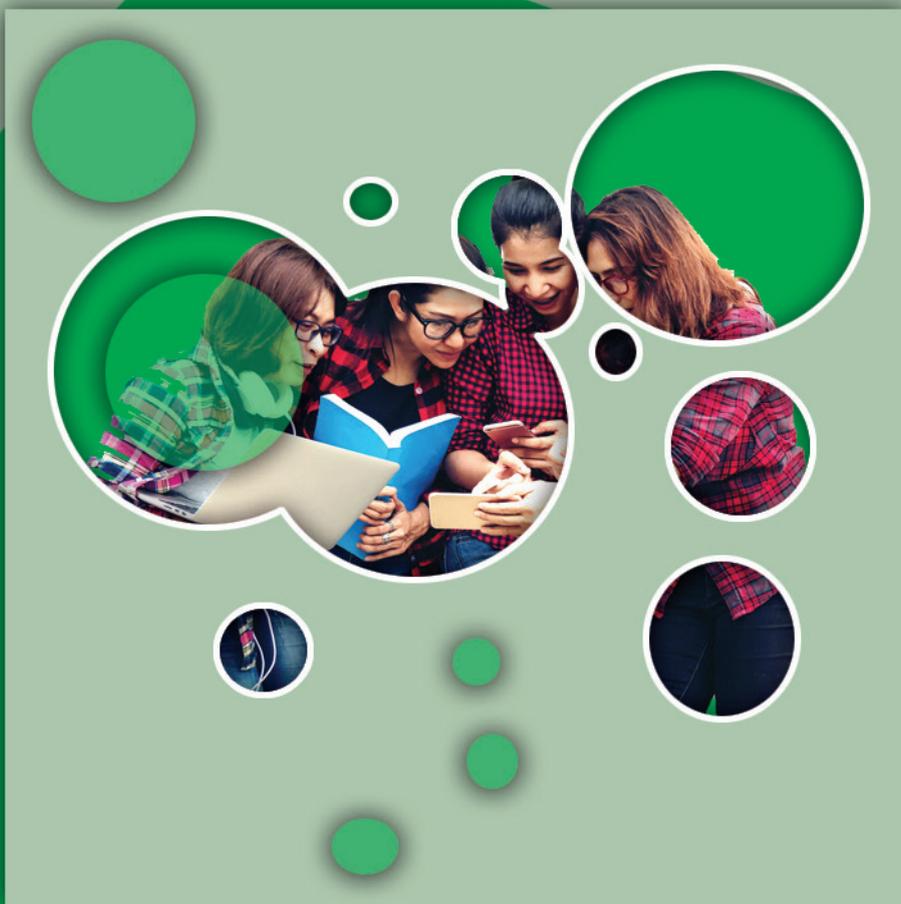


PIXEL BIT

Nº 60 ENERO 2021
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966
ISSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación



PIXEL
BIT



PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 60 - ENERO - 2021

<https://revistapixelbit.com>



EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)

EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Secretariado de Recursos Audiovisuales y NN.TT., Universidad de Sevilla (España)

CONSEJO DE REDACCIÓN

EDITOR

Dr. Julio Cabero Almenara. Universidad de Sevilla (España)

EDITOR ASISTENTE

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Catillo. Universidad de Sevilla. (España)

Dr. Óscar M. Gallego Pérez. Universidad de Sevilla (España)

EDITORES ASOCIADOS

Dra. Urtza Garay Ruiz, Universidad del País Vasco. (España)

Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)

VOCALES

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dr. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

CONSEJO TÉCNICO

Edición, maquetación: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Dra. Raquel Barragán Sánchez, Universidad de Sevilla (España)

Antonio Palacios Rodríguez, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Lucía Terrones García, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Rubicelia Valencia Ortiz, MacMillan Education (México)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

Responsable de redes sociales: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Administración: Leticia Pinto Correa, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

CONSEJO CIENTÍFICO

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)

Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)
 Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)
 Silvana Calaprice, Università degli studi di Bari (Italia)
 Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)
 Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)
 Rafael Castañeda Barrena, Universidad de Sevilla (España)
 Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 Manuel Cebrián de la Serna, Universidad de Málaga (España)
 Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)
 Jean-François Cerisier, Université de Poitiers, Francia
 Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)
 Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)
 Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)
 Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)
 María Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
 Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)
 Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)
 María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)
 Lorenzo García Aretio, UNED (España)
 Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)
 Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)
 José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)
 Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)
 Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)
 Ángel Pio González Soto, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona (España)
 António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)
 Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)
 Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Ana Landeta Etxeberria, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)
 Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)
 Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Paul Lefrere, Cca (UK)
 Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)
 Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)
 Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)
 Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)
 Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)
 Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)
 Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
 Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)
 James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)
 José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)
 Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)
 Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)
 Julio Manuel Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (España)
 Rosalía Romero Tena, Universidad de Sevilla (España)
 Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)
 Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)
 Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)
 Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)
 Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)
 Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)
 Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
 Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)
 Jan Frick, Stavanger University (Noruega)
 Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)
 Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)
 Hanne Wacher Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

SCOPUS (CiteScore Tracker 2020: 1,8)- FECYT: Ciencias de la Educación. Cuartil 1. Posición 16. Puntuación: 39,80- DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2019: 1,336. Q1 Educación. Posición 12 de 226) ERIH PLUS - Clasificación CIRC: B- Categoría ANEP: B - CARHUS (+2018): B - MIAR (ICDS 2019): 9,9 - Google Scholar (global): h5: 23; Mediana: 44 - Criterios ANECA: 20 de 21

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: SCOPUS, Fecyt, Iresie, ISOC (CSIC/ CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnia s/n, 41013 Sevilla.

Dirección de correo electrónico: revistapixelbit@us.es . URL: <https://revistapixelbit.com/>

ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02

Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 4.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2021 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de la Revista Píxel- Bit.

índice

- 1.- Una herramienta tangible para facilitar procesos de diseño y análisis didáctico** // A tangible tool to facilitate learning design and analysis discussions: Translation and cross-cultural adaptation of the ACAD Toolkit.
Peter Goodyear, Lucila Carvalho, Pippa Yeo-man, Linda Castañeda, Jordi Adell **7**
- 2.- The acquisition of ICT skills at the university level: the case of the Faculty of Business Studies and Tourism of the University of Huelva** // La adquisición de competencias TIC en el ámbito universitario: el caso de la Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo de la Universidad de Huelva (**Bilingüe**)
Alfonso Infante-Moro, Juan C. Infante-Moro, Julia Gallardo-Pérez **29**
- 3.- Diseño y validación de un instrumento para la taxonomía de los robots de suelo en Educación Infantil** // Design and validation of an instrument for the taxonomy of floor robots in Early Childhood Education
Juan Francisco Álvarez Herrero **59**
- 4.-Relaciones entre redes sociales y recursos educativos digitales en la universidad: comparativa España – Colombia** // Relationship between social media and digital resources of instruction in the university: comparative Spain – Colombia
Luis Matosas López, Marianela Luzardo-Briceño, Alba-Soraya Aguilar-Jiménez, Ludym Jaimes-Carrillo **77**
- 5.- Revisión de la producción científica sobre MOOC entre 2016 y 2019 a través de SCOPUS** // A review of the scientific production on MOOCs from 2016 to 2019 using SCOPUS
Julio Ruiz-Palmero, Daniel López-Álvarez, Enrique Sánchez-Rivas **95**
- 6.- Active aging and internet use to improve the quality of life of the seniors** // Envejecimiento activo y uso de internet para mejorar la calidad de vida de las personas mayores (**Bilingüe**)
Pedro Román-Graván, Manuel Pérez-Hurtado, Pedro Tadeu **109**
- 7.- The content posting practices of young people on social networks** // Prácticas adolescentes de publicación de contenidos en redes sociales
José Luis Rodríguez-Illera, Francesc Martínez-Olmo, María José Rubio-Hurtado, Cristina Galván-Fernández **135**
- 8.- Las Competencias en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el alumnado universitario**// Competences in the use of Information Technologies and Communication in university students
Eva Ordóñez-Olmedo, Esteban Vázquez-Cano, Samuel Arias-Sánchez, Eloy López-Meneses **153**
- 9.- The Influence of Students' Gender on the Use of Virtual Campuses. A Case Study** // La influencia del sexo en el uso de los campus virtuales. Estudio de caso (**Bilingüe**)
Daniel David Martínez Romera, Manuel Cebrián de la Serna, Gloria Priego de Montiano **169**
- 10.- Uso del smartphone en jóvenes universitarios: una oportunidad para el aprendizaje** // Smartphone use in university students: An opportunity for learning
Alberto Dafonte Gómez, Marcelo Fabián Maina, Oswaldo García Crespo **211**

Diseño y validación de un instrumento para la taxonomía de los robots de suelo en Educación Infantil

Design and validation of an instrument for the taxonomy of floor robots in Early Childhood Education

  **Dr. Juan-Francisco Álvarez-Herrero**

Profesor ayudante-doctor. Universidad de Alicante, España.

Recibido: 2020/03/19; **Revisado:** 2020/04/29; **Aceptado:** 2020/07/03; **Preprint:** 2020/10/23; **Publicado:** 2021/01/01

RESUMEN

La robótica educativa cada vez se encuentra más presente en nuestro sistema educativo. Y la etapa de Educación Infantil en particular no es ajena a ello. Cada vez más, el profesorado recurre a recursos de fácil uso y bajo coste como los robots de suelo, para introducir la robótica en las aulas. Para realizar una implementación planificada y coherente, se hace necesario analizar y escoger razonadamente aquel recurso que mejor se adapte a las necesidades educativas del alumnado. Con la intención de dotar de un instrumento que permitiese esto, se diseñó y validó por 50 expertos en robótica educativa, una ficha, FAREI, resultado de esta investigación, que permite para cada particularidad adentrarse en el mundo de la robótica de suelo y sus potencialidades educativas en el desarrollo de habilidades y competencias del alumnado de Educación Infantil. Con las aportaciones de los expertos se consiguió abarcar todas las posibilidades que este mundo de la robótica puede ofrecer a la educación y ponerlas al servicio del profesorado que vaya a hacer un uso planificado de la misma.

ABSTRACT

Educational robotics is increasingly present in our educational system. And the stage of Early Childhood Education in particular is no stranger to it. Increasingly, teachers are turning to easy-to-use, low-cost resources such as floor robots to introduce robotics to the classroom. In order to carry out a planned and coherent implementation, it is necessary to analyze and reasonably choose the resource that best suits the educational needs of the students. With the intention of providing an instrument that allows this, a FAREI file was designed and validated by 50 experts in educational robotics, the result of this research, which allows each individual to enter the world of floor robotics and its educational potential in the development of skills and competences of Early Childhood students. With the contributions of the experts, it was possible to cover all the possibilities that this world of robotics can offer to education and put them at the service of the teachers who are going to make a planned use of it.

PALABRAS CLAVES · KEYWORDS

Robótica educativa; Educación Infantil; Robots de suelo; Taxonomía; Pensamiento Computacional.
Educational Robotics; Early Childhood Education; Floor Robots; Taxonomy; Computational Thinking.

1. Introducción.

El uso de la robótica educativa es una práctica que lejos de ser una moda, parece que está en vías de consolidarse. En la actualidad, además de que ya se empieza a contemplar en algunos currículos y por diversas administraciones educativas (en el caso de España, ya son varias las autonomías que la contemplan en los planes de estudios de determinadas etapas), también en muchas aulas y por parte de docentes interesados en el tema, se está incorporando al quehacer diario en el aula. Así, más allá de quedar como una simple actividad extraescolar, la robótica educativa se está empezando a contemplar dentro de la educación reglada como un recurso educativo que confiere al alumnado muchos beneficios en su proceso de aprendizaje. Está ampliamente comprobado que la robótica, la programación y el pensamiento computacional, favorecen el desarrollo de la capacidad de análisis, de la iniciativa, del saber enfrentarse a los problemas, que fomentan la creatividad y el trabajo cooperativo entre el alumnado, y en definitiva se produce una mejora en su aprendizaje (Di Lieto et al., 2017; Eguchi, 2016; Ioannou & Makridou, 2018; Vavassori, 2012). Sea tratada de forma específica (Sullivan & Bers, 2016) o de forma transversal (Elkin et al., 2016; Jung & Won, 2018), la robótica favorece y motiva el aprendizaje en el alumnado y a su vez permite el desarrollo de competencias básicas que abarcan mucho más que la competencia digital pues hablamos de que fomenta la socialización, la creatividad, la iniciativa, el aprender a aprender, etc.

En España, la robótica ha llegado sin demasiados problemas a la Educación Primaria y a la Secundaria, y por el contrario, está encontrando más trabas en la etapa de Educación Infantil. De momento la incursión en infantil está por debajo de los niveles que alcanza en las otras dos etapas de enseñanza obligatoria, a pesar de estar demostrado que también reporta beneficios en el aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento computacional del alumnado (García-Valcárcel & Caballero-González, 2019). En los últimos años y con la proliferación de una gran cantidad de recursos de fácil implementación y bajo coste, hablamos de los robots, la robótica educativa se está incorporando de forma exponencial en las aulas de Educación Infantil. Son muchos los centros de Educación Infantil y docentes de forma particular, quienes con un pequeño desembolso económico (cada vez se encuentran modelos más baratos y resolutivos), dotan sus aulas de unos simpáticos artilugios que proporcionan a su alumnado momentos de diversión, de motivación y aprendizaje. Pero ante esta situación, debemos alertar a la comunidad educativa de algunos peligros y contradicciones que esta implementación no planificada ni estudiada de la robótica supone. La robótica educativa y el desarrollo del pensamiento computacional va más allá del uso de los robots. Se pueden y deben realizar otro tipo de actividades que muchas veces no necesitan de recursos materiales o que impliquen un coste adicional. Podemos trabajar el código, el pensamiento lógico, la anticipación e iniciativa, etc., con una actividad tan sencilla como aquella en la que el alumno simula ser un robot que obedece las ordenes de otro alumno (Recio, 2019). Ciertamente es que los robots gozan de un atractivo y visibilidad que los hace más motivadores, pero su uso sin fundamento ni planificación, pueden llevar a quedarse en lo meramente superficial del proceso, como algo divertido, como un juego (Pei & Nie, 2018). E incluso puede llevar a actitudes contraproducentes, pues una vez entendida la dinámica del movimiento de un robot de suelo, éste puede llegar a cansar al alumnado y a generar actitudes negativas ante un posible futuro nuevo uso del mismo (Reich-Stiebert et al. 2019). Por no hablar de las actitudes negativas, los miedos y los prejuicios que parte del profesorado tiene hacia el uso de la robótica educativa en el aula (Lammer et al., 2017).

Para evitar todo esto, creemos firmemente en la necesidad de una formación de calidad en robótica y pensamiento computacional, una formación que permita al docente de Educación Infantil planificar, secuenciar y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el acompañamiento de actividades, de recursos y de estrategias que permitan obtener y desarrollar todo lo bueno que estas materias pueden ofrecerle (Agatolio et al., 2017; Alimisis, 2019). Esta formación debe empezar en las facultades de educación, en los grados de magisterio, pues una buena formación inicial garantiza una mejor comprensión del concepto y una posterior eficaz implementación del mismo (Román-Graván et al., 2017). A esta, cabe seguirla con una formación continua que llegue a todo el profesorado de Educación Infantil, y que se vaya actualizando y revisando en los años para así garantizar que se va adecuando a los avances tecnológicos y metodológicos que vayan surgiendo. Y también apostamos por que se pueda hacer una buena elección del robot, pues no todos los robots son aptos para todas las edades o para las características y necesidades de todo tipo de alumnado. Primero tendríamos que analizar qué tipos de robots existen y ver cuáles de ellos son los más apropiados para educación infantil. En este sentido hay que valorar los esfuerzos realizados por diferentes autores en posibles clasificaciones o en la realización de una taxonomía de los robots de uso educativo (Catlin et al., 2018; Catlin et al., 2019; Komis & Misirli, 2016; Mubin et al., 2013; Pei & Nie, 2018). Son varios los factores que están motivando que los llamados robots de suelo, robots móviles o robots tortuga según la clasificación de Catlin et al. (2018), sean los que estén llegando a las aulas de Educación Infantil. Entre estos factores están: su bajo coste comparado con otro tipo de robots (sociales, construcción, etc.), estar de moda, su fácil distribución y venta, su facilidad de uso, su diseño atractivo, etc. Y también hay que destacar que en los últimos años, el número de modelos de este tipo de robots no ha parado de crecer, existiendo en la actualidad una cantidad ingente de posibilidades que las diferentes marcas comerciales tratan de vender con todo tipo de mensajes (a veces incluso engañosos) que crean el desconcierto y la confusión.

Llegados a esta situación debería ser el propio docente o incluso el centro educativo quien pueda analizar, dentro del amplio abanico de posibilidades que se ofertan hoy en día en la robótica de suelo, aquellos robots que mejor se adapten a las necesidades del centro, del aula y del proceso de aprendizaje del alumnado.

Por todo ello, el objetivo que nos hemos marcado en esta investigación pasa por la validación de un instrumento que permita la clasificación y el análisis de los robots de suelo existentes en el mercado dirigidos a la etapa de Educación Infantil. Una clasificación y análisis de las funcionalidades de los robots de suelo permitirá a los docentes aprender sobre su uso, conocer sus posibilidades pedagógicas y adaptar el proceso de aprendizaje de su alumnado a sus necesidades de una manera planificada y coherente.

2. Metodología

Dado que la finalidad de nuestra investigación pasa por el diseño y la validación de un instrumento que posibilite la clasificación y análisis de los diferentes modelos de robots de suelo que para Educación Infantil existen en el mercado, necesitábamos partir de alguna idea o premisa que nos permitiese iniciar todo el proceso. Tomando ideas de las fichas técnicas de algunos de los robots disponibles en nuestro entorno más cercano, así como algunas otras ideas de las clasificaciones existentes en la literatura (fundamentalmente de la de Catlin et al., 2018), se confeccionó una primera ficha de análisis a la que se le llamó

FAREI19 y que se puede consultar en el Anexo 1. Dicha ficha para su validación fue sometida a juicio de expertos.

Se hizo una selección de 120 nombres de personas expertas en robótica en Educación Infantil repartidos por toda la geografía española. Se consideraron expertos en tres ámbitos: por un lado profesorado de la etapa de Educación Infantil con amplia experiencia en el uso de robótica educativa (a los que identificaremos por MEI); por otro lado profesorado universitario del grado de magisterio en Educación Infantil y que imparte formación sobre robótica educativa al futuro profesorado de dicha etapa (a los que identificaremos por UNI); y un último colectivo de personas del ámbito privado, pertenecientes a empresas u organizaciones que se dedican a tareas comerciales, de asesoramiento y/o formación en materia de robótica educativa (a los que identificaremos por COM). De las 120 invitaciones se obtuvieron 73 respuestas, de las cuales tan sólo 50 fueron consideradas válidas, ya que las 23 restantes bien daban por válida la herramienta sin aportar ningún cambio o consideración, o bien no entendieron que era lo que se les pedía y se dedicaron a rellenar la ficha a validar con las características de algún robot concreto.

Para identificar cada respuesta, se codificó mediante las tres letras que hemos comentado que corresponden a cada colectivo (MEI, UNI y COM), y el número de entrada de la respuesta válida (del 1 al 50). Las 50 respuestas correspondían a un total de 25 docentes de Educación Infantil, 18 a profesorado universitario y 7 a técnicos comerciales o formativos de empresas privadas. Para conseguir este número de respuestas se enviaron correos electrónicos con una carta de presentación y los documentos a validar con sus instrucciones, y se tuvo abierta la recepción de respuestas durante cuatro meses, el tiempo que resultó necesario para obtener tal número de respuestas válidas.

3. Análisis y resultados.

Las respuestas obtenidas fueron trasladadas a una hoja de Excel y codificadas atendiendo a cada uno de los ítems de la ficha FAREI19 más uno (que se dedicó a aquellas aportaciones extra, bien de ítems no contemplados en FAREI19 o bien consideraciones generales sobre estilo y/o estructura).

Para su presentación y análisis, se han dispuesto los resultados obtenidos en diferentes tablas, atendiendo a los diferentes apartados tratados en la ficha original: Tabla 1: Ítems sobre las características y descripción del robot; Tabla 2: Ítems sobre las acciones y funciones del robot; Tabla 3: Ítems sobre el interés educativo del robot; Tabla 4: Pros, Contras y valoración final; y Tabla 5: Fecha, firma y observaciones.

Tabla 1

Ítems sobre las características y descripción del robot

Ítem	Consideraciones
Modelo	Nombre y modelo (MEI06) (MEI07)
Marca	Enlace o dirección del fabricante (UNI31) Marca o editorial (MEI11)
Precio	Precio aproximado (UNI16)
Finalidad	Especificar según el docente (UNI16)

	Ya vendría contemplado con los ítems: componente educativa y componente lúdica (UNI17) (UNI22) Renombrar por Posibilidades (MEI24)
Descripción	Especificar según el docente (UNI16)
Imagen	¿Qué aportaría esto? (UNI16)
Edad mínima	Colocarlo al principio de la ficha (UNI01) Y máxima, si la hay (UNI16) o rango de edad o edad recomendada (UNI31) (MEI03) (MEI06) (MEI11) (MEI24) (MEI35) (MEI41) (COM43) Es subjetivo lo de la edad (COM09) (COM38) (COM46)
Instrucciones de uso	Puede resultar complejo para el docente rellenar esto (UNI16) No poner las del fabricante, sino las del que testea el material (MEI03) Online o impresas (MEI18)
Idioma/s instrucciones	
Recursos libres disponibles: S/N	Para muchas personas, lo de “libres” puede resultar confuso (UNI16) En caso de ser “Sí”, poder decir cuáles (UNI29) y si hay una comunidad online donde compartirlos (UNI30) (UNI36) (MEI15) (MEI25) (MEI40)
Complementos disponibles: S/N	Lo renombraría como “Accesorios disponibles” (UNI29) y si se compran a parte o vienen con el robot (UNI31) (UNI36) (MEI25) (MEI33) (MEI39) (MEI40) y si son baratos o no (MEI18) Posibilidad de ampliación (COM08)
Atención al cliente: S/N	Si es “Sí”, indicar el tipo (correo, teléfono, etc...) (UNI16) (COM08) Si atienden sólo problemas técnicos o también pedagógicos (UNI31) Si existen o no repuestos para el robot, tiempo de garantía (MEI15)
Otras consideraciones	Indicar el objetivo y una pequeña presentación del robot al principio de la ficha (UNI16) Indicar si contiene piezas pequeñas (UNI17) (MEI40) Indicar con que material/es está fabricado el robot ante posibles alergias (UNI17)

Tabla 2
Ítems sobre las acciones y funciones del robot

Ítem	Consideraciones
Programable: S/N	Tipo de programación del robot (código, bloques, scratch, otros) (UNI12) (UNI31) y desde dónde (manualmente, con tarjetas, con el ordenador, con el móvil, con tablets) (UNI29) (UNI30) (UNI31) (MEI03) (MEI06) (MEI07) (MEI15) (MEI25) (MEI33) (MEI39) (MEI41) (COM08) (COM38) (COM43) y además si es sencilla o no (MEI05) (MEI40)
Número máximo órdenes:	Lo incluiría en características del robot (UNI36) Innecesario (MEI21) (MEI24) Interesante (MEI25) (MEI44)
Control a distancia: S/N	Especificar si es a través de un mando o panel o bien si es a través de una Tablet o móvil (UNI01) (UNI04) (MEI06) (MEI15) (MEI40) (MEI44) (MEI47) y además si es sencilla o no (MEI05) ¿Cómo se conecta el dispositivo al robot? (Cable USB, Wifi, Bluetooth, ...) (UNI30)
Combinaciones/Posibilidades: Reducidas/Limitadas/Infinitas	Mezclar combinaciones y posibilidades genera confusión (UNI16) Innecesario (MEI24) Al rango, añadir suficientes – Reducidas/Limitadas/Infinitas/Suficientes (MEI11)
Movimiento: S/N	¿Es o no por paneles? Y si lo es, ¿qué medidas tienen los paneles? ¿15x15? ¿20x20? (UNI01) (MEI44) (MEI48) ¿Permite movimientos? Y lo incluiría en Características del robot (UNI36) Si los movimientos son precisos o se tuerce, y si el robot es estable o no al dejarlo en el suelo (MEI05) (MEI40) Si se trata de un robot de suelo, lo de moverse va implícito (MEI25)
Luces: S/N	Incorporarlo a las características del robot (UNI17) (UNI36) Sustituir por: Señales ópticas: Luces S/N , Display texto S/N, Display gráfico S/N (UNI27) Poder decir algo más que S/N (MEI25)

Sonido: S/N	<p>Mejor preguntar por Audio (UNI16), sonidos, reproducir música (UNI27) y si se puede quitar o no (MEI05) (MEI41)</p> <p>Incorporarlo a las características del robot (UNI17) (UNI36)</p> <p>Poder decir algo más que S/N (MEI25)</p>
Estética atractiva: S/N	<p>Mejor incorporarlo al apartado de características o en la descripción (UNI17) (UNI36)</p> <p>Ítem muy subjetivo, mejor valorar si la estética se ajusta a la edad de uso (UNI22) (UNI31) (MEI03)</p> <p>Para niños, la estética es imprescindible, pero la emotividad es interesante para la aceptación del robot (UNI27)</p>
Consistencia/Durabilidad: S/N	<p>Pondría solamente durabilidad (UNI16), lo de consistencia resulta subjetivo (UNI31) (MEI03) e indicar el motivo de la avería (MEI15)</p> <p>Lo llamaría "Robustez" (UNI29) (MEI40) (MEI41)</p> <p>Incorporarlo a las características del robot (UNI17)</p> <p>Poner una graduación y no un S/N (UNI29) (UNI45) (MEI07)</p>
Dificultad de montaje para el alumnado: S/N	<p>Poner rango de 0 a 5, donde 0 significa que no necesita montaje y 5 sí lo necesita y es complejo (UNI01) (UNI12) (UNI29) (UNI45) (MEI03) (MEI07) o grado bajo/medio/alto (UNI04)</p> <p>En algunos robots no hay montaje (MEI11) (MEI25) (MEI37) y por tanto preguntaría si ¿requiere montaje? (COM02) (COM08) (COM43)</p>
Dificultad de manejo por el alumnado: S/N	<p>Poner rango de 0 a 5, donde 0 significa que no es difícil su manejo y 5 sí lo es (UNI01) (UNI12) (UNI29) (UNI45) (MEI03) (MEI07) o grado bajo/medio/alto (UNI04) o indicar cuáles son las dificultades que surgen (UNI22)</p> <p>Si presenta diferentes niveles de dificultad para usarlo a diferentes edades (MEI05) (MEI15) (MEI40)</p>
Necesidad de intervención del/de la docente: S/N	<p>Tal vez sería innecesario este ítem, depende de la metodología empleada por el maestro (UNI01) (UNI16) (MEI44)</p>

	<p>Detallaría el momento de la intervención: entrenamiento/ejecución/todo el proceso (MEI07)</p> <p>Siempre es necesaria la intervención del docente (COM09)</p>
Batería/Recarga:	<p>Batería (Pilas/Batería de litio) (UNI04) (UNI16) (MEI07) (MEI21) (MEI24) (MEI40) (MEI41) (MEI49)</p> <p>Incorporarlo a las características del robot (UNI17) (UNI36)</p>
Duración batería/recarga: h.	Autonomía (tiempo de ejecución) (UNI04)
Otras consideraciones:	<p>Wifi (UNI04)</p> <p>¿Incorpora o tiene posibilidad de incorporar sensores para medir por ejemplo la temperatura, la velocidad, etc.? (UNI04) (MEI40)</p> <p>Añadiría un ítem junto a los de dificultad de montaje y manejo, con escala y no S/N llamado "Uso intuitivo" (UNI29) (UNI36) (MEI07)</p> <p>¿Cómo se gestiona el error? ¿Qué ocurre si se introducen de manera incorrecta comandos y/o acciones? (UNI34)</p> <p>Añadiría si resulta fácil o complejo al docente aprender a usarlo (MEI05) (MEI37)</p> <p>¿Se puede abrir y modificar? (MEI05)</p>

Tabla 3
Ítems sobre el interés educativo del robot

Ítem	Consideraciones
Componente educativa: S/N	<p>Más desarrollado este apartado en descriptores didácticos: objetivos, metodología, competencias, lateralidad, programación, orientación espacial, secuencia de movimientos, trabajo cooperativo, áreas o competencias que desarrolla ... (UNI13) (UNI22) (UNI23) (UNI34) (UNI36) (UNI45) (MEI07) (MEI14) (MEI18) (MEI20) (MEI25) o con una graduación de 3, 4 o 5 opciones (UNI29)</p> <p>Potencialidad educativa (UNI29)</p>
Componente lúdica: S/N	<p>No sé hasta qué punto es correcto indicar que lo lúdico no es educativo. Quitaría este ítem (UNI16) (MEI03)</p> <p>Desarrollar este ítem y no en clave dicotómica de S/N (UNI22) (UNI29) (UNI45) (MEI14)</p>

	Potencialidad Lúdica (UNI29)
Favorece el pensamiento computacional: S/N	Más que el pensamiento computacional, lo que se puede hablar en Educación Infantil es el pensamiento secuencial o algorítmico (UNI10) Este ítem da para mucho más. Preguntar por las habilidades que desarrolla: resolución de problemas, trabajo en equipo, creatividad, etc. (UNI16) (UNI17) (UNI22) (UNI36) (UNI45) (MEI07) (MEI14) (MEI25) (MEI40) Potencialidad para el desarrollo del pensamiento computacional (UNI29) Graduar en forma de escala y no un S/N (UNI30)
Otras consideraciones	A añadir, si incluye propuesta didáctica. Algunas veces viene asociado a que sean robots comercializados por editoriales (UNI01) (MEI11) (MEI15) (MEI50) Si viene con una guía didáctica, ya no hablamos de robot, estamos hablando de un juguete (COM09) Posibilidades de usos en dificultades funcionales, o para dificultades de aprendizaje, o con alumnado TEA (MEI03) (MEI40) (COM42)

Tabla 4
Pros, Contras y valoración final

Ítem	Consideraciones
Pros:	Lo renombraría como Principales ventajas y le daría menor protagonismo/espacio en la ficha (UNI22) (MEI18) (MEI40)
Contras:	Lo quitaría para que el docente sólo se centre en lo positivo (UNI17) Lo renombraría como Principales inconvenientes, dificultades o problemas y le daría menor protagonismo/espacio en la ficha (UNI22) (MEI18) (MEI40)
Valoración final (1-10):	Mejor una escala tipo Likert, de 1 a 5 (UNI22)
Relación calidad/precio:	Graduada en baja/media/alta (UNI04) (UNI12) (UNI16) (UNI45) (MEI24) (MEI25) Incorporarlo a características del robot (UNI36) No es indicativa, y sí lo es la durabilidad (COM09)
Otras consideraciones:	

Tabla 5*Fecha, firma y observaciones*

Ítem	Consideraciones
Análisis realizado por:	
Fecha:	
Observaciones:	
Otras consideraciones:	<p>Hay en la ficha mucha información que se puede incluir directamente desde el fabricante. Dejaría sólo aquella que el docente pueda aportar de forma más subjetiva (UNI16)</p> <p>Habría que indicar algo sobre las necesidades de espacio para trabajar con el robot y sobre la organización/interacción con el robot requerida: individual, parejas, pequeño grupo, gran grupo, etc. (UNI22) (UNI31) (MEI06) (MEI15) (COM02)</p> <p>Experiencias en el aula con dicho robot descritas o en video en Internet (MEI18) (MEI40)</p> <p>Enlace de compra (UNI31) (MEI41)</p> <p>Tipo de actividades que se pueden montar con el robot, duración de las mismas (UNI31) (MEI15)</p> <p>Transporte y almacenamiento (MEI40) (COM02)</p> <p>Englobar todos los ítems con respuesta S/N en una tabla más visual con todos esos ítems en filas, y una columna para marcar el "Sí" y otra para marcar el "No" (UNI34)</p>

4. Discusión.

A tenor de los resultados y hablando a grandes rasgos, podemos afirmar que la ficha inicialmente presentada para su validación (FAREI19), cuenta con un excelente grado de aceptación por parte de todos los expertos consultados. Como adelantábamos, no sólo de las 50 respuestas consideradas para su validación, sino del total de 73 obtenidas, se obtienen comentarios y valoraciones muy positivas del instrumento.

Aun así, se hace necesario introducir una serie de cambios y matizaciones, sugeridos por las voces expertas consultadas, tal y como recogemos en el análisis de los resultados.

Antes de entrar en detalles, a modo general, remarcar, que como era de esperar, el sector de docentes en educación infantil se ha mostrado más preocupado e interesado en aspectos de la ficha que inciden más en la estética, en el carácter lúdico del robot, en su funcionamiento y en su dificultad de manejo tanto por parte del profesorado como del

alumnado. El sector de docentes universitarios se han mostrado más preocupados por aquellos ítems relacionados con el carácter pedagógico-formativo del robot, y de si su uso favorece o no el desarrollo de ciertas competencias entre las que destaca el pensamiento computacional. Y por último el sector comercial se ha mostrado más preocupado por aquellos ítems relacionados con cuestiones técnicas y económicas: servicio de atención al cliente, posibilidad de ampliación o de complementos adicionales, relación calidad-precio del robot, etc. Todo ello, bastante previsible atendiendo al ámbito en el que cada uno de estos sectores se mueve.

A nivel particular de las sugerencias y comentarios aportados, se hace necesario introducir en la ficha algunos cambios que pasamos a detallar:

Renombrar ciertos ítems: Modelo por Nombre/Modelo, Marca por Marca/Editorial, Edad mínima por Edad recomendada, Recursos libres disponibles por Recursos disponibles, Complementos disponibles por Accesorios disponibles, Duración batería/recarga por Autonomía, Estética atractiva por Estética, Consistencia/Durabilidad por Robustez, Pros por Principales ventajas, y Contras por Principales inconvenientes.

Eliminar la dicotomía S/N y permitir la entrada de mayor información en los ítems: Recursos disponibles, Accesorios disponibles, Atención al cliente, Programable, Control a distancia, Movimiento, Luces, Sonido, Estética, y Robustez.

Eliminar la dicotomía S/N y sustituirla por una escala Likert de 0 a 5 que ofrezca una valoración de forma graduada y que proporcione mayor información que un simple Sí o No. Es el caso de los ítems: Dificultad de montaje para el alumnado, Dificultad de manejo por el alumnado, y Valoración final.

Introducción de ítems que no se habían tenido en cuenta y que son importantes destacar, como por ejemplo: el Material de fabricación y si ¿Contiene piezas pequeñas?. Es importante conocer el material del que está realizado el robot ante la posibilidad de que algún alumno/a tuviese algún tipo de alergia. Así como es desaconsejable que los robots cuenten con piezas pequeñas que pudieran llevarse a la boca el alumnado de Educación Infantil.

Eliminar ítems que se consideran innecesarios o ya contemplados en otros ítems al haber abierto la posibilidad de incorporar más información en ellos. Es el caso de Combinaciones/Posibilidades y Necesidad de intervención del/de la docente: S/N.

Cambiar de apartado/ubicación en la ficha ciertos ítems que se corresponden más a sus nuevos apartados. Es el caso de los ítems: Movimiento, Luces, Sonido, Batería/Recarga y Duración batería/recarga, pues se corresponden más a las características del robot y no tanto a las acciones y/o funciones del mismo.

Unificar todo el apartado de ítems sobre el interés educativo del robot, en un único ítem con el nombre de: Habilidades y competencias que se desarrollan.

Graduar la relación calidad/precio en baja/media/alta.

Con todo ello, la ficha resultante, ahora ya validada, y que hemos llamado FAREI, se puede consultar en el Anexo 2.

Y aunque ningún experto hace mención a ello, ni tampoco se consideró en la primera versión de la ficha, sí se ha creído oportuno acompañar a la ficha FAREI de una guía explicativa sobre su cumplimentación, guía que se puede consultar en el Anexo 3.

5. Conclusiones.

Un buen uso de la robótica educativa implica una planificación y una argumentación del sentido y funcionalidad que le queremos dar. Hemos argumentado en esta investigación que esto se consigue por un lado con una formación de calidad y por una elección justificada y razonada de los recursos, materiales y estrategias a desarrollar con el alumnado. En este último apartado radica nuestro principal objetivo, ofrecer a la comunidad educativa un instrumento que le permita escoger con buen criterio, aquel robot de suelo que mejor resuelve las necesidades educativas del alumnado de Educación Infantil. Como ya hemos comentado, no debe ser éste, el robot de suelo, el único recurso que se utilice para trabajar con o desde la robótica educativa en Educación Infantil, pero sí resulta un acompañante cada vez más presente en las aulas de esta etapa educativa. Con este instrumento el profesorado va a poder analizar, clasificar y comparar los diferentes modelos de robots de suelo que considere y con ello, va a poder contrastar las potencialidades educativas que éstos presentan.

Con el proceso de diseño y validación de este instrumento, FAREI, y fundamentalmente gracias a las opiniones y comentarios de 50 expertos en robótica educativa en Educación Infantil, hemos podido dar con una herramienta de gran valía, pues con su cumplimentación el profesorado no sólo estará encontrando los argumentos que le permitan elegir entre un modelo u otros, sino que a la vez estará aprendiendo y conociendo las particularidades de la robótica educativa y descubriendo todas las posibilidades de aprendizaje que dichos recursos ofrecen para el desarrollo de habilidades y competencias de su alumnado. Unas competencias y habilidades que van más allá de la competencia digital, pues va a permitir afianzar el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la lateralidad, la creatividad, la socialización, la iniciativa, etc. (Santos y Osório, 2019).

Entendemos que este instrumento tiene su validez para cada contexto o realidad concreta y no debe extenderse a un uso generalizado o global, pues cada comunidad educativa, cada clase, cada alumnado en particular, presenta unas características únicas y diferentes a las que presentan otros. Aunque su uso descontextualizado también nos puede aportar información y aprendizaje, que visto desde una perspectiva global, nos acerca al mundo de la robótica educativa y más particularmente al de la robótica de suelo en Educación Infantil. Así, el poder extrapolar este instrumento, con sus variaciones y cambios necesarios, a otro tipo de recursos y a otras etapas educativas, figura entre las futuras líneas de investigación que nos planteamos, como nuevos retos a plantear para ofrecer a la comunidad educativa instrumentos y herramientas que faciliten su propio aprender a aprender mediante el análisis y el razonamiento de los argumentos que estos recursos presentan.

Es también esto precisamente, a la vez que la mayor virtud de esta investigación, el principal limitante de la misma, el estar excesivamente focalizado su objetivo en un tipo de recurso puntual y en una etapa educativa en particular.

Ofrecemos la ficha FAREI a la comunidad educativa como un excelente recurso (validado por 50 expertos en robótica educativa) que permite el análisis y conocimiento de las potencialidades educativas de los diferentes robots de suelo que se pueden contemplar como un recurso más en el planteamiento de la robótica educativa en la etapa de Educación Infantil. Dicha ficha no sólo le permitirá hacer una elección más acertada y planificada de un recurso ante su consideración, sino que le abrirá las puertas a un conocimiento más profundo y competente en la forma de aprender y desarrollar habilidades y competencias por parte de su alumnado.

Referencias.

- Alimisis, D. (2019). Teacher training in educational robotics: the ROBOESL project paradigm. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 279-290. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9357-0>
- Agatolio F., Pivetti M., Di Battista S., Menegatti E., & Moro M. (2017). A Training Course in Educational Robotics for Learning Support Teachers. In: D. Alimisis, M. Moro, & E. Menegatti (Eds.), *Educational Robotics in the Makers Era. Edurobotics 2016 . Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 560. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55553-9_4
- Catlin, D., Kandlhofer, M., Holmquist, S., Csizmadia, A. P., Angel-Fernandez, J., & Cabibihan, J. (2018). Edurobot taxonomy and Papert's paradigm. *Constructionism*, 2018, 151-159.
- Catlin, D., Kandlhofer, M., Holmquist, S., Csizmadia, A. P., Angel-Fernandez, J., & Cabibihan, J. J. (2019). Robots for Education: Online EduRobot Taxonomy. In: L. Daniela L. (eds), *Smart Learning with Educational Robotics* (pp. 333-338). Springer. http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/978-3-030-19913-5_15
- Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., Laschi, C., Pecini, C., Santerini, G., Sgandurra, G., & Dario, P. (2017). Educational Robotics intervention on Executive Functions in preschool children: A pilot study. *Computers in human behavior*, 71, 16-23. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.018>
- Eguchi, A. (2016). Educational robotics as a learning tool for promoting rich environments for active learning (REALs). In: I. Management Association (Ed.), *Human-computer interaction: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 740-767). IGI Global. <http://doi.org/10.4018/978-1-4666-8789-9.ch033>
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools*, 33(3), 169-186. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1216251>
- García-Valcárcel, A. & Caballero-González, Y. (2019). Robotics to develop computational thinking in early Childhood Education. [Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil]. *Comunicar*, 59, 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Ioannou, A., & Makridou, E. (2018). Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2531-2544. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9729-z>
- Jung S.E., & Won, E. S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Komis, V., & Misirli, A. (2016). The environments of educational robotics in Early Childhood Education: towards a didactical analysis. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 3(2), 238-246. <https://doi.org/10.26220/une.2751>

- Lammer L., Vincze M., Kandlhofer M., & Steinbauer G. (2017). The Educational Robotics Landscape Exploring Common Ground and Contact Points. In: Merdan M., Lepuschitz W., Koppensteiner G., Balogh R. (Eds.), *Robotics in Education. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 457. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42975-5_10
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Journal of Technology in Education and Learning*, 1(209-0015), 13. <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- Pei, Z., & Nie, Y. (2018). Educational Robots: Classification, Characteristics, Application Areas and Problems. In: *2018 Seventh International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)* (pp. 57-62). IEEE. <http://doi.org/10.1109/EITT.2018.00020>
- Recio, S. (2019). Experiencias robóticas en infantil. *Revista Interuniversitaria De Investigación En Tecnología Educativa*, (7). <https://doi.org/10.6018/riite.399641>
- Reich-Stiebert N., & Eyssel F. (2016). Robots in the Classroom: What Teachers Think About Teaching and Learning with Education Robots. In: A. Agah, J.J. Cabibihan, A. Howard, M. Salichs M, & H. He (Eds.), *Social Robotics. ICSR 2016. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9979. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47437-3_66
- Reich-Stiebert, N., Eyssel, F., & Hohnemann, C. (2019). Involve the user! Changing attitudes toward robots by user participation in a robot prototyping process. *Computers in Human Behavior*, 91, 290-296. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.041>
- Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., & Guisado-Lizar, J. L. (2017). Experiencia de innovación educativa con robótica en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). En: J. Ruiz-Palmero, J. Sánchez-Rodríguez, y E. Sánchez-Rivas (Eds.), *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. UMA Editorial.
- Santos Miranda-Pinto, M., & Osório, A. (2019). Aprender a programar en Educación Infantil: análisis con la escala de participación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 55, 133-156. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.08>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>
- Vavassori, F. B. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>

Como citar:

- Álvarez-Herrero, J.F. (2021). Diseño y validación de un instrumento para la taxonomía de los robots de suelo en Educación Infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60 59-76. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.78475>

ANEXO 1.

Modelo de ficha FAREI19 (Ficha de Análisis de Robótica en Educación Infantil, sin validar)

Modelo:		
Marca:		Precio:
Finalidad:		
Descripción:		Imagen:
Edad mínima:		
Instrucciones de uso:		Idioma/s instrucciones:
Recursos libres disponibles: S/N	Complementos disponibles: S/N	Atención al cliente: S/N
Programable: S/N	Número máximo órdenes:	Control a distancia: S/N
Combinaciones/Posibilidades: Reducidas / Limitadas / Infinitas		
Movimiento: S/N	Luces: S/N	Sonido: S/N
Estética atractiva: S/N		Consistencia/Durabilidad: S/N
Dificultad de montaje para el alumnado: S/N		Dificultad de manejo por el alumnado: S/N
Necesidad de intervención del/de la docente: S/N		
Batería/Recarga:		Duración batería/recarga: h.
Componente educativa: S/N		
Componente lúdica: S/N		
Favorece el pensamiento computacional: S/N		
Pros:		
Contras:		
Valoración final (1-10):		Relación calidad/precio:
Análisis realizado por:		Fecha:
Observaciones:		

ANEXO 2

Modelo de ficha FAREI (Ficha de Análisis de Robótica en Educación Infantil, tras su validación)

Nombre/Modelo:		
Marca/Editorial:	Precio:	
Finalidad:		
Descripción:	Imagen:	
Edad recomendada:		
Instrucciones de uso:		Idioma/s instrucciones:
Recursos disponibles:	Accesorios disponibles:	Atención al cliente:
Movimiento:	Señales ópticas:	Audio:
Estética:	Robustez:	
Pilas/Batería/Recarga:	Autonomía: h.	
Material de fabricación:	¿Contiene piezas pequeñas?:	
Tipo de programación:	Número máximo órdenes:	¿Desde dónde se programa?:
Dificultad de montaje para el alumnado: 0-1-2-3-4-5		
Dificultad de manejo por el alumnado: 0-1-2-3-4-5		
Habilidades y competencias que desarrolla:		
Principales ventajas:		
Principales inconvenientes:		
Valoración final: 0-1-2-3-4-5	Relación calidad/precio: baja / media / alta	
Análisis realizado por:		Fecha:
Observaciones:		

ANEXO 3

Guía para la cumplimentación de la ficha FAREI (con instrucciones de cómo rellenarla)

Nombre/Modelo: Indicar el nombre del robot y el modelo
Marca/Editorial: Marca, empresa o editorial que comercializa el robot
Precio: Indicar el precio aproximado, con la posibilidad de indicar la tienda, empresa o la url
Finalidad: En palabras del docente, cuál es el uso o finalidad principal del robot
Descripción: En palabras del docente, describir el robot
Imagen: Incorporar una imagen o varias del robot, con aquellos componentes que le acompañan.
Edad recomendada: Establecer un rango aproximado de edad recomendada para su uso
Instrucciones de uso: En palabras del docente, cómo se maneja/usa el robot
Idioma/s instrucciones: En que idiomas vienen las instrucciones aportadas por el fabricante
Recursos disponibles: ¿Viene con una guía didáctica de posibilidades educativas?, ¿existe una comunidad en Internet que comparta actividades, experiencias, etc.? ¿se pueden crear recursos para su utilización?
Accesorios disponibles: ¿Qué accesorios lleva o se pueden adquirir compatibles con el robot? ¿qué posibilidades de ampliación ofrece y si estas posibilitan el que se pueda trabajar con dicho robot en un rango de edad mayor?
Atención al cliente: Indicar en caso afirmativo el teléfono, email o dirección de contacto. ¿Atienden sólo problemas técnicos o también pedagógicos? ¿existen repuestos de piezas del robot? ¿Garantía del robot?
Movimiento: ¿es o no por paneles? Y si lo es, ¿medidas de los paneles? ¿15x15? ¿20x20?. ¿Los movimientos son precisos o presenta errores que hay que corregir asiduamente?
Señales ópticas: ¿luces, display de texto, display gráfico?
Audio: ¿sonidos, música, repetir sonidos, etc.? ¿se puede o no quitar?
Estética: ¿ajustada a la edad recomendada de uso? ¿la estética del robot confiere emotividad?
Robustez: ¿soporta caídas, golpes involuntarios, etc.? ¿qué vida de uso media tiene?
Pilas/Batería/Recarga: ¿Qué tipo de pilas o baterías? ¿son fácilmente cambiables/recargables?
Autonomía: h. Con la baterías/pilas nuevas/recién recargadas, ¿qué tiempo de uso garantiza?
Material de fabricación: ¿Con qué materiales está hecho el robot? ¿Avisa de posibles alergias?
¿Contiene piezas pequeñas?: ¿Contiene alguna pieza pequeña que lo haga inapropiado para la edad?
Tipo de programación: ¿por código, bloques o paneles, scratch, otros? ¿es sencilla o no?
Número máximo órdenes: si se especifica o si se ha investigado, ¿número máximo de órdenes que admite?
¿Desde dónde se programa?: ¿desde un mando o panel, desde una Tablet, un móvil, ordenador, etc? y ¿cómo se conecta dicho dispositivo al robot: wifi, bluetooth, cable USB, etc?
Dificultad de montaje para el alumnado: 0-1-2-3-4-5 Si no requiere montaje, es un 0. Si el montaje es complicado, es un 5.
Dificultad de manejo por el alumnado: 0-1-2-3-4-5 Un manejo muy fácil, muy previsible o incluso nulo, es un 0, y un manejo muy complicado, nada intuitivo y que requiere la participación del docente, es un 5.
Habilidades y competencias que desarrolla: ¿qué competencias desarrolla? Programación, orientación espacial, pensamiento computacional, secuencia de movimientos, trabajo cooperativo, resolución de problemas, creatividad, socialización, etc.

Principales ventajas: aquellos puntos fuertes del robot
Principales inconvenientes: aquellos puntos a mejorar del robot
Valoración final: 0-1-2-3-4-5 Puntuación total que le daría al robot
Relación calidad/precio: baja / media / alta Atendiendo a la relación entre las prestaciones que ofrece y el precio que cuesta, cual es la relación entre ambos, siendo alta la mejor relación calidad/precio.
Análisis realizado por: Nombre del/de la docente que realiza el análisis
Fecha: Fecha en la que se realiza el análisis
<p>Observaciones: Otras consideraciones no tenidas en cuenta en los ítems anteriores, como por ejemplo:</p> <p>¿Tiene conectividad wifi, bluetooth, etc?</p> <p>Apto para el uso de alumnado con algún tipo de discapacidad, o con dificultades de aprendizaje</p> <p>¿Posibilita el adaptar/ampliar el robot a diferentes rangos de edad?</p> <p>Necesidades en cuanto espacio y organización/interacción para trabajar con el robot: panel, suelo, tablero, tapete, etc. e individual, parejas, pequeño grupo, gran grupo, etc.</p> <p>Tipo de actividades que se pueden montar con el robot, duración de las mismas, etc.</p> <p>Transporte y almacenamiento del robot.</p> <p>Etc.</p>