

Validación de una rúbrica basada en el TPACK para evaluar propuestas didácticas centradas en los ODS mediante ScratchJr

Esteve-González, Vanessa¹; Valls Bautista, Cristina² y Álvarez-Herrero, Juan-Francisco³

¹Dept. de Pedagogía, Universitat Rovira i Virgili; ²Dept. de Bioquímica y Biotecnología, Universitat Rovira i Virgili; ³Dept. de Didáctica General y Didácticas Específicas, Universitat d'Alacant

Abstract: In recent years, there has been a push to introduce coding and computational thinking in early childhood education. In the initial teaching training, it is necessary to know how to integrate these disciplines and technologies in teaching activities, in order to promote the development of competencies in students. With the aim of introducing technology in an appropriate way in the teaching and learning processes, this paper presents the design and validation of an evaluation rubric based on the TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) model, which allows preschool pre-service teachers to know if they accurately apply the curricular and technological objectives; the strategies of pedagogical use and the management of technology, for their future student programming acquisition.

The rubric is made up of 12 items, grouped into 3 dimensions, with 4 indicators of different components and each indicator is scored into 4 levels of achievement.

It has been applied to 23 teaching proposals using *ScratchJr*, applied on a specific context (the Sustainable Development Goals) which have received 336 ratings from 90 students and 3 teachers.

The results show a good degree of reliability with a Cronbach's alpha of 0.818 and an excellent inter-judge agreement of CCI=0.818. The rubric becomes a reliable and rigorous assessment instrument.

Keywords: validation, rubrics, programming, ODS, childhood, didactic proposals, TPACK.

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de la tecnología digital en el aula más allá de una moda o una innovación es necesaria implementarla desde edades bien tempranas, por este motivo es importante que los docentes en formación la sepan integrar en su praxis. Entre las habilidades del siglo XXI destacan la resolución de problemas y la creatividad. El uso de la programación informática en la educación infantil permite desarrollar estas habilidades entre otras, así como el pensamiento espacial y el pensamiento computacional (PC) (Espino et al., 2015). El pensamiento computacional implica resolver problemas y diseñar sistemas aplicando los conceptos fundamentales de la informática (Wing, 2009). Las habilidades que potencian el pensamiento computacional son: la abstracción, la descomposición, el reconocimiento de patrones y el pensamiento algorítmico. Para desarrollar el pensamiento computacional se pueden utilizar diferentes estrategias y herramientas, por ejemplo, mediante robots educativos, softwares de programación o bien actividades de programación desenchufadas en las cuales no es necesario ningún dispositivo tecnológico (Álvarez-Herrero, 2021a; Zapata-Ros, 2019). Existen múltiples opciones para cada una de ellas las cuales están adaptadas a los diferentes niveles educativos. Así por ejemplo, en el caso de la utilización de robots educativos a estas edades tan tempranas, los más recomendados son los llamados robots de suelo (Álvarez-Herrero et al., 2022; Casey et al., 2021); entre el software de programación más utilizado en esta etapa encontramos el *Scratch Junior* (Bers, 2018; Flannery et al., 2013).

La herramienta seleccionada para desarrollar la propuesta didáctica que evaluará la rúbrica es *Scratch Junior (ScratchJr)*, un software de programación sencillo adaptado a un público que no necesariamente debe saber leer para programarlo. *ScratchJr* es un lenguaje de programación en bloques diseñado por el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) en colaboración con el DEV TECH de Tufts University, para que niños de 5 a 7 años puedan aprender programación (codificación). *ScratchJr* ofrece muchas opciones diferentes como, por ejemplo: crear nuestras propias historias, cuentos o juegos interactivos (Goschnick, 2015) en los cuales los niños y niñas son los protagonistas; aprender a programar y desarrollar el PC; así como la posibilidad de adquirir una mejor comprensión de las matemáticas, la ciencia, el desarrollo de software y también la lectoescritura. De esta manera, *ScratchJr* se convierte en un magnífico aliado de las niñas y niños en el aprendizaje STEM (de sus siglas en inglés: *Science, Technology, Engineering, & Mathematics*) (Portelance et al., 2016; Van Keulen, 2018).

Según Álvarez-Herrero (2020a) se están incorporando en diferentes niveles educativos propuestas didácticas basadas en robots y en programación informática, pero en la mayoría de los casos no son propuestas estructuradas ni planificadas ni en los contenidos ni en las metodologías aplicadas. Con el objetivo de poder ayudar a integrar las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje Mishra y Koehler (2006) desarrollaron el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). El modelo TPACK considera que el docente debe dominar tres áreas de conocimiento que son el conocimiento del contenido (sobre la materia que se desea trabajar), el conocimiento de la tecnología (sobre funcionamiento de la herramienta tecnológica) y el conocimiento pedagógico (sobre la metodología y planificación). De la interacción de estas tres áreas de conocimiento se generan otras tres que son el conocimiento tecnológico pedagógico (como la tecnología puede facilitar enfoques pedagógicos), el conocimiento tecnológico del contenido (como el contenido puede ser desarrollado con el uso de la tecnología) y el conocimiento pedagógico del contenido (el conocimiento sobre las preconcepciones y desafíos que enfrentan los estudiantes al aprender un contenido y sobre las estrategias de enseñanza más efectivas utilizadas para promover el aprendizaje de los estudiantes). De la combinación de todas estas áreas aparece el conocimiento del contenido pedagógico tecnológico (TACK) y se refiere al conocimiento sobre cómo facilitar los aprendizajes a los estudiantes sobre un contenido mediante la pedagogía y tecnologías adecuadas (Chai et al., 2011).

Una de las estrategias de evaluación que permiten integrar estas tres áreas de conocimiento (contenido, pedagógico y tecnología) es la rúbrica. La rúbrica es una estrategia de evaluación que cumple una función formadora (ayuda a dirigir el progreso de los alumnos) y reduce la subjetividad del evaluador. La rúbrica permite que los alumnos identifiquen la relevancia de los contenidos trabajados y los objetivos a alcanzar definidos por el docente, así como cuáles serán los criterios de evaluación. Además, la rúbrica permite valorar tanto los aprendizajes como los productos realizados (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013).

La rúbrica como instrumento de evaluación permite valorar de manera objetiva y fiable tareas y/o trabajos cuando están basados en un contenido abierto, en una investigación o bien son creativos (García-Valcárcel et al., 2020). La rúbrica se considera una excelente herramienta para la autoevaluación ya que permite al propio alumno conocer su propio progreso pudiendo dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Dónde me encuentro?; ¿Hacia dónde voy?; y ¿que necesito para llegar a mi objetivo? (Álvarez-Herrero, 2020b; Vasileiadou y Karadimitriou, 2021). Las respuestas a estas 3 preguntas permiten la autorregulación del alumnado y que sea capaz de seguir progresando en su proceso de aprendizaje. García-Valcárcel et al. exponen algunos de los beneficios del uso de rúbricas resultantes de diferentes experiencias tanto nacionales como internacionales (2020) los cuales son: i) reflexión, permite que el alumnado sea consciente de sus logros y en qué aspectos debe seguir mejorando ya que

la rúbrica ofrece una evaluación formativa; ii) elaboración conjunta, en algunos casos (en educación superior) es posible elaborar la rúbrica conjuntamente alumnado y docente de modo que el alumnado identifica desde el primer momento que aspectos son clave en el contenido que se está desarrollando en el aula y se familiariza con su uso ya que participa en su construcción; iii) aprendizaje profundo, este aspecto está relacionado con el anterior ya que el alumnado al ser partícipe de la creación de la rúbrica conoce con anterioridad cuales son las expectativas y los criterios de evaluación del docente y se cree que ello puede potenciar un aprendizaje más profundo (García-Valcárcel et al., 2020).

La educación tiene una importancia fundamental para acercar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al alumnado de todas las etapas, ya que desde la educación infantil deben interiorizar y concienciarse sobre el cuidado y respeto del medio ambiente y a las personas de su entorno social. Desde la Agenda 2030 se pone de manifiesto la creciente necesidad de actuar principalmente sobre la pobreza, la emergencia climática, así como empoderar a mujeres y niñas (Schina et al., 2020).

En este trabajo se presenta el proceso de diseño y validación de una rúbrica para la evaluación de propuestas didácticas para trabajar los ODS en alumnado de educación infantil mediante el uso de *Scratch Junior*. En las aulas de educación infantil se desarrollan actividades usando robots de suelo y programación informática sin planificar ni estructurar los contenidos ni se escogen las metodologías más adecuadas teniendo en cuenta aspectos pedagógicos (Álvarez-Herrero, 2020a). Además, para su aplicación en el aula es necesaria una compleja formación en estas herramientas para su entendimiento y puesta en práctica (Jung y Won, 2018) en esta línea es necesario que los futuros docentes de educación infantil reciban formación en robótica educativa y programación (Borrull et al., 2020; Schina et al., 2021; Valls et al., 2021). Por todo ello, se decidió elaborar una formación en pensamiento computacional y programación para futuros docentes de educación infantil. Se implementó la formación y al final los futuros docentes elaboraron una propuesta didáctica usando *Scratch Jr* para trabajar un ODS seleccionado previamente. La rúbrica presentada sirvió para evaluar mediante la evaluación 360° (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación) las propuestas diseñadas por los futuros docentes.

Por ende, el objetivo de este estudio es validar una rúbrica diseñada según el modelo TPACK, que independientemente si la utiliza el alumnado o el profesorado, sea fiable y objetiva.

2. METODOLOGÍA

2.1. Muestra

En este estudio se trabaja con dos muestras: una para la validación de juicio de expertos y otra para el test piloto. Los expertos que han participado en esta validación (muestra 1) han sido un total de 17 personas (2 hombres y 15 mujeres). Entre ellos se ha contado con: profesorado universitario de los grados de educación infantil y educación primaria; profesorado de educación infantil y primaria; y estudiantes de los grados de educación infantil y educación primaria; estando todos ellos especializados en el uso e implementación de la robótica educativa y el pensamiento computacional en las aulas. En el test piloto (muestra 2) participaron 90 estudiantes de 4º curso del grado de educación infantil, 5 hombres y 85 mujeres de una media de edad de 22.9 (SD = 1.985) y 3 profesoras.

2.2. Diseño del instrumento de evaluación

La rúbrica que se presenta consta de 12 ítems, agrupados en 3 dimensiones, y 4 indicadores y cada indicador se degrada en 4 niveles de logro. Al final de la rúbrica se deja un espacio para observaciones, donde recibir un *feedback*. En el diseño y validación de esta rúbrica se procedió siguiendo 4 fases que son las que se detallan a continuación.

Fase 1: Construcción de las dimensiones y componentes

La rúbrica se ha dividido en tres dimensiones que coinciden con las tres áreas del TPACK:

- Dimensión 1: conocimiento del contenido: el conocimiento del contenido de la materia, los conceptos objetivos de aprendizaje
- Dimensión 2: conocimiento pedagógico: el proceso o método de enseñanza y aprendizaje, el diseño metodológico
- Dimensión 3: conocimiento de la tecnología: la aplicación de la tecnología, el *ScratchJr*, en el aprendizaje

Así, tras la construcción de las dimensiones y sus componentes, estas quedan de la siguiente manera (figura 1):

DIMENSIÓN	COMPONENTE
D1. Conocimiento	1.1 Contenido de la materia
	1.2 Objetivos de aprendizaje
D2. Metodología	2.1 Diseño del material didáctico
D3. Tecnología	3.1 Aplicación de Scratch Junior

Figura 1. Descripción de las dimensiones y componentes de la rúbrica.

Fase 2: Elaboración de los indicadores

A continuación, se elaboraron los indicadores y a su vez se determinaron 4 niveles de logro para cada uno de ellos, desglosando la progresión de los descriptores de logro desde niveles inferiores a superiores, puntuando de insuficiente (0 puntos), aceptable (1 punto), bien (2 puntos) a muy bien (3 puntos).

Los indicadores se diseñaron siguiendo el modelo TPACK

- PCK - conocimiento pedagógico del contenido: la adaptación del contenido conceptual, procedimental y actitudinal a las habilidades del alumnado
- TCK - conocimiento tecnológico del contenido: el contenido está bien representado en *ScratchJr*
- TPK - conocimiento tecnológico-pedagógico: las potencialidades educativas de *ScratchJr*
- En la figura 2 se pueden observar los 4 indicadores que se evaluaron en cada dimensión.

DIMENSIÓN	COMPONENTE	INDICADORES
D1. Conocimiento	1.1 Contenido de la materia	1.1.1 Contenido 1.2.1 Redacción de objetivos 1.2.2 Alcance de la actividad 1.2.3 Coherencia
	1.2 Objetivos de aprendizaje	
D2. Metodología	2.1 Diseño del material didáctico	2.1.1 Participación alumnado 2.2.2 Evaluación actividad 2.2.3 Originalidad 2.2.4 Adecuación a la edad
D3. Tecnología	3.1 Aplicación de Scratch Junior	3.1.1 Elementos de programación 3.1.2 Elementos multimedia 3.1.3 Interés y habilidades 3.1.4 Realismo del escenario

Figura 2. Descripción de los componentes y los indicadores analizados en cada dimensión.

Finalmente, la rúbrica queda compuesta de 3 dimensiones, con 4 indicadores cada una, lo que hace un total de 12 indicadores; siendo cada uno de estos valorado en una escala de logro de 4 niveles (0 a 3 puntos).

Fase 3: Revisión del contenido y comprensión de los indicadores

Antes de proceder a la validación de la rúbrica esta fue revisada por los investigadores de este proyecto. La revisión se centró en el contenido y la comprensión de cada uno de los indicadores y sus niveles de logro. Fruto de esta revisión se subsanaron algunos errores en la redacción de los indicadores y con ello se obtuvo una primera versión de la rúbrica a la que llamamos RUTODSS.

Fase 4: Validación de la rúbrica

La necesidad de obtener un instrumento fiable para el estudio y evaluación del aprendizaje en ODS mediante *ScratchJr* hace que, tras el diseño y creación de una primera versión de nuestro instrumento, este deba ser validado por un juicio de expertos (Barroso y Cabero, 2010). El proceso de validación sigue los pasos de validaciones anteriores publicadas como Álvarez-Herrero (2021b).

Cada uno de los expertos recibió una invitación para tomar parte del proceso mediante correo electrónico. En dicho correo se les facilitaba, además, el enlace para acceder a un cuestionario en el que iban a encontrarse la rúbrica y en la que en cada uno de los indicadores iban a tener que responder a 5 preguntas, 4 de ellas de escala tipo Likert con una valoración del 1 (nada) al 5 (mucho) que atendían a las variables:

- Pertinencia
- Relevancia
- Redacción y extensión
- Claridad y comprensión

La quinta pregunta era abierta, con el nombre de Observaciones, y en la que el experto podía incorporar aquellas observaciones que estimase oportunas al respecto y de forma obligatoria en aquellos indicadores que hubiese valorado con una puntuación de 3 o inferior (Anexo 1).

2.3. Análisis estadísticos

Para conseguir el objetivo de este estudio se realizó un análisis descriptivo de los datos (mediana, media y desviación estándar), el coeficiente alfa de Cronbach y las correlaciones intraclase. El análisis cuantitativo de los datos fue llevado a cabo con el programa estadístico SPSS versión 28.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis de validez de contenido

A partir de la primera versión de la rúbrica elaborada por el equipo de trabajo, se procedió al análisis de la validez de contenido mediante el método de juicio de expertos (Urrutia et al., 2014). Se invitó a 20 expertos, de los que se obtuvieron 17 respuestas (muestra 1). Los expertos realizaron una revisión cualitativa de las dimensiones, componentes, indicadores y niveles de logro, atendiendo a cuestiones de pertinencia, relevancia, redacción y comprensión, en una escala del 1 al 5 y con la opción de hacer una evaluación de tipo cualitativo en el apartado de observaciones para cada criterio de la rúbrica. En la tabla 1 se muestran las medias por cada indicador.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos.

Ítem	Pertinencia			Relevancia			Redacción y extensión			Claridad y comprensión			
	N=17	Media	Mediana	DE	Media	Mediana	DE	Media	Mediana	DE	Media	Mediana	DE
1		4,76	5	0,44	4,82	5	0,39	4,76	5	0,44	4,71	5	0,59
2		4,76	5	0,44	4,71	5	0,47	4,29	5	1,10	4,24	5	1,20
3		4,82	5	0,39	4,76	5	0,44	4,65	5	0,61	4,71	5	0,99
4		4,76	5	0,44	4,82	5	0,39	4,65	5	0,49	4,82	5	0,39
5		4,82	5	0,39	4,88	5	0,33	4,88	5	0,33	4,71	5	0,77
6		4,76	5	0,44	4,82	5	0,39	4,53	5	0,80	4,76	5	0,56
7		4,88	5	0,33	4,88	5	0,33	4,71	5	0,47	4,71	5	0,47
8		4,76	5	0,44	4,82	5	0,39	4,47	5	0,72	4,71	5	0,77
9		4,82	5	0,39	4,88	5	0,33	4,47	5	0,94	4,65	5	0,86
10		4,76	5	0,44	4,71	5	0,47	4,29	5	1,10	4,47	5	0,87
11		4,88	5	0,33	4,88	5	0,33	4,35	5	1,22	4,47	5	1,07
12		4,24	5	1,20	4,18	5	1,19	4,35	5	1,00	4,47	5	1,01

En los estadísticos descriptivos que se presentan en la tabla 1 no se ha encontrado ninguna valoración con una puntuación de 3 o inferior. El criterio establecido para rechazar un ítem fue que la media debía ser menor de 3,5 y la mediana menor de 3. El criterio para estimar el ítem ha sido que la valoración del mismo sea entre 4 y 5 como mínimo por del 80% de los expertos. En este sentido, los 12 ítems han sido aceptados.

A partir de las sugerencias recibidas por los expertos en cuanto a redacción se procedió a la elaboración de una segunda versión de la rúbrica, más depurada.

3.2. Análisis de fiabilidad

Una vez ajustada la rúbrica con los cambios propuestos, se aplicó a una muestra formada por 90 estudiantes y 3 docentes para comprobar el funcionamiento de la misma. Se formaron grupos de 3 o 4 estudiantes para la realización de las propuestas didácticas. El instrumento se aplicó a trabajos, evaluados mediante el modelo de evaluación 360° (triangulación de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación), obteniendo 336 valoraciones.

El estudio de la fiabilidad presenta un coeficiente de alfa de Cronbach total del instrumento de 0.818 considerado aceptable y que evidencia la consistencia interna de los 12 elementos. Se observa que si se suprimen los dos primeros indicadores con una correlación inferior a 0.300, no afectaría significativamente al alfa de Cronbach que sería de (0.814).

Para estudiar la concordancia entre los diferentes tipos de evaluación, se analizan las puntuaciones finales para comprobar la proximidad de las mismas en la calificación del trabajo. Lo que permite comparar, en el primer caso, el nivel de acuerdo en las dimensiones entre la autoevaluación, la coevaluación, la heteroevaluación, y entre todos éstos; y en el segundo caso, el nivel de acuerdo entre las valoraciones finales (puntuaciones globales) otorgadas en cada caso. Para ello se calcula el coefi-

ciente de correlación intraclase, es decir, la concordancia entre las puntuaciones de los evaluadores, se encuentra a un nivel “excelente” (CCI=0,818; IC 95% 0,788-0,845).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La rúbrica diseñada y validada que aquí se presenta permite evaluar propuestas didácticas realizadas mediante *ScratchJr* para alumnado de educación infantil, basándose en el modelo TPACK. Las cuatro dimensiones que contempla, así como los indicadores que subyacen de cada una de estas, permite que la evaluación que se realice sea una evaluación competencial. La rúbrica es una herramienta de suma importancia para evaluar de manera objetiva tareas abiertas con un elevado grado de creatividad (García-Valcárcel et al., 2020) como es el caso de las propuestas didácticas creadas por los futuros docentes de educación infantil.

Los resultados generales obtenidos son positivos para garantizar la validez y fiabilidad del instrumento de evaluación. La concordancia entre las puntuaciones de distintos perfiles de evaluación permite atribuir suficiente validez externa y objetividad a la rúbrica. Los resultados cualitativos del análisis de validez de contenido, obtenidos de las sugerencias y comentarios de los expertos, se analizaron y se consideraron para la reformulación de los enunciados de los indicadores en cada uno de sus niveles de logro, resultando más claros y facilitando su comprensión.

Al aplicar una evaluación 360°, se obtiene una muestra heterogénea de evaluación de propuestas didácticas. La rúbrica se aplicó por estudiantes en la autoevaluación, y la coevaluación y finalmente por el equipo docente en la heteroevaluación.

Como limitación de este estudio se puede advertir que, en el análisis de fiabilidad, al utilizar el método de evaluación 360° se observa que hay más respuestas de alumnado que de profesorado no siendo equitativa esta triangulación. Aun así, el nivel de acuerdo entre los tipos de evaluación (correlación intraclase) presenta una correlación excelente entre los tres tipos de evaluación.

Entre las futuras líneas de investigación, se pretende adaptar la rúbrica a otros contextos educativos para el desarrollo del PC, por ejemplo, a educación primaria o secundaria adaptando la tecnología a dicho contexto educativo. También se pretende estudiar si existen diferencias entre la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación utilizando la rúbrica presentada.

A modo de conclusión, esta rúbrica permite mejorar y orientar la autopercepción del trabajo realizado, así como reflexionar sobre el proceso de aprendizaje. Además, permite combinar los avances en el aprendizaje tanto en el desarrollo de las habilidades propias del pensamiento computacional, como del conocimiento de los ODS por parte del alumnado de educación infantil.

La rúbrica validada, permite evaluar la redacción de los objetivos de aprendizaje, la descripción de la actividad, su evaluación y los materiales disponibles en *ScratchJr* dirigidos a alumnado de la etapa de Educación Infantil, para así poder aprender sobre los ODS de una manera cercana y sencilla. Así pues, la rúbrica, que aquí se valida y propone, resulta ser un riguroso instrumento de evaluación, cuyo uso podría transferirse a otros contextos similares.

Agradecimientos

Este estudio se ha realizado en el marco del proyecto INTROSCRATCH: Introducció a la programació en la formació de Mestres d'educació infantil (07GI2121). La Dra. Cristina Valls es profesora lectora del programa Serra Hunter.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Herrero, J. F. (2020a). Pensamiento computacional en Educación Infantil, más allá de los robots de suelo. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21(11) <http://dx.doi.org/10.14201/eks.22366>
- Álvarez-Herrero, J. F. (2020b). El poder de la anticipación en la evaluación: simulacros de examen y rúbricas en la educación superior. *Aloma. Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), 51-58. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.51-58>
- Álvarez-Herrero, J. F. (2021a). Actividades de robótica educativa y programación sin robots de suelo para el desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil. En R. M. Rabet y C. Hervás (Coords.), *Innovación en la docencia e investigación de las ciencias sociales y de la educación*, 1837-1858. Dykinson.
- Álvarez-Herrero, J. (2021b). Diseño y validación de un instrumento para la taxonomía de los robots de suelo en Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 60, 59-76. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.78475>
- Álvarez-Herrero, J. F., Martínez-Roig, R., & Urrea-Solano, M. (2022). Taxonomy of Floor Robots for Working on Educational Robotics and Computational Thinking in Early Childhood Education from a STEM Perspective. En S. Papadakis, & M. Kalogiannakis (Eds.), *STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education. Lecture Notes in Educational Technology*, 235-255. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0568-1_12
- Barroso, J., & Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC*. Síntesis.
- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: the impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 8. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Borrull, A., Schina, D., Valls, C., & Vallverdú, M. (2020). INTROBOT: introducción de la robótica educativa en el grado de educación infantil. In R. Roig-Vila (Ed.), *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*, 528-538. Octaedro.
- Casey, J. E., Pennington, L. K., & Mireles, S. V. (2021). Technology acceptance model: Assessing pre-service teachers' acceptance of floor-robots as a useful pedagogical tool. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(3), 499-514. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09452-8>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C., & Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Espino, E. E., Soledad, C., & González, C. S. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*, (46).
- Flannery, L. P., Silverman, B., Kazakoff, E. R., Bers, M. U., Bontá, P., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: Support for early childhood learning through computer programming. En *Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children*, 1-10.
- García-Valcárcel, A., Hernández, A., Martín, M., & Olmos, S. (2020). Validación de una rúbrica para la evaluación de trabajos fin de máster. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, 24(2), 72-96. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.15151>
- Gatica-Lara, F., & Uribarren-Berrueta, T. D. N. J. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en educación médica*, 2(5), 61-65. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72684-X](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72684-X)

- Goschnick, S. (2015) App review: ScratchJr (Scratch Junior). *International Journal of People-Oriented Programming*, 4(1), 50-55. <http://doi.org/10.4018/IJPOP.2015010104>
- 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>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Portelance, D. J., Strawhacker, A. L., & Bers, M. U. (2016). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 489–504. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9325-0>
- Schina, D., Esteve-González, V., Usart, M., Lázaro-Cantabrana, J-L, & Gisbert, M. (2020). The Integration of Sustainable Development Goals in Educational Robotics: A Teacher Education Experience. *Sustainability* 12(23):10085. <https://doi.org/10.3390/su122310085>
- Schina D., Valls C., Borrull A., Usart M., & Esteve V. (2021). An associational study: preschool teachers' acceptance and self-efficacy towards Educational Robotics in a pre-service teacher training program. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18 (28) <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00264-z>
- Urrutia, M., Barrios, S., Gutiérrez, M. & Mayorga, M. (2014). Optimal method for content validity. *Revista cubana de educación médica superior*, 3, 547-558.
- Valls C., Borrull A., Esteve-Gonzalez V., & Schina D. (2021) Introducción del pensamiento computacional a través de ScratchJr en el grado de educación infantil. En: Satorre Cuerda, Rosana (ed.). *Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19*. Octaedro.
- Van Keulen, H. (2018). STEM in early childhood education. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-3. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3866>
- Vasileiadou, D., & Karadimitriou, K. (2021). Examining the impact of self-assessment with the use of rubrics on primary school students' performance. *International Journal of Educational Research Open*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100031>
- Wing, J. (2009). Computational thinking. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 24(6), 6-7. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/1529995.1529997>
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational thinking unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-29. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a1

TPACK	Puntuación	Insuficiente (0 puntos)	Aceptable (1 punto)	Bien (2 puntos)	Muy bien (3 puntos)	
Conocimiento	Contenido	C1	En la actividad no aparece ninguno de los ODS.	En la actividad aparece un ODS, pero no queda claro a que se refiere.	En la actividad aparece claramente un ODS, pero no se desarrolla su contenido.	La actividad se basa en un ODS que se desarrolla correctamente.
	Objetivos de aprendizaje	OA1	Los objetivos de aprendizaje de la actividad no están redactados correctamente. No empiezan con un verbo en infinitivo ni son evaluables.	Alguno de los objetivos de aprendizaje de la actividad está redactados correctamente. Empiezan con un verbo en infinitivo y/o son evaluables	La mayoría de los objetivos de aprendizaje de la actividad están redactados correctamente.-Empiezan con un verbo en infinitivo y/o son evaluables.	Todos los objetivos de aprendizaje de la actividad están redactados correctamente. Están redactados correctamente. Empiezan con un verbo en infinitivo y/o son evaluables.
		OA2	Los objetivos de aprendizaje no se alcanzan con el desarrollo de esta actividad.	Alguno de los objetivos de aprendizaje se alcanza gracias al desarrollo de esta actividad.	La mayoría de los objetivos de aprendizaje se alcanzan con el desarrollo de la actividad.	Todos los objetivos de aprendizaje planteados se alcanzan gracias al desarrollo de esta actividad.
Metodología	Diseño del material didáctico	OA3	La estructura de la actividad no es coherente, no está relacionada con los objetivos de aprendizaje ni está bien explicada para poder ser realizada.	La actividad se puede realizar, pero tiene más de una de estas carencias: no está bien explicada, le falta coherencia o bien no está relacionada con los objetivos de aprendizaje.	La estructura de la actividad es coherente. Está bien organizada, relacionada con los objetivos de aprendizaje, pero no está suficientemente detallada para su realización.	La estructura de la actividad es coherente. Está bien organizada, relacionada con los objetivos de aprendizaje, y está bien detallada para su realización.
		DM1	El alumno no participa activamente de la actividad.	El alumno participa poco en la actividad, y su intervención no favorece el desarrollo de las habilidades en programación.	El alumno participa de la actividad, pero su intervención no favorece el desarrollo de las habilidades en programación.	El alumno participa de la actividad y su intervención favorece el desarrollo de las habilidades en programación.
		DM2	En la actividad no se incluyen actividades de evaluación (preguntas para plantear al alumnado que realiza la actividad, fichas, ...).	En la actividad se incluyen actividades de evaluación, pero no están relacionadas con los objetivos de aprendizaje.	En la actividad se incluyen actividades de evaluación que están relacionadas con la mayoría de los objetivos de aprendizaje.	En la actividad se incluyen actividades de evaluación relacionadas con todos los objetivos de aprendizaje.
		DM3	Las actividades presentadas no son originales ni innovadoras. Se detecta plagio de una actividad ya presentada.	Las actividades presentadas son poco originales. Han modificado un poco una actividad ya presentada en clase.	Las actividades presentadas son bastante originales. La actividad presentada tiene algunos elementos originales no vistos anteriormente.	La actividad presentada es original e innovadora.
	DM4	El diseño del material didáctico no es adecuado a la edad a la que va destinada.	El diseño del material didáctico es adecuado en una de las fases: contexto, desarrollo de la actividad o recogida de evidencias.	El diseño del material didáctico es adecuado en dos de las fases: contexto, desarrollo de la actividad o recogida de evidencias.	El diseño del material didáctico es adecuado en todas las fases: contexto, desarrollo de la actividad, y recogida de evidencias.	

TPACK		Puntuación	Insuficiente (0 puntos)	Aceptable (1 punto)	Bien (2 puntos)	Muy bien (3 puntos)
Tecnología	Aplicación Scratch Jr	AS1	El material didáctico no incorpora elementos de programación (ej. no incorpora secuencia, repeticiones).	El material didáctico no está bien elaborado, ya que existe un error de codificación grave que impide la ejecución del programa.	El material didáctico está bien elaborado, e incorpora algunos de los elementos de programación que se piden en la actividad y estos se ejecutan correctamente.	El material didáctico incorpora todos los elementos de programación que se piden en la actividad y estos se ejecutan correctamente.
		AS2	El material didáctico no incorpora elementos multimedia (ej. no incorpora imágenes, sonido en el programa ScratchJr).	El material didáctico no está bien elaborado, ya que existe un error de programación grave que impide la ejecución de elementos multimedia.	El material didáctico está bien elaborado, e incorpora algunos de los elementos multimedia que se piden en la actividad y estos se ejecutan correctamente.	El material didáctico incorpora todos los elementos multimedia que se piden en la actividad y estos se ejecutan correctamente.
		AS3	El uso de ScratchJr no permite mejorar el interés en la materia, ni la interacción, ni la creatividad, ni las habilidades en programación.	El uso de ScratchJr permite mejorar alguna de las siguientes potencialidades educativas: interés en la materia, interacción, la creatividad, o las habilidades en programación.	El uso de ScratchJr permite mejorar la mayoría de las siguientes potencialidades educativas: interés en la materia, interacción, la creatividad, ni o las habilidades en programación.	El uso de ScratchJr permite mejorar todas las siguientes potencialidades educativas: el interés en la materia, interacción, la creatividad y las habilidades en programación.
		AS4	Los elementos multimedia (imágenes, sonido, movimientos...) son demasiado fantasiosos y no se corresponden con la realidad.	Los elementos multimedia (imágenes, sonido, movimientos...) tienen algún elemento próximo a la realidad (fotografías, sonidos, etc...).	Los elementos multimedia (imágenes, sonido, movimientos...) utilizados son bastante próximos a la realidad, la mayoría de las fotografías, sonido, etc. son reales.	Los elementos multimedia (imágenes, sonido, movimientos...) utilizados son fieles a la realidad.
Puntuación Total:						

Observaciones: _____