



Research Paper

Introducción De Las Tic En Las Aulas De Educación Infantil: Robótica Aplicada A La Educación

Lucía Arias Martínez
Laura Galian Carrasco

RESUMEN

El objetivo fundamental de este artículo es detallar la necesidad de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo y, en especial, en la etapa de Educación Infantil. Además, se ha puesto especial énfasis en el uso de la robótica como una herramienta que promueve el aprendizaje y motivación del alumnado. Así, se ha llevado a cabo un análisis teórico sobre las posibilidades educativas que nos ofrecen este tipo de metodologías activas y sus deficiencias detectadas en la práctica educativa sobre las cuales debemos actuar.

PALABRAS CLAVE. TIC, robótica, metodologías activas, Educación Infantil.

ABSTRACT

The fundamental objective of this article is to detail the need to incorporate Information and Communication Technologies in the educational field and, especially, in the Early Childhood Education stage. In addition, special emphasis has been placed on the use of robotics as a tool that promotes student learning and motivation. Thus, a theoretical analysis has been carried out on the educational possibilities offered by this type of active methodologies and their deficiencies detected in educational practice on which we must act.

KEYWORDS: ICT, robotics, active methodologies, Early Childhood Education.

Received 10 Dec, 2021; Revised 23 Dec, 2021; Accepted 25 Dec, 2021 © The author(s) 2021.

Published with open access at www.questjournals.org

I. INTRODUCCIÓN

Cada vez resulta más sorprendente cómo la tecnología avanza en nuestros días y cómo los niños la incorporan con total normalidad y facilidad en sus vidas. En consecuencia, el ámbito escolar, por ser el segundo agente socializador del niño, debe tener presente la necesidad de introducir las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por su gran potencial motivador y facilitador del aprendizaje.

En este sentido, nos encontramos ante un nuevo cambio en la manera de enseñar, surgiendo así una serie de metodologías activas e innovadoras en las que el niño aprende también de forma diferente. Frente al método tradicional centralizado en los libros de texto, el cual promovía un aprendizaje mecánico y memorístico, se abre el camino hacia una nueva forma de aprender, donde el niño es el principal protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo capaz de adquirir por sí mismo los conceptos que le ayudan a entender la realidad y dar significado a su vida.

De este modo, se puede concebir la robótica como una herramienta que está teniendo un auge educativo en los últimos años. Su gran potencial educativo se fundamenta en su coherencia con los principios metodológicos que se recogen para la etapa de Educación Infantil, donde cabe resaltar su carácter interdisciplinar y globalizador.

Sin embargo, en la actualidad se perciben diferentes obstáculos que imposibilitan la correcta aplicación de la robótica en las aulas de Educación Infantil, entre los que se pueden resaltar la falta de formación del profesorado en esta nueva metodología, resultando en actitudes de inseguridad, duda e incertidumbre para su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por tanto, se hace necesario una profunda reflexión sobre estos nuevos avances en educación, para que de este modo podamos dar respuesta a las necesidades de nuestro alumnado y de la sociedad actual. Por el contrario, la escuela se quedaría estancada en los métodos tradicionales, donde se encuentra segura para la transmisión de conocimientos, desaprovechando así las grandes oportunidades educativas que nos brindan la nueva forma de enseñar y de que los niños aprendan.

A lo largo de este artículo se justificará la necesidad de introducir las TIC en la etapa de Educación Infantil, fijando la atención en la robótica como un tipo de metodología activa aplicada a la educación y en especial a la Educación Infantil. Así, se detallarán los beneficios que esta presenta, así como las deficiencias detectadas para ofrecer una visión de la situación actual sobre la que debemos incidir y mejorar.

II. DESARROLLO

2.1. NECESIDAD DE INTRODUCIR LAS TIC EN EDUCACIÓN INFANTIL

El primer justificante de la necesidad de introducir el trabajo y manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (de aquí en adelante TIC) en el día a día de las aulas de los centros escolares de nuestro país, España, es la propia legislación vigente relativa a educación.

Actualmente, la ley de educación vigente en España es la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (de aquí en adelante LOE), la cual es modificada por la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre por la que se modifica la LOE (de aquí en adelante LOMLOE). Es decir, la ley vigente en materia de educación en España actualmente es el documento que resulta de la LOE modificada por la LOMLOE. Esa es la principal referencia para todo lo que tenga que ver con la educación en nuestro país y ya desde esa propia ley se resalta la importancia y el deber que tendrán todos los centros docentes de incluir el trabajo de las TIC en las aulas desde las edades más tempranas, es decir, desde la propia etapa de Educación Infantil.

Pueden ser numerosos los puntos de esta ley en los que se encuentre una referencia de manera más directa o indirecta a dicha necesidad. Sin embargo, hay algunos que son especialmente claros y explícitos, como el Artículo 111 bis de la LOE modificada por la LOMLOE, el cual está especialmente destinado a las TIC y explicita cómo ha de ser la introducción de estas en los centros docentes españoles, dando por hecho, como se observa, que todos los centros españoles han de incluirlas en su trabajo.

Pero, además, hasta este punto, la LOE modificada por la LOMLOE hace referencia a la educación en general en España, incluyendo en ella todas las etapas educativas. Sin embargo, si se centra la mirada en la etapa de Educación Infantil, a la que va especialmente dirigida este artículo, se ha de hacer referencia de manera más específica al Real Decreto 1630/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Segundo Ciclo de Educación Infantil en España. Y, por supuesto, este continúa remarcando la necesidad del trabajo de las TIC en las aulas, en este caso, concretamente en las aulas de Educación Infantil.

Desde el Artículo 2 del citado Real Decreto 1630/2006 ya se señala que la finalidad de la etapa de Educación Infantil es contribuir al desarrollo integral del alumnado, lo que, sin duda alguna, incluye de manera implícita el conocimiento y manejo por parte de este de las TIC, pues lo necesitará para su desenvolvimiento en la sociedad actual. Pero, no solo eso, en su Artículo 5, en que marca los contenidos del currículo para dicha etapa, señala explícitamente el fomento de las TIC. Al igual que en el Anexo del mismo, donde define y presenta de manera exhaustiva cada una de las áreas del currículo en que se organizan todos estos contenidos de etapa. Destacando, dentro del área de Lenguajes: comunicación y representación, el lenguaje audiovisual y las TIC, respecto a lo que señala lo siguiente:

El lenguaje audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación presentes en la vida infantil, requieren un tratamiento educativo que, a partir del uso apropiado, inicie a niñas y niños en la comprensión de los mensajes audiovisuales y en su utilización adecuada (Real Decreto 1630/2006, p. 480)

Como se observa, la propia legislación vigente es una clara justificación de la inclusión de las TIC en las aulas de educación y también concretamente en las aulas de Educación Infantil. No obstante, este no es un argumento que se incluya y destaque de tal modo porque sí, sino que, como todos los aspectos que forman parte de la legislación oficial, tiene sus razones fundamentadas.

La propia Comisión Europea hacía público en 2018 un comunicado en que resaltaba el hecho de que la inteligencia artificial estaba llegando a la vida de las personas, que era ya una realidad de la sociedad en que vivimos y, por tanto, no se podía obviar y tratar de seguir viviendo como si esto no estuviera sucediendo, sino que la sociedad y sus gobernantes habían de ser conscientes de que esto era ya una realidad y que iba a ir teniendo consecuencias y provocando cambios en la forma de vida que hasta entonces se conocía.

Así, la Comisión Europea (2018) señalaba como entre esos cambios se iba a observar la parcial o, incluso, total transformación de muchos puestos de trabajo, parte de los cuales incluso llegaría a desaparecer mientras se creaban otros relacionado con todas estas nuevas tecnologías, esta inteligencia artificial que empezaba a formar parte del día a día de las personas, tanto a nivel personal como laboral. Deviniendo de ahí la necesidad de comenzar a formar a las nuevas generaciones en esa realidad tecnológica en la que habrán de desarrollar sus vidas en todos los aspectos y, por tanto, la necesidad de implicar en la educación obligatoria, desde sus primeros estadios, como sería la Educación Infantil, actividades y recursos que lo promuevan.

2.2. LA ROBÓTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN

Una vez justificada y comprendida la clara esencialidad de comenzar la inclusión y trabajo de las TIC desde edades tempranas para ir preparando a los niños y niñas de la actualidad, que serán los adultos del futuro, para poder desenvolverse dentro de la sociedad real en que han de tener que vivir y desarrollarse de manera integral como personas. Este artículo pasa a centrarse en uno de los métodos más motivadores y novedosos que pueden permitir dicha introducción y acercamiento a las TIC por parte del alumnado, como es: la robótica.

Dirigiendo la mirada a los inicios de la robótica educativa, a la llegada de la robótica a las aulas escolares, hemos de remontarnos hasta los años sesenta, cuando el Instituto Tecnológico de Massachusetts se dedicó a la investigación sobre ello y diseñó los primeros robots pensados para ser programados y manipulados por niños (González, Flores y Muñoz, 2021, p. 2)

Así, situando la perspectiva en esa década, el conocido popularmente como el primer robot diseñado pensando en su introducción en las aulas de Educación, con niños y niñas que pudieran manipularlo y trabajar con él, fue el llamado *The Yellow Turtle*. Este robot fue diseñado por Tom Callahan en 1969 y se diferencia de los anteriores no destinados al trabajo en educación en que presenta un sistema de codificación especialmente diseñado para poder adjudicarle, de una manera sencilla y casi intuitiva, trabajos a realizar, lo cual pueden hacer los propios alumnos, relacionando a su vez el maestro o profesor todas estas órdenes que se adjudican al robot con múltiples aspectos de las diversas áreas educativas.

The Yellow Turtle se convirtió en el primer paso para el comienzo de la llamada robótica pedagógica, educativa o aplicada a la educación, términos que se suelen utilizar indistintamente y los cuales son definidos por diversos autores. Por ejemplo, si fijamos la mirada en el término de robótica pedagógica, es definido como:

La actividad de concepción, creación y puesta en funcionamiento, con fines pedagógicos, de objetos tecnológicos que son reproducciones reducidas muy fieles y significativas de los procesos y herramientas robóticas que son usados cotidianamente, sobre todo, en el medio industrial (Martial Vivet, citado en Ibarra, Arteaga y Maya, 2007, p.1)

Partiendo de la definición presentada de robótica pedagógica, según Educativa, (2011), el fin último podría ser utilizarla como objeto, pero también se puede, y se debe, ir más allá y aprovechar su potencial como medio, como medio que, a través del proceso de construcción y programación del robot, permite promover y facilitar en el alumnado la adquisición de nuevos y significativos conocimientos relacionados con las distintas áreas del currículo y que pueda utilizar y poner en práctica en la vida real (citado en Moreno et al, 2012, p.77).

2.3. LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO METODOLOGÍA ACTIVA

Si nos adentramos en la etapa educativa de Educación Infantil, el carácter abierto y flexible de su currículo no obliga a adoptar una metodología concreta. Por tanto, se puede decir que no hay una metodología que prime sobre otra, sino que su elección va a depender de diversos factores tales como el número de alumnos y sus características sociales y culturales, el tipo de disciplina a desarrollar, la manera de enseñar del docente, entre otras (Gómez, 2020). Sin embargo, se ha demostrado que los métodos de enseñanza basados en la participación activa del alumnado, donde la adquisición de los conocimientos dependen en gran medida de su actividad, compromiso e implicación generan aprendizajes más significativos (Fernández, 2006, citado en Gómez, 2020).

Esto es algo que se debe tener presente en la práctica educativa, pues el hecho de usar una metodología que no responda a las características y necesidades del alumnado, puede desencadenar la desmotivación ante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gómez, 2020).

De este modo surge el término de metodologías activas de aprendizaje, definidas como “aquellas en las que la responsabilidad del aprendizaje depende directamente del alumno. Su actividad, implicación y compromiso son formativos y no meramente informativos, aspecto que genera un aprendizaje más profundo, significativo y duradero” (Pinedo, Caballero y Fernández, 2016, p.449, citado en Gómez, 2020).

Johnson (2000) citado en Gómez (2020) considera fundamental la presencia de los siguientes componentes para que se de una verdadera metodología activa:

- Proporcionar un contexto inicial que favorezca la comprensión del problema.
- Fomentar el trabajo en grupo para desarrollar nuevas habilidades y destrezas como el intercambio de opiniones, la comprensión de puntos de vista diferentes y el reparto de tareas.
- Plantear problemas que requieren una participación activa a través de la investigación, indagación y establecimiento de hipótesis que les permitan encontrar la solución.
- Aplicar el aprendizaje por descubrimiento para encontrar nuevos conocimientos.
- Propiciar el establecimiento de relaciones entre sus aprendizajes y las necesidades y problemas a los que se tienen que enfrentar en el mundo real.

En este sentido, se concibe la robótica educativa como una propuesta metodológica que fomenta el aprendizaje activo y constructivo, donde el niño puede construir sus propios aprendizajes adquiriendo sentido y significado

en su vida. Además, la robótica aumenta la motivación del alumnado, ya que facilita la interacción con objetos reales trabajando de manera interdisciplinar las diferentes áreas del currículo (Gómez, 2020).

2.4. LA ROBÓTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN INFANTIL

Como se observa según todo lo expuesto anteriormente, es evidenciada la gran trayectoria y base teórica que sustenta la robótica pedagógica o aplicada a la educación. Teniendo esto en cuenta, podría parecer evidente que, al igual que al hablar de la necesidad de incluir el trabajo con las TIC en educación, la etapa de Educación Infantil queda incluida dentro de esta; a la hora de hablar de robótica aplicada a la educación, también deberían quedar incluidas todas las etapas educativas. Sin embargo, esto no ha sido siempre así, es, más bien, algo que ha sido concebido en tiempos relativamente recientes.

Generalmente y durante mucho tiempo atrás, se ha pensado que dicha robótica pedagógica o educativa solo podía ser objeto o medio de investigación y aprendizaje en cursos más superiores a los niños de edades tan tempranas como los que asisten a la etapa de Educación Infantil. Es decir, surgió la robótica educativa y se comenzó a introducir su uso en los centros escolares, pero estando diseñada y destinada, principalmente, para el trabajo en cursos a partir del segundo tramo de la etapa de Educación Infantil. Pues, se pensaba que la robótica aplicada a la educación era demasiado compleja como para ser trabajada con niños y niñas menores de 8 o 9 años (Patricia, 2008, p. 52).

No obstante, como señala Patricia (2008) son diversos los estudios y programas que han demostrado que la robótica es una disciplina que combina distintos ámbitos de aprendizaje, sobre todo relacionados con la rama de las ciencias. Formando así una combinación final que le permite convertirse en una motivadora y completa forma de aprender para los niños. Posibilitando a los maestros y maestras el diseño y adaptación de numerosos escenarios a través de su utilización, atendiendo así a las características concretas del alumnado y, por supuesto, convirtiéndose en una gran fuente de recursos para todas las etapas educativas, incluyendo en ellas también la Educación Inicial o Infantil (p.53).

Del mismo modo, los resultados de la investigación llevada a cabo por Álvarez (2020) con la participación de 120 expertos en materia de educación y robótica en activo, determinan que la gran mayoría de ellos, concretamente toda la totalidad de los participantes expertos a excepción de uno, consideran conveniente, en base a sus conocimientos y experiencia, el desarrollo del trabajo de la robótica en la etapa de Educación Infantil (p.6).

Todos estos estudios, entre muchos otros similares, constituyen un momento clave de giro de pensamiento, a partir del cual se comprende que la robótica aplicada a la educación y todas las posibilidades y ventajas que son ofrecidas por esta pueden ser aplicadas y exprimidas desde todos los niveles educativos, sin quedar estas restringidas únicamente a los niveles o cursos más avanzados.

2.5. DEFICIENCIAS DE LA ROBÓTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN INFANTIL

Pensando en la práctica docente, en la realidad del día a día de las aulas de los centros escolares, rápidamente se observa el que se podría considerar como una de las mayores lagunas o deficiencias que podría estar haciendo que, todas esas posibilidades y ventajas que son ofrecidas por la robótica pedagógica o aplicada a la educación, no estuvieran siendo debidamente aprovechadas.

Como señala Álvarez (2020), actualmente y de manera muy general, prácticamente en su totalidad, todos los centros docentes, así como los propios docentes que conforman el sistema educativo, han comprendido la necesidad de introducir las TIC en la educación a todos los niveles y el gran medio que puede suponer para ello la robótica. Así, son la mayoría y cada vez más los centros docentes que incorporan la robótica en sus aulas de manera natural y diaria.

Sin embargo, este mismo autor, a la vez que reconoce que esta sería la realidad que se observaría si hiciéramos un análisis teórico de cómo se encuentra la situación actual, resalta especialmente una crítica a cómo esto está teniendo lugar realmente. Pues, destaca que, a pesar de que cada vez son más los centros que incluyen la robótica en sus aulas, en muchos casos se está haciendo sin llevarse a cabo una debida y exhaustiva reflexión y documentación que la fundamente y, por tanto, a la que se pueda acudir en caso de necesitar cualquier tipo de justificación, ampliación o adaptación. Siendo esencial por tanto, invertir en información y formación del profesorado para que sepan realmente cómo diseñar, planificar y llevar a cabo el trabajo de este tipo de áreas (pp.1-2).

En esta misma línea, se puede observar como la mayoría de las propuestas educativas en relación con la robótica están enmarcadas dentro de la programación de actividades extraescolares o aisladas. Aquí encontramos la evidencia de que no se está aprovechando el gran potencial que presenta este recurso. Por este motivo, se considera fundamental la formación del profesorado de segundo ciclo de Educación Infantil para una adecuada incorporación en sus actividades de aula, entendiendo de este modo la robótica como una estrategia didáctica interdisciplinar (Sánchez, 2021).

Bien es cierto que, la incorporación de la robótica en contextos educativos es un hecho reciente, donde algunas maestras están siendo pioneras en su uso en las aulas del segundo ciclo de esta etapa (La Opinión, 2018, citado en Sánchez, 2021). Por este motivo, la formación del profesorado en este ámbito se convierte en una necesidad emergente, puesto que Mims (2012) citado en Sánchez (2021) indica que, al igual que en Educación Infantil introducimos a los niños en el alfabeto para que puedan desarrollar su idioma para comunicarse, deberíamos introducirlos en la codificación y programación, porque implican las bases de la alfabetización del siglo XXI.

2.6. BENEFICIOS DE LA ROBÓTICA APLICADA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Dentro de todo el espectro de la robótica pedagógica o educativa, también se pueden encontrar distintas variantes. Entre todas ellas, según señala Ally (2007), la conocida como robótica de suelo es la determinada por los expertos como la más adecuada para promover los procesos de aprendizaje en edades tempranas, es decir, en Educación Infantil (citado en Álvarez, 2020, p. 3)

El acercamiento a la robótica desde edades tempranas a través de su progresiva introducción en las aulas de la etapa de Educación Infantil facilita y promueve el desarrollo de habilidades digitales, por supuesto, pero no solo eso, sino que, como señala Pozo (2005, citado en Díaz, 2019, p. 2), a su vez, también motiva y enriquece el desarrollo de habilidades comunicativas y creativas, el pensamiento crítico y, por tanto, la capacidad de analizar situaciones y plantear soluciones innovadoras.

Díaz (2019) resalta como los resultados de diversas investigaciones han determinado y comprobado que el trabajo de la robótica en las aulas de Educación Infantil puede llegar a ofrecer grandes beneficios incluso para trabajar con Alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (de aquí en adelante ACNEAE). Particularmente, destaca como se observan mejoras en los procesos de aprendizaje de niños que presentan Trastorno del Espectro Autista después de haber trabajado con ellos en la creación de robots para el aula.

Papert (1980) citado en Sánchez (2021), es considerado el padre de la robótica tal y como la conocemos actualmente. Este autor, ya resaltaba los beneficios de la misma en el proceso educativo (el construccionismo), a través del trabajo con el robot "turtle" y el lenguaje de programación LOGO. Este autor contemplaba el robot como un instrumento con el que el niño pudiese proyectar su pensamiento, además de definirlo como una herramienta motivadora, ya que desde las primeras edades este tipo de tecnología se encuentra en su día a día.

Del mismo modo, Martínez y Gómez (2018) citados en Sánchez (2021) indican que realmente, la robótica y la programación no están alejados del entorno normal de los niños de Educación Infantil. Los autores explican que el 60% del uso que se le da en casa a la tecnología es para ocio. Entre estas tecnologías que usan los niños, los juegos en tabletas y los juguetes robóticos son cada vez más comunes. De esta manera, si se concibe la motivación como requisito indispensable para que se produzca el aprendizaje, encontramos en la robótica un recurso que lleva implícito este carácter motivacional.

Así, tomando la robótica como un recurso transversal en Educación Infantil, se puede contemplar entre los beneficios que presenta, el fomento del pensamiento abstracto en los niños. La importancia de abordar desde los primeros años de la infancia el desarrollo del pensamiento y la lógica abstracta ya era señalada por autores como Vygotsky (1984) citado en Sánchez (2021).

La robótica se puede convertir en una herramienta excelente para comprender conceptos abstractos y complejos en asignaturas del área de las ciencias y las tecnologías; así como también permite desarrollar competencias básicas tales como trabajar y solucionar en equipo problema

III. ESTUDIO: LA ROBÓTICA EN EL AULA DE EDUCACIÓN INFANTIL

A continuación, se presenta un estudio realizado por Sánchez, Cózar y González-Calero (2019). Este estudio se llevó a cabo con la finalidad de comprobar si la robótica aplicada al tercer curso de la Educación Infantil (5-6 años) tiene efectos positivos en la motivación y en el aprendizaje del área de Conocimiento del entorno, así como si se produce una mejora de las relaciones afectivas-sociales en el aula durante el desarrollo de las sesiones en las que se utiliza la robótica como recurso pedagógico.

Los participantes de esta investigación fueron 48 alumnos de tercer curso de Educación Infantil de un colegio ubicado en la ciudad de Albacete, en un barrio de clase media en el que las familias tienen un nivel de vida estándar. Se eligió el último curso de Educación Infantil, porque con las edades de 5-6 años presentan una maduración mayor y una mejor comprensión de conceptos y manejo de lateralidades.

Para llevar a cabo la investigación se formaron un grupo control y un grupo experimental formados por un total de 24 alumnos cada uno, donde se respetaron los grupos de clase previamente establecidos. En cuanto a las diferencias de género no son significativas entre ambas clases y además tanto chicos como chicas trabajan por igual sin diferenciación sexista por actividades. También señalar que la situación inicial era muy similar en ambos grupos puesto que ninguno de ellos conocía los contenidos a desarrollar, ni tampoco habían trabajado previamente con robots.

El procedimiento desarrollado fue a partir de una metodología cuantitativa con un enfoque cuasi-experimental basado en un diseño inter-sujeto pretest-posttest con dos grupos (experimental y control). En ambos grupos se llevó a cabo la misma secuencia de enseñanza, solo que con el grupo control se utilizó el recurso tradicional del libro de texto, mientras que con el grupo experimental se introdujo la robótica en las actividades.

Este estudio queda enmarcado dentro de la Unidad Didáctica “Una gota de agua”, abordando concretamente los contenidos del ciclo del agua. Además, hacer mención que en el desarrollo de las actividades se priorizó el trabajo cooperativo y manipulativo.

Para realizar la investigación se desarrollaron tres sesiones, dos de ellas más prácticas con una duración de 45 minutos y otra más teórica de 60 minutos. Los contenidos a trabajar eran los mismos variando solo la metodología.

Para la recogida de información se utilizaron diferentes instrumentos. Para la comprobación de los aprendizajes adquiridos, a los dos grupos (control y experimental) se les hizo una evaluación individual antes y después de la intervención. Se utilizó un instrumento específico basado en bits de inteligencia que constaban de una serie de 12 imágenes referidas al vocabulario del ciclo del agua. A cada estudiante se le asignó una puntuación en función de los bits de aprendizaje que hubiera acertado correctamente (un punto por pregunta correcta, 0 en caso contrario).

Por otra parte, para evaluar la mejora de la motivación y el establecimiento de relaciones afectivas-sociales se utilizó un cuestionario basado en los propuestos por Rambli, Matcha y Sulaiman (2013) y Safar, Al-Jafar y Al-Yousefi, (2017), adaptado a la investigación desarrollada. Este cuestionario se aplicó igualmente antes de la experiencia en las aulas (pretest) y después (post-test).

Tabla 1
Instrumento dimensiones “motivación y disfrute” y “relaciones socioafectivas”

DIMENSIÓN	ÍTEM
MOTIVACIÓN Y DISFRUTE	1. Me lo he pasado bien en clase.
	2. Me ha gustado la clase.
	3. Me he sentido alegre.
	4. Me gusta jugar con las TIC
	5. Quiero tener estos materiales en casa.
RELACIONES SOCIO-AFECTIVAS	6. He interactuado verbalmente con mis compañeros en clase.
	7. Me ha gustado jugar con mis compañeros en clase.
	8. He participado en la actividad con mis compañeros de clase.
	9. Me gusta hacer estas actividades con mis compañeros.
	10. Me he enfadado con mis compañeros durante las actividades.
	11. He ayudado a mis compañeros a resolver las actividades.

Para registrar las respuestas de los niños sobre el cuestionario presentado se utilizó una escala tipo likert donde el grado 1 se correspondía con un grado totalmente en desacuerdo, el grado 2 se entendía como una posición neutral, y el grado 3 significaba totalmente de acuerdo. Esta escala se ajustó a la edad y características de los niños, estableciéndose para ellos una serie de emoticonos correspondientes a los grados señalados, con una carita sonriente, neutral o triste.

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la investigación, se puede concluir que el uso de la robótica tiene un efecto positivo en las diferentes cuestiones de estudio planteadas frente al uso del método tradicional del libro del texto. Esto es, el uso de la robótica mejora el aprendizaje, genera una mayor motivación

y aumenta las relaciones positivas entre iguales en variables relacionadas con el juego, la participación, la ayuda y la satisfacción.

IV. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Para un adecuado uso de la robótica se debe tener en cuenta una serie de recomendaciones que garanticen una correcta intervención educativa adaptada a la etapa de Educación Infantil.

Para autores como Bravo y Forero (2012) citados en Gómez (2020) la introducción de la robótica en el ámbito educativo depende en gran medida de las expectativas, formación y motivación previa que manifiesten los docentes ante la introducción de metodologías activas fundamentadas en el uso de recursos tecnológicos.

De esta manera, el docente a la hora de implementar la robótica en el aula debe tener en cuenta los siguiente (Gómez, 2020):

1. No utilizar la robótica como una herramienta aislada sino integrarla de manera globalizada en las diferentes áreas o disciplinas.
2. Apostar por las metodologías activas e integrar las TIC en el aula dada su importancia en la sociedad actual y dejar a un lado las metodologías tradicionales que suponen un aprendizaje repetitivo y memorístico.
3. La disponibilidad de recursos. En esta misma línea, a la hora de elegir el kit de robótica el docente debe tener en cuenta las características y necesidades de su alumnado.
4. Planificar la intervención educativa de forma adecuada para asegurar una contribución positiva al proceso enseñanza-aprendizaje.

Además, hay otra serie de factores que también son decisivos en la puesta en marcha de la propuesta de intervención, tales como la edad del alumnado, puesto que para el uso de esta herramienta se requiere haber adquirido el pensamiento simbólico que se alcanza a la edad de 4 años aproximadamente (Gómez, 2020).

No cabe duda, de que en todo este proceso se deben de tener en cuenta los principios metodológicos propuestos para la etapa de Educación Infantil, entre los que podemos resaltar la importancia de realizar aprendizajes significativos, aprender desde una perspectiva integrada y diversa, así como tomar el juego como principal recurso metodológico.

Otro aspecto a tener en cuenta es la organización y secuenciación de la propuesta de intervención. Antes de introducir el kit de robótica al alumnado, sería conveniente llevar a cabo actividades de motivación con todo el alumnado donde se introduzcan los contenidos de programación realizando, por ejemplo, una serie de actividades previas en la pizarra digital donde se fomente la participación activa (Gómez, 2020).

Una vez que el alumnado aprenda a usar esta herramienta, se podrá incluir en el rincón del ordenador donde los niños podrán hacer uso de la misma de manera individual o por parejas, favoreciendo así el aprendizaje autónomo, cooperativo, activo y constructivo (Gómez, 2020).

Por último, es necesario llevar a cabo una evaluación de la propuesta de intervención para comprobar su adecuación respecto a las características y necesidades educativas del alumnado. Para ello, se debe realizar una evaluación inicial para determinar la disponibilidad de recursos así como la actitud o capacidad del docente para incluir la robótica en el aula o el centro en cuestión. Del mismo modo, es primordial realizar una evaluación continua y formativa que ponga de manifiesto la satisfacción del alumnado y docentes con la puesta en marcha de la propuesta, así como evaluar la propuesta en sí misma en relación con la adecuación de la organización del aula y aprovechamiento de recursos y la idoneidad del kit en relación a las características de los destinatarios y la metodología empleada (Gómez, 2020).

V. CONCLUSIÓN

En conclusión, no cabe duda de que el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación donde se incluye la robótica suponen cuantiosos beneficios en el aprendizaje llevado a cabo en el aula de Educación Infantil. Se concibe la robótica como una nueva posibilidad en el ámbito educativo que ofrece experiencias de carácter interactivo promoviendo y ampliando el aprendizaje y los procesos de enseñanza.

Entre los beneficios señalados se encuentra la mejora en la capacidad de abstracción y de interacción de sus propias acciones. En ese sentido, que los alumnos del aula de Educación Infantil, tomen contacto con los robots en edades tan tempranas es algo representativo y significativo y cumple con los beneficios indicados por Panucci (2007) al presentarlas como “una máquina” [...] que permite poner a prueba las ideas o hipótesis, que conducen la creación de un mundo abstracto y simbólico”.

Por tanto, el uso de la robótica como metodología activa tiene la finalidad de desarrollar en los niños el pensamiento lógico y abstracto, su autonomía en el aprendizaje y fomentar otras habilidades tales como la creatividad, la cooperación y el establecimiento de unas relaciones más positivas entre los alumnos del aula.

En definitiva, en el presente artículo se ha demostrado el gran potencial pedagógico de la robótica comparado con otros métodos tradicionales como es el libro de texto. Por tanto, se convierte en una necesidad que los maestros comprueben la validez de las propuestas didácticas que llevan a cabo en el aula con investigaciones científicas que pongan de manifiesto su verdadero potencial educativo en el aula. Bien es cierto, que hasta nuestros días son pocos los estudios realizados sobre este ámbito metodológico en la Educación Infantil. No obstante, resulta necesaria la formación del profesorado en relación con estos nuevos métodos y herramientas de aprendizaje con la finalidad de aprovechar al máximo su potencial educativo en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

LEGISLACIÓN

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se Modifica la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Segundo Ciclo de Educación Infantil

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Álvarez, J. (2020). Pensamiento computacional en educación infantil, más allá de los robots de suelo. *Education in the Knowledge Society*, 21, 11. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/108408/1/Alvarez-Herrero_2020_EKS.pdf
- [2]. Comisión Europea, (2018). Inteligencia Artificial para Europa. Recuperado de: <https://bit.ly/2FTL9op>
- [3]. Díaz-Prieto, Z. (2019). Introducción de la robótica en educación infantil: Aprendiendo a programar. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/8285/DIAZ%20PRIETO%2c%20ZORAIDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4]. Gómez, M. (2020). Uso de la robótica en la etapa de Educación Infantil. *Revista de educación, innovación y formación: REIF*, 142-155. Recuperado de: [Uso de la robótica en la etapa de Educación Infantil - Dialnet \(unirioja.es\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592450)
- [5]. González, M., Flores, Y. y Muñoz, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18, (2), 2301. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5827/7149>
- [6]. Ibarra, R., Arteaga, G. y Maya, P. (2007). Un Ambiente de Aprendizaje con la Robotica Pedagógica para Embalaje. Recuperado de: <http://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/3092>
- [7]. Moreno, I., et al. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 13(2), 74-90. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>
- [8]. Quiroga, L. (2018). La robótica: Otra forma de aprender. *Revista De Educación y Pensamiento*, (25), 51-64. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592450>
- [9]. Sánchez, M.E., Cózar, R., González-Calero, J.A. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado: RIFOP*, 11-28. Recuperado de: [Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil - Dialnet \(unirioja.es\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592450)
- [10]. Sánchez, M.M. (2021). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la Educación Infantil. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 209-234. Recuperado de: [La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil | Sánchez Vera | Revista Infancia, Educación y Aprendizaje \(uv.cl\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592450)
- [11]. Panucci, M. (2007). Utilização de um Software Educacional na Primeira Série do Ensino Fundamental: Condições para o uso do Computador em Planejamento de Aula. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Pedagogia. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, Brasil.