal con un análisis de datos cuantitativos y cualitativos extraídos de tres instrumentos de medida (cuestionario, entrevista y observación). Mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recabados se observaron mejoras significativas a partir de la utilización de la robótica en el proceso educativo y personal del sujeto durante un periodo de cuatro cursos escolares (desde el segundo hasta el quinto curso de educación primaria). Hemos de resaltar que, a mayor edad

del sujeto el interés mostrado fue mayor, así como el progreso tanto en el proceso educativo como en su vida cotidiana. Durante cuatro años evaluamos las actitudes y aptitudes que el uso de esta herramienta tecnológica propició en el sujeto para concluir que la robótica aplicada de un modo adecuado puede ofrecer conocimientos orientados al ámbito personal y educativo del sujeto, es decir, le aporta ventajas en su desarrollo en general.

MARCO TEÓRICO

El estudio parte de un proyecto centrado en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como apoyo para poder dar una adecuada respuesta al alumnado con necesidades especiales, en el marco de una filosofía inclusiva; por tanto, centrados en estos términos, realizamos una amplia revisión de literatura relacionada con descriptores tales como: TIC, tecnología educativa, robótica, NEAE, TDA y escuela inclusiva, para contar con una fundamentación teórica que sustente el diseño del experimento.

La evolución de la tecnología en los diferentes sectores sociales ha propiciado grandes avances, especialmente el manejo de las tecnologías en sujetos con edades cada vez más tempranas. En este sentido, Romero *et al.* (2017) exponen la urgencia de que las personas se adapten a los nuevos tiempos y demandas sociales, así como la escuela y el papel que debe cumplir respecto de la reflexión sobre estos cambios y la innovación. Generalmente los adelantos ligados a la evolución y expansión de las tecnologías se insertan en los diferentes planos de la sociedad, y se acentúan en la escuela. Según González-Beltrán (2022: 78),

...dentro de la tecnología educativa tenemos que saber que es el conjunto de conocimientos, aplicaciones y dispositivos que permiten

¹ Estudio desarrollado con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del marco del Programa Estatal de I+D+i orientado a los Retos de la Sociedad, en el proyecto "Formación del profesorado universitario en TIC como apoyo al alumnado con discapacidad" (PID2019-108230RB-I00).

la aplicación de herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación; se trata de la solución de problemas educativos mediante el uso de la tecnología educativa.

Como hemos dicho, los niños, cada vez más pequeños, se van acostumbrando a la manipulación y funcionamiento de las herramientas, puesto que desde sus hogares comienzan a conocer y manipular aparatos tecnológicos; en este sentido, es obvio que el sistema educativo ha de cubrir la necesidad de formar al alumnado de manera aptitudinal y actitudinal en esta materia. Según Ruiz-Brenes y Hernández-Rivero (2018), en la actualidad, las nuevas tecnologías (ordenadores, dispositivos móviles, Internet) se incorporan en la sociedad en la que vivimos cada vez más asiduamente e influyen en todos los ámbitos que nos rodean, como pueden ser el trabajo, el ocio y el hogar. Por ello consideramos necesaria la formación del profesorado en esta materia, para que los procesos de enseñanza y aprendizaje puedan caminar de manera conjunta a las circunstancias que conducen al cambio (Cuberos y Vivas, 2017).

Fernández-Delgado (2022) considera que actualmente es importante que los docentes, como agentes clave para lograr el desarrollo integral del alumnado, incluyan las tecnologías educativas en el aula y aprovechen las oportunidades y potencialidades de estas herramientas para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje y hacer posible una verdadera formación completa y de calidad. La tecnología educativa se ha ido ramificando y modificando; nuevos enfoques educativos se han venido experimentando y, en la actualidad, existe una gran cantidad de investigación y de teorías sobre el tema. Años atrás, la tecnología educativa focalizaba su interés en temáticas como el análisis de medios, los estudios comparativos o la alfabetización audiovisual (Cabero-Almenara y Martínez, 1995), pero en apenas tres décadas el uso de herramientas tecnológicas en educación se ha convertido en una nueva forma

de vida, por ejemplo mediante el *e-learning*, ciudadanía digital o los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje; de esta manera se han ido conectando los nuevos intereses de la investigación con el contexto social, cultural y económico en el que vivimos (Sánchez-Vera y Prendes-Espinosa, 2022).

Una de las ramas de la tecnología con más auge es la robótica, entendida como un instrumento tecnológico que proporciona una mejora significativa y funcional del aprendizaje y que puede adaptarse a las características individuales de cada persona; recordemos que abogamos por una escuela para todos donde se le proporcione a cada alumno una enseñanza a su medida y donde se atienda a la diversidad dentro de un mismo espacio. Han sido los propios centros escolares los que han contribuido a introducirla en el currículo (Fernández-Batanero, 2014). A partir de la década de los noventa del siglo XX, los investigadores han venido desarrollando planteamientos para establecer estos medios en la escuela (Feliú-Batlle, 2002; Ruiz-Velasco, 2004; Bielza, 2018). El término “robótica” se define en el Diccionario de la Real Academia Española como una técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales. Ya desde los siglos XVII y XVIII en Europa se construyeron unos muñecos mecánicos bastante ingeniosos que incluso tenían algunas características de los robots como los conocemos ahora (Molina, 2018). En 1921 Karel Capek introdujo el término “robot”, término que procede de la combinación de las palabras *robota* (trabajo obligatorio) y *robotnik* (siervo); y en 1942, Isaac Asimov utilizó el término “robótica” y propuso las leyes de la robótica. Esta idea siguió desarrollándose y, en 1968, se construyó un robot móvil llamado *Sha Institute*, provisto de diferentes sensores, una cámara de visión y sensores táctiles que le permitían desplazarse por el suelo. Posteriormente, se fueron creando múltiples proyectos

de sistemas robóticos y en la década de los ochenta la evolución de la robótica dio un giro y empezó a despertar una gran motivación en niños de educación infantil y primaria (Llopis, 2017). A ello añadimos, desde una perspectiva pedagógica, la recomendación de alcanzar ciertos objetivos de enseñanza a través del desarrollo de metodologías emergentes y motivadoras para que el alumnado construya su aprendizaje a partir de sus propios intereses; y así lograr que le sea significativo y funcional. En este sentido, Corral y Cacheiro (2016) afirman que el aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Por tanto, podríamos resumir que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un sistema ordenado de niveles que tiene la finalidad de desarrollar hábitos, actitudes, aptitudes y conocimientos en los niños y niñas con el fin de que su desempeño sea competente en la práctica diaria.

En la década de los noventa, Cabero-Almenara *et al.* (2007) sostenían que la tecnología educativa, debido a sus características, favorecía la respuesta educativa de todos los educandos por su capacidad de motivación y adaptación, así como por ser un facilitador del aprendizaje; por tanto, la inserción de estos medios en el aula representaba una gran innovación en la escuela. De manera progresiva, los medios tecnológicos se han ido incorporando paulatinamente al aula hasta ser considerados, en la actualidad, como un medio potente para el desarrollo del proceso educativo, ya que, debido a sus características y capacidad de adaptación, aportan numerosas ventajas. En esta línea, Fernández-Batanero (2017) respalda una enseñanza inclusiva entendida como un gran proyecto para construir una educación que rechaza cualquier tipo de exclusión educativa y que potencia la participación y el aprendizaje equitativo.

En referencia al TDA, tema de nuestro estudio, planteamos el factor atención como pieza

fundamental para la construcción del aprendizaje; para poder trabajar este factor en el sujeto de manera adecuada, consideramos necesaria, en primer lugar, la motivación extrínseca hacia la tarea que, en este caso, viene dada por la robótica. La atención ha sido profusamente estudiada dado que, en la actualidad, existe un gran número de sujetos que presentan déficit de atención, lo cual dificulta la construcción del proceso educativo. Para atender los impactos negativos de este problema funcional en la calidad de vida es necesario poner en marcha una serie de mecanismos; al respecto, Hernández *et al.* (2017) plantean que si bien este trastorno puede ser hasta cierto punto invisible en el día a día, suele tener graves repercusiones en el bienestar psicológico, social y académico del individuo que lo padece.

En el caso de la escuela, para minimizar y/o corregir este trastorno en el aula se requiere de un equipo multidisciplinar que pueda trabajar las diferentes áreas afectadas. En nuestro estudio el sujeto presenta TDA, y es con el apoyo de la robótica como va logrando motivarse hasta el punto de centrar su atención. Se trata de un factor externo que sirve como recurso productivo para el sujeto y que, a través de la coordinación entre familia y profesorado, es utilizado también en el aula.

La utilización de un recurso tecnológico puede construir un proceso de aprendizaje adecuado y positivo en el aula, como en este caso, que se da de manera continua entre el trabajo del aula y en la casa, con la familia, para que el sujeto se desarrolle tanto en el plano educativo como en el personal. En esta línea, dadas las múltiples necesidades educativas que podemos encontrar en un aula heterogénea, diversas investigaciones han considerado importante la búsqueda e implementación de metodologías tradicionales y emergentes que potencien la construcción del aprendizaje; para Cerda-Etchepare *et al.* (2022), esto se ha traducido en adaptaciones curriculares, evaluativas y/o metodológicas, además del diseño, desarrollo y evaluación de recursos didácticos

que permitan mejorar el proceso de aprendizaje en un contexto de auténtica inclusión.

En este caso, al recurrir al apoyo tecnológico, en concreto la robótica, podemos posibilitar el desarrollo de habilidades como las cognitivas, el razonamiento lógico, la atención o la memoria de trabajo; así como fomentar las relaciones con los demás, una mayor autonomía y apoyo entre iguales, entre otras. También, mediante su utilización se han venido observando beneficios en el plano cognitivo, principalmente en lo que se refiere a la comprensión de conceptos, el desarrollo del razonamiento, las mejoras en la resolución de problemas, la interacción social y el trabajo en equipo, además de que, en las etapas superiores, se han encontrado efectos evidentes en el ámbito afectivo; de igual forma, también se han hallado avances en el plano emocional y el lenguaje en alumnos con diversidad funcional (Siles *et al.*, 2022).

METODOLOGÍA

La metodología del estudio tiene un enfoque de corte experimental mixto. Utilizamos tres instrumentos de medida para poder realizar una triangulación de datos y analizarlos de manera cualitativa y cuantitativa; el diseño de la investigación, acorde con el tipo de enfoque que elegimos, posee un alcance descriptivo y explicativo. Se trata de un estudio de caso; la muestra es un sujeto que actualmente tiene once años y que participó en el estudio desde los siete hasta los diez años de edad, correspondientes a los cursos escolares 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019.

Para Heinemann (2009), las técnicas de investigación son el conjunto de instrumentos de medida que se utilizan y los procedimientos que se llevan a cabo para recoger información, analizarla y presentar los resultados obtenidos; en este caso seleccionamos tres instrumentos de medida: cuestionario, entrevista y observación. Se seleccionó el cuestionario por ser un conjunto de preguntas sobre

los hechos o aspectos que nos interesaba recoger. El cuestionario contiene diferentes preguntas categorizadas en dos dimensiones: 1) alfabetización digital en primaria; y 2) destrezas y habilidades desarrolladas con TIC; ambas fueron contestadas por el sujeto por escrito, con ayuda del agente externo debido a la edad y la necesidad de explicar algunas preguntas para lograr una comprensión adecuada. Seleccionamos también la entrevista, puesto que, como sostienen Folgueiras y Ramírez (2017), se trata de una técnica dirigida a obtener información de manera oral y personalizada sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de los informantes, con relación a la situación que se investiga. En este caso, la entrevista es directa, de tipo individual personal, debido a la relación de cercanía con el sujeto del caso; la información se recogió con un cuaderno y un bolígrafo. Las preguntas se formularon de manera directa para poder recoger la máxima información posible. En la entrevista intervinieron el entrevistado: sujeto con edad de once años con TDA; y el entrevistador: agente externo especialista en el Grado de Magisterio en Educación Infantil y Primaria y en el Grado en Pedagogía, quien domina el diálogo en la conversación. Por último, seleccionamos la observación como técnica que permite obtener abundante información, misma que también quedó registrada en el cuaderno. Para Hernández (2010), la observación no es una mera contemplación de un contexto, puesto que implica adentrarnos en profundidad en la situación concreta; requiere que el observador esté atento a los diferentes detalles, sucesos, interacciones, etc., que van aconteciendo. Se planteó un objetivo específico para registrar los datos en el escenario y en un tiempo determinado; el agente observó de manera no sistemática durante sesiones esporádicas debido a la relación de cercanía con el sujeto, lo que permitió una observación muy amplia.

La metodología se desarrolló en diferentes fases. Comenzamos el estudio del sujeto de

caso con la revisión de diferentes investigaciones sobre las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de comprobar las ventajas e inconvenientes que presenta su uso en contextos educativos y en la vida cotidiana.

A partir de este planteamiento comenzamos la investigación en el curso académico 2012-2016 sobre el caso de un alumno muy motivado por las tecnologías y con déficit de atención. Desde sus primeros meses de vida, el sujeto de la investigación tomó contacto con medios tecnológicos; al poco tiempo manipulaba ordenadores, la televisión, etc.; a los dos años continuó su motivación por la tecnología y obtuvo su primer portátil electrónico; a los tres años los medios tecnológicos se convirtieron en el centro de su interés y comenzó a jugar con videojuegos, pizarras digitales, ordenadores, cámaras de video e impresoras y llegó a crear sus propias canciones y juegos. En este año de vida se le detectó un trastorno, que fue diagnosticado como TDA; maestro y padres comenzaron un tratamiento dentro del aula escolar y en casa, con un equipo de especialistas en psicopedagogía, con apoyo en las tecnologías, dada la motivación del sujeto hacia ellas y las ventajas que éstas le podían proporcionar. A la edad de seis años pasó a educación primaria y los padres lo inscribieron a actividades extraescolares centradas en la robótica (creación de lego con sensores de movimiento, creación de robot, impresora 3D, programas informáticos...); fue entonces cuando comenzamos a desarrollar el presente estudio debido al potencial que se observó en el sujeto en esta materia y la ayuda que le proporcionaba para la mejora del TDA.

El estudio se llevó a cabo longitudinalmente por un periodo de cuatro años; se trabajó con el sujeto durante cuatro cursos escolares y posteriormente se reunieron los datos para poder exponer el estudio. Debido a la cercanía con el sujeto fue posible observar su crecimiento mediante su involucramiento en el área de la tecnología en general, y en

concreto de la robótica; esto es significativo porque durante esos años esta rama de la robótica no creció tanto como lo ha hecho en la actualidad, sin embargo, tanto el equipo docente en la escuela, como el equipo psicopedagógico externo y los padres desde casa, así como la profesora de actividades extraescolares trabajaron de manera muy coordinada y la comunicación se convirtió en el instrumento primordial para dirigir estos cuatro apoyos hacia una misma dirección: la mejora del TDA.

La pregunta que nos planteamos para nuestra investigación fue la siguiente: ¿cómo alcanzar, con el apoyo de la robótica, una mejora en la capacidad de atención que favorezca la construcción del proceso educativo y del desarrollo integral? Por tanto, el objetivo sería formulado como: mejorar la capacidad de atención del sujeto con el apoyo de la robótica, de manera que se vean favorecidos su proceso educativo y su desarrollo integral. Con los instrumentos de medida seleccionados el estudio se definió como mixto, de corte experimental, en el que se utilizó el método de triangulación para poder obtener datos cuantitativos a través del cuestionario, y datos cualitativos a través de la entrevista y la observación. A partir de estas tres fuentes de información cotejamos exhaustivamente los datos para poder mostrar los resultados.

El análisis de datos realizado es una combinación de carácter cuantitativo y cualitativo; el objetivo y la naturaleza del fenómeno a estudiar condujeron a una aproximación mediante diferentes estrategias de recogida de información a través de la entrevista (realizada por un agente externo al individuo), el cuestionario (a cumplimentar por el agente referente a la información sobre el niño) y la observación (desarrollada por el agente), centrados en las actitudes y aptitudes del sujeto. En este caso ejecutamos una triangulación de datos temporal, puesto que estudiamos cuatro periodos de tiempo, correspondientes a los cursos escolares de 2015 a 2019.

RESULTADOS

A partir de los datos obtenidos mostramos los resultados alcanzados en el estudio desde una perspectiva reflexiva y crítica, además de adentrarnos en el contexto donde se realizó la investigación. A continuación, se exponen los datos en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1. Puntación del pretest aplicado durante el segundo curso de educación primaria

Pretest (prueba de entrada)	Puntaje total de las preguntas
Dimensión 1: Alfabetización digital en primaria	Puntajes
1.1 Capaz de escribir un documento en el procesador de texto	2
1.2 Manejar los archivos en carpetas y guardar la información	2
1.3 Trabajar con autonomía en las actividades que se proponen en la pizarra digital interactiva	1
1.4 Escribir comentarios en el <i>blog</i>	1
1.5 Poseer autonomía para escribir y editar una entrada en un <i>blog</i> o <i>wiki</i>	1
Dimensión 2: Destrezas y habilidades desarrolladas con las TIC	Puntajes
2.1 Distinguir la información relevante	1
2.2 Desarrollar habilidades de pensamiento crítico ante la información que maneja	1
2.3 Adquirir autonomía en el desarrollo de trabajos	2
2.4 Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor	2
2.5 Desarrollar habilidades de expresión oral	2
2.6 Trabajar en equipo, de un modo colaborativo	2
2.7 Capaz de resolver problemas en el proceso de aprendizaje	1
2.8 Desarrollar creatividad	3
2.9 Desarrollar habilidades de lateralidad	2
2.10 Desarrollar habilidades de expresión escrita	1

Nota: 1=nada, 2=poco, 3=bastante, 4=mucho.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Puntación del postest aplicado durante el quinto curso de educación primaria

Postest (prueba de salida)	Puntaje total de las preguntas
Dimensión 1. Alfabetización digital en primaria	Puntajes
1.1 Capaz de escribir un documento en el procesador de texto	4
1.2 Manejar los archivos en carpetas y guardar la información	4
1.3 Trabajar con autonomía en las actividades que se proponen en la pizarra digital interactiva	4
1.4 Escribir comentarios en el <i>blog</i>	4
1.5 Poseer autonomía para escribir y editar una entrada en un <i>blog</i> o <i>wiki</i>	4

Tabla 2. Puntación del postest aplicado durante el quinto curso de educación primaria

(continuación)

Postest (prueba de salida)	Puntaje total de las preguntas
Dimensión 2. Destrezas y habilidades desarrolladas con las TIC	Puntajes
2.1 Distinguir la información relevante e importante	4
2.2 Desarrollar habilidades de pensamiento crítico ante la información que maneja	3
2.3 Adquirir autonomía en el desarrollo de trabajos	4
2.4 Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor	4
2.5 Desarrollar habilidades de expresión oral	4
2.6 Trabajar en equipo, de un modo colaborativo	4
2.7 Capaz de resolver problemas en el proceso de aprendizaje	3
2.8 Desarrollar creatividad	4
2.9 Desarrollar habilidades de lateralidad	4
2.10 Desarrollar habilidades de expresión escrita	3

Nota: 1=nada, 2=poco, 3=bastante, 4=mucho.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Parte de la entrevista aplicada a la edad de diez años

Entrevistador: ¿qué te atrae más de las herramientas tecnológicas?

Entrevistado: me gustan mucho los robots, trabajo también con Lego Wedo 2.0, Zowi, Sphero Edu y Sphero mini. Es que yo soy el que voy construyendo sus movimientos y sonidos, es más aburrido jugar con muñecos y coches. Yo en mi cuarto tengo un ordenador portátil y hago las tareas del colegio y también juego haciendo efectos especiales.

Entrevistador: ¿desde cuándo recuerdas tú tener contacto con las tecnologías?

Entrevistado: desde muy pequeño, yo creo que un año tendría. A mí me gusta más jugar con cables y electrónica que con otra cosa.

Entrevistador: cuando eras más pequeño te costaba más trabajo dibujar sin salirte de la línea porque estabas despistado [falta de atención] ... ¿Crees que la robótica te ha ayudado para mejorar estos "problemillas" que tenías?

Entrevistado: me da vergüenza dibujar en clase, no sé. Siempre me salgo del contorno del dibujo y no me gusta. Entonces, como yo voy a un grupo de psicología, y también mis profesores y mi madre, me han recomendado trabajar el ensamblaje de objetos como el Lego Wedo 2.0, también en el ordenador hago ejercicios con distintos juegos, y otro tipo de actividades que hago con Sphero, que es un robot con forma de esfera que tiene sonido y movimiento. Pues poco a poco, aunque no me gusta dibujar, sí noto que presto más atención, tengo que estar pendiente de lo que hago, porque si no lo hago bien, el Lego Wedo 2.0 por ejemplo, no puedo conectarlo al programa de ordenador y ya no funciona, o los ejercicios que hago en el ordenador suenan con un sonido desagradable si me salgo del contorno, y es verdad que noto que estoy más atento. También me concentro más.

Entrevistador: ¿qué te gustaría ser de mayor?

Entrevistado: informático. Creo que viajaré fuera de España para conocer más tecnología. Me gustaría aprender y trabajar con ordenadores, equipos de sonido, robots...

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Síntesis de la observación

El agente experto observa al sujeto desde los siete años hasta los diez, correspondientes a los cursos académicos 2015-2016, 2016-2017, 2018-2019, 2019-2020, por su motivación hacia los medios tecnológicos, concretamente hacia la robótica. El sujeto de este caso es un niño al que le aburre jugar con los juegos “típicos” de su edad, como: juegos de roles, juegos simbólicos, juegos con coches y garajes, simular peleas, inventar personajes, etc. Al sujeto le divierte y se interesa bastante en abrir el juguete para conocer su mecanismo interior, su funcionamiento y las piezas que lo componen; de ahí, que su mayor interés son los juguetes que tienen movimiento, sonidos, o que él pueda crear o controlar. Durante estos cuatro años se ve ampliada su colección de juegos electrónicos: brazo robótico, Lego Wedo 2.0, Sphero Edu y Sphero mini, Zowi, Arduino, placas solares, entre otros. El experto observa durante los cuatro cursos escolares al sujeto, destacando que desde pequeño no es capaz de dibujar sin salirse del contorno debido a la impulsividad y la falta de atención e impaciencia, sin embargo, a lo largo de estos cuatro años se observa cómo la robótica puede ayudarlo para superar estas dificultades. La robótica, a través del montaje del objeto, permite realizar figuras con piezas muy pequeñas y ha de ir realizando un ensamblaje que le permita posteriormente programarlas con el ordenador o *tablet* para que logre tener movimiento y sonido; en este caso, el sujeto sabe que necesita tener precisión en sus movimientos motrices y estar atento para realizar la actividad de manera adecuada, por lo que, a través de su interés por conseguir el objetivo de poner en marcha su medio electrónico, es capaz de lograr centrar su atención favoreciendo una mayor concentración. Por tanto, a través de su disfrute, se propicia una mayor autoestima y felicidad al conseguir el logro; además de poder exponer correctas explicaciones para que otro sujeto alcance también el objetivo. Es un sujeto autodidacta que, además, le apasiona enseñar y mostrar sus inquietudes. La robótica ha ayudado al sujeto a adquirir una caligrafía más perfecta (ha aprendido a contar los cuadritos del cuaderno, a coger adecuadamente el lápiz, a detenerse más en la realización del dibujo...). En las evaluaciones finales, en los cuatro cursos académicos que se han venido estudiando del sujeto, se puede comprobar cómo ha sido capaz de controlar más su impulsividad; mejora de la psicomotricidad y la motricidad; mejora de la direccionalidad del trazado; mejora del cálculo; mejora de la lectoescritura; mejora del trabajo con medios tecnológicos y los programas propuestos. En líneas generales, durante estos cuatro años, podemos exponer que es un niño que vive rodeado de la tecnología, le apasiona conocer nuevos medios tecnológicos y enseñarlos a los demás (es autodidacta y muestra sus conocimientos al resto de manera más avanzada a su edad debido a su motivación hacia la tecnología, en concreto, a la robótica); y en este caso, estos medios han permitido partir desde el interés del sujeto para poder ir minimizando el trastorno que presenta y poder ir construyendo un proceso de enseñanza-aprendizaje positivo y semejante a su desarrollo personal en la vida cotidiana. Destacamos a la robótica como apoyo fundamental en esta evolución del desarrollo integral del sujeto.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, mostramos imágenes de los juegos de robótica citados, así como la manipulación del sujeto con los mismos.

La triangulación entre estos tres instrumentos de medida permitió obtener una información amplia y concreta para dar respuesta, tanto al objetivo planteado en este estudio, como al planteamiento por el cual se originó.

Imagen 1. Montaje juego de robótica conectado a ordenador



Fuente: elaboración propia.

Imagen 2. Manipulación del sujeto con diferentes juguetes de robótica



Fuente: elaboración propia.

Imagen 3. Juegos de robótica



Fuente: elaboración propia.

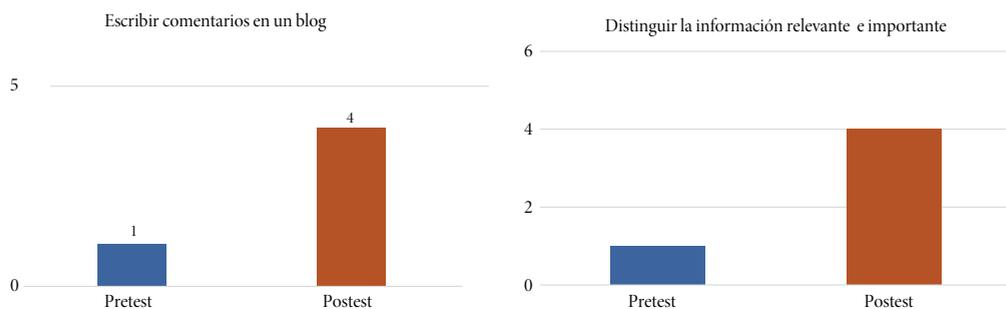
DISCUSIÓN

Como expusimos, los datos se analizaron a partir de la triangulación de los datos obtenidos por las diferentes herramientas para contrastar las diferentes visiones.

El cuestionario se aplicó en dos momentos: el pretest cuando el sujeto estaba inscrito en segundo de educación primaria y el postest cuando el sujeto cursaba quinto curso. Esto permitió analizar en contraste los resultados de las dos aplicaciones y obtener, a través del

análisis estadístico, los datos reflejados en la Gráfica 1. Como puede verse, se abordan dos dimensiones, y de cada una de ellas se analiza una pregunta: “escribir comentarios en un *blog*” y “distinguir la información relevante e importante”. En las dos partes de la Gráfica 1 se comprueba la evolución entre el primer momento y el segundo; resalta la edad temprana del sujeto y su motivación hacia la robótica. Observamos cómo la tecnología funciona como elemento de apoyo capaz de potenciar la atención y concentración que

Gráfica 1. Contraste pretest-postest



Fuente: elaboración propia.

le servirá tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje como en su vida cotidiana.

Con relación a los resultados de la entrevista, al igual que en las respuestas obtenidas del cuestionario se refleja la gran motivación que muestra el individuo hacia la robótica. La entrevista se desarrolló en todo momento a través de un diálogo fluido en el que el sujeto se expresó de manera libre y reconoció cómo a través de su propio interés y motivación pudo mejorar su trastorno. Hemos de considerar que, en los diversos ámbitos sociales (la escuela y la casa), las tecnologías se insertan como uno de los motores de cambio para evolucionar favorablemente por las ventajas que ofrecen. La enseñanza ha de estar encaminada hacia el futuro mercado laboral; en la entrevista pudo constatar que el sujeto relaciona su interés con su formación y su meta laboral, y vuelve a resaltar la temprana edad del sujeto. La manipulación con los juguetes electrónicos propicia un aprendizaje por descubrimiento y de modo creativo; supone el alcance del objetivo como un reto en cada actividad y no como un mero contenido memorístico; de ahí la importancia del contenido procedimental en la enseñanza.

En referencia a los resultados extraídos de la observación, se considera al contexto familiar como eje donde se educa el sujeto, puesto que es un hecho que se ubica de un entorno con aparatos tecnológicos a su alcance. Dicho factor podría ser pieza clave para su motivación por la robótica y para propiciar un aprendizaje donde él se siente protagonista y

en el cual trabaja, sin saberlo, la comprensión tecnológica.

Tras cotejar los resultados de los tres instrumentos podemos comprobar el avance del sujeto en todas sus facetas, además de que dicha evolución fue confirmada por el equipo de profesionales de su centro educativo y por el equipo de psicopedagogos que de manera externa al centro también lo tratan; es el caso, además, de su profesora de actividad extraescolar, quien resaltó la mejoría del sujeto en los últimos cursos tras el apoyo de la robótica. Como expusimos en anteriores apartados, todos los profesionales se comunican de manera directa con la familia y están estrechamente coordinados para trabajar de manera unísona en los diferentes contextos; esto también propicia un buen ambiente de trabajo y una mejora progresiva del sujeto.

Entre los cambios más significativos que se encontraron están: aumento de la capacidad de atención y concentración, aumento en la adquisición de la lateralidad, aumento en la disponibilidad hacia las tareas grupales, fomento de un aprendizaje cada vez más reflexivo y comprensivo, mayor autonomía para la construcción de su propio aprendizaje; y fomento de un aprendizaje dinámico, funcional, significativo y multidimensional que evolucionó en cada curso, así como aumento de la autoestima, ímpetu por superarse cada día, aumento de la capacidad memorística, sentimiento de felicidad, fomento de la formación permanente, claridad en sus preferencias y

gustos y enlace entre interés, formación y futuro desarrollo profesional.

A partir de los resultados de este estudio se pretende plantear que los medios tecnológicos, en concreto, la robótica, son recursos innovadores de apoyo que se pueden trabajar con todos los sujetos debido a su capacidad de adaptación; esto mismo hace posible que puedan ser insertados en el aula escolar para ayudar a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado. Por este motivo, abogamos por una plena inserción de los medios tecnológicos en las aulas para que el alumno que se forma en la escuela pueda trasladar este aprendizaje a su plano personal. En esta línea, Arabit y Prendes (2020) mencionan que el currículo oficial de la etapa primaria establece que los alumnos deben desarrollar la competencia digital y la competencia tecnológica de forma transversal en todas las áreas de conocimiento. Adicionalmente, Roig *et al.* (2020: 194) sostienen que: “teniendo en cuenta que no todos los alumnos aprenden de la misma manera, el uso de las TIC favorece que el alumnado relacione la materia con el mundo real y pueda participar de forma activa en su propio aprendizaje”.

Los datos que se obtuvieron en este estudio de caso confirman las ventajas de incluir los medios tecnológicos como recursos que favorecen el desarrollo integral del sujeto. En la línea del proyecto que sustenta nuestro trabajo, “Diagnóstico y formación del profesorado para la incorporación de las TIC en alumnado con diversidad funcional”, sostenemos que, por ser instrumentos lúdicos, los ordenadores y las *tablets*, cuando los usan los niños y las niñas, no distinguen si están jugando o trabajando con ellos, pero jueguen o trabajen, aprenden a utilizarlos para adquirir conocimientos nuevos, por lo que las escuelas han de disponer cada vez de más programas y aplicaciones pedagógicas de alta calidad para ofrecer a sus alumnos/as (Vega *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

Este trabajo fue realizado con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación, en el marco del Programa Estatal de I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad, en el proyecto “Formación del profesorado universitario en TIC como apoyo al alumnado con discapacidad” (PID2019-108230RB-I00). Nuestro estudio parte de este proyecto, puesto que se centra en mejorar la capacidad de atención del sujeto con TDA a través de la robótica, con lo cual se ve favorecido su proceso educativo y su desarrollo integral. En este sentido, se considera la necesidad de incluir a la tecnología educativa como elemento facilitador del aprendizaje y de la construcción del conocimiento. De acuerdo con Barrereiro-Collazo (2022), dado el incremento en el número de estudiantes con NEAE, una de las prioridades a nivel educativo es poder adoptar la mayor cantidad posible de actuaciones y prácticas en favor de la inclusión, y propiciar actividades dinámicas e innovadoras con acento en las tecnologías. En este sentido, las necesidades educativas individuales de cada alumno han de obtener una respuesta integral que asegure la igualdad de oportunidades y la equidad. Para ello, los profesionales deben de tener una base firme de conocimientos sobre las realidades educativas de los educandos y conocer las particularidades que pueden presentar para poder ofrecerles una enseñanza a su medida, acorde con sus características individuales, así como trabajar con una serie de pautas y estrategias adaptadas a ellos/ellas.

La inserción de medios tecnológicos en el aula tiene como objetivo principal facilitar el uso de estas herramientas por los estudiantes, desde su formulación en las distintas políticas educativas (Colás *et al.*, 2017). Para Cabero-Almenara *et al.* (2022), esta inserción de medios tecnológicos es indispensable, puesto que la sociedad requiere que las y los estudiantes adquieran en la escuela una adecuada

competencia digital, entendida como una necesidad básica e imprescindible hoy en día. En esta línea, Hervás-Gómez *et al.* (2021: 1636) plantean que:

...durante los últimos años hemos ido comprobando cómo va aumentando el interés por un tópico “Robótica” ... y es creciente el número de acciones y eventos robóticos que tienen lugar en la educación formal e informal e incluso en el profesorado universitario, como es el caso de la Universidad de Sevilla y su “Robotic-US: Robótica Educativa para la igualdad y la inclusión de la mujer en el movimiento Maker y STEAM”, por señalar un ejemplo reciente.

Para Cabero-Almenara *et al.* (2022), la investigación sobre diversidad funcional e interacción con las TIC, así como acerca de la competencia digital ha mostrado que se trata de un campo donde los medios tecnológicos desempeñan un papel de una enorme riqueza; es por ello que los profesionales de la educación no pueden permanecer al margen, especialmente en el mundo de la atención temprana y de las necesidades educativas específicas, ya que

su uso apropiado puede ser fundamental en la ayuda para el desarrollo de la infancia.

Al trasladar la teoría a la realidad, como es el estudio de caso planteado, comprobamos que la robótica aporta un cambio en el desarrollo de los niños, niñas y jóvenes, en los diferentes planos sociales en los que se desempeñan, y cada vez es más claro que podemos servirnos de su ayuda. Concluimos, como apunta Barreiro (2022), en que el camino para alcanzar la educación inclusiva está siendo largo y es mejorable; además de que las modificaciones que se han ido insertando han ido logrando que la educación se vuelva más equitativa y de mejor calidad. Por último, Fernández-Blázquez y Echeita (2021) señalan que:

...en el contexto social actual, la escuela ha de tomar posición. Desde su comprensión como educación inclusiva opta por situar en el horizonte valores propios de la democracia y la equidad, y apuesta por el desarrollo de un proyecto social transformador, desarrollando el proyecto inclusivo en los centros escolares. Se suma así al movimiento social que reconoce la igual dignidad de todas las personas (Fernández-Blázquez y Echeita, 2021: 80).

REFERENCIAS

- ARABIT-García, Javier y M^a Paz Prendes-Espinosa (2020), “Metodologías y tecnologías para enseñar STEM en educación primaria: análisis de necesidades”, *Revista de Medios y Educación*, núm. 57, pp. 107-128. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.04>
- BARREIRO, Alejandra (2022), “Actuaciones y prácticas innovadoras como herramientas para el fomento de la educación inclusiva”, *Enclaves del Pensamiento*, vol. 16, núm. 31, pp. 1-21. DOI: <https://doi.org/10.46530/ecdp.v0i31.503>
- BIELZA, José (2018), “La robótica colaborativa”, *Automática e Instrumentación*, núm. 496, pp. 36-41, en: <https://www.automaticaeinstrumentacion.com/file/download/16915> (consulta: 17 de enero de 2022).
- CABERO-Almenara, Julio y Francisco Martínez (1995), *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*, Madrid, Centro de Estudios Ramón Areces, en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=174711> (consulta: 17 de enero de 2022).
- CABERO-Almenara, Julio, Margarita Córdoba y José María Fernández-Batanero (2007), *Las TIC para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*, Padova (Italia), Eduforma.
- CABERO-Almenara, Julio, Juan Jesús Gutiérrez-Castillo, Francisco Guillén-Gámez y Alejandra Gaete Bravo (2022), “Competencias digitales de estudiantes técnico-profesionales: creación de un modelo causal desde un enfoque PLS-SEM”, *Campus Virtuales*, vol. 11, núm. 1, pp. 167-179. DOI: <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1008>
- CABERO-Almenara, Julio, Francisco Guillén-Gámez, Julio Ruiz-Palmero y Antonio Palacios-Rodríguez (2022), “Teachers’ Digital Competence to Assist Students with Functional Diversity: Identification of factors through

- logistic regression methods”, *British Journal of Educational Technology*, vol. 53, núm. 1, pp. 41-57. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
- CERDA-Etchepare, Gamal, Carlos Pérez-Wilson, Estibaliz Aragón-Mendizabal y Noemí Serrano-Díaz (2022), “Necesidades educativas especiales en contextos vulnerables: incidencia de la convivencia escolar sobre el desempeño académico”, *Revista Colombiana de Educación*, núm. 86a, pp. 171-192. DOI: <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12450>
- COLÁS-Bravo, Pilar, Jesús Conde-Jiménez y Salvador Reyes de Cózar (2017), “Competencias digitales del alumnado no universitario”, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 16, núm. 1, pp. 7-20. DOI: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>
- CORRAL, M^a José y M^a Luz Cacheiro (2016), “Los recursos TIC y el ePortfolio como estrategia para la interacción didáctica en secundaria: estudio de caso”, *Revista de Humanidades*, núm. 28, pp. 115-138, en: <http://revistas.uned.es/index.php/rdh/article/view/16496> (consulta: 25 de marzo de 2022).
- CUBEROS, María Ángeles y Marisel Vivas (2017), “Relación entre didáctica, gerencia y el uso educativo de las TIC”, *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 17, núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.27198>
- FELIÚ-Batlle, Vicente (2002), “Introducción a la robótica”, en José Andrés Somolinos Sánchez (coord.), *Avances en robótica y visión por computador*, Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 11-28.
- FERNÁNDEZ-Batanero, José M^a (2014), “Medidas ordinarias de carácter curricular y organizativo”, *Evaluación e intervención didáctica para atender las necesidades específicas de apoyo educativo*, Madrid, Editorial Pirámide, pp. 125-160.
- FERNÁNDEZ-Batanero, José M^a (2017), “Educación inclusiva: construyendo caminos para avanzar”, *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 11, núm. 1, pp. 1-3, en: <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia> (consulta: 3 de julio de 2022).
- FERNÁNDEZ-Blázquez, M^a Luz y Gerardo Eheita (2021), “Desafíos sociales y educación inclusiva”, *Acción y Reflexión Educativa*, núm. 46, pp. 80-106. DOI: <https://doi.org/10.48204/j.are.n46a4>
- FERNÁNDEZ-Delgado, Lucía (2022), “Las TIC en el área de ciencias sociales: uso y opinión de los docentes de educación primaria”, *Universidad, Escuela y Sociedad*, núm. 12, pp. 56-72. DOI: <https://doi.org/10.30827/unes.i12.24013>
- FOLGUEIRAS, Pilar y Chenda Ramírez (2017), “Elaboración de técnicas de recogida de información en diseños mixtos. Un ejemplo de estudio en aprendizaje servicio”, *REIRE. Revista d’Innovació i Recerca en Educació*, vol. 10, núm. 2, pp. 64-78. DOI: <https://doi.org/10.1344/reire2017.10.218069>
- GONZÁLEZ-Beltrán, Eva (2022), “Estrategia didáctica para el aprendizaje de la legislación informática con uso de la tecnología educativa”, *Revista Tecnológica-Educativa. Docentes 2.0*, vol. 15, núm. 1, pp. 75-79. DOI: <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.277>
- HEINEMANN (2009), “Técnicas de investigación: entrevista, encuesta y observación”, en: <https://es.slideshare.net/oscarcaceres9862/tecnicas-de-investigacion-entrevista-encuesta-y-observacin>. (consulta: 19 de enero de 2022).
- HERNÁNDEZ, Elizabeth (2010), “¿Por qué es la observación el instrumento por excelencia de la evaluación conductual?”, *Temas para la Educación*, núm. 11, en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7559.pdf> (consulta: 20 de febrero de 2022).
- HERNÁNDEZ, Monserrat, Nuria Pastor, Javier Durán, Cristina Boix y Anna Sanz (2017), “Calidad de vida en niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH)”, *Revista Pediatría de Atención Primaria*, vol. 19, núm. 73, pp. 31-39, en: <https://pap.es/articulo/12485/calidad-de-vida-en-ninos-con-trastorno-por-deficit-de-atencion-con-o-sin-hiperactividad-tdah> (consulta: 20 de febrero de 2022).
- HERVÁS-Gómez, Carlos, M^a Dolores Díaz-Noguera y Ana M^a de la Calle (2021), “El valor de la robótica educativa en las prácticas educativas para las futuras docentes”, en Rosa M^a Rabet y Carlos Hervás-Gómez (coords.), *Innovación en la docencia e investigación de las ciencias sociales y de la educación*, Madrid, Dykinson, pp. 1635-1665.
- LLOPIS, Bernat (2017), “La robótica no tiene edad”, *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, núm. 301-302, pp. 54-57, en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6227020> (consulta: 15 de marzo de 2022).
- MOLINA, Luis (2018), “Historia de la Robótica”, en: www.profesormolina.com.ar [blog], en: <https://el.uy/doc/robotica/profesormolina.com.ar.%202017.%20Historia%20de%20la%20rob%C3%B3tica.pdf> (consulta: 20 de febrero de 2022).

- ROIG-Vila, Rosabel, Facundo San Blas y Ángela Bufrom (2020), “Desarrollo del oído absoluto a través de las aplicaciones móviles”, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, núm. 57, pp. 191-209. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.08>
- ROMERO, Manuel Francisco, Hugo Heredia y Ángel Ordóñez (2017), “Las TIC como elemento de cohesión en el desarrollo de la oralidad mediante el ABP. Un estudio de caso”, *@tic. Revista d’Innovació Educativa*, núm. 19, pp. 30-39, en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6229344> (consulta: 15 de marzo de 2022).
- RUIZ-Brenes, M^a Carmen y Víctor Manuel Hernández-Rivero (2018), “La incorporación y uso de las TIC en Educación Infantil. Un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía”, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, núm. 52, pp. 81-96. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.06>
- RUIZ-Velasco, Enrique (2004), “La robótica pedagógica”, en Hugo Casanova Cardiel y Claudio Lozano Seijas (coords.), *Educación, universidad y sociedad: el vínculo crítico*, México, UNAM-IISUE/Universidad de Barcelona, pp. 117-148, en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2867026> (consulta: 15 de marzo de 2022).
- SÁNCHEZ-Vera, M^a del Mar y M^a Paz Prendes Espinosa (2022), “Investigar en tecnología educativa: un viaje desde los medios hasta las TIC”, *Hallazgos*, vol. 19, núm. 37, pp. 1-30, en: <https://www.redalyc.org/journal/4138/413870064009/html/> (consulta: 15 de marzo de 2022).
- SILES, Carmen, Carlos Hervás, María Dolores Díaz y Pedro Román (2022), “Robótica educativa y necesidades educativas especiales en la Educación Infantil. Apps móviles en la formación de maestr@s”, *III Congreso Internacional de Innovación y Tecnología Educativa en Educación Infantil*, Sevilla, Universidad de Sevilla-Grupo de Investigación Didáctica, pp. 505-512, en: <https://idus.us.es/handle/11441/132513> (consulta: 16 de junio de 2022).
- VEGA, Ester M^a, Juan Calmaestra y Rosario Ortega (2021), “Percepción docente del uso de las TIC en la educación inclusiva”, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, núm. 62, pp. 235-268. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.90323>