

Taller de robótica educativa: una experiencia ABP en el Grado de Educación Infantil

C. Fernández Rodríguez*^a, C. Gómez Santos^b,

^a Departamento de Didácticas Específicas, Facultad de Ciencias de la Educación,
Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España)

^b Academia de robótica y programación Bits & Bricks, Las Palmas de Gran Canaria
(España).

RESUMEN

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos tras la realización de un taller de robótica educativa con alumnos de 4º curso del Grado de Educación Infantil de la ULPGC. El objetivo del taller fue que los alumnos realizaran una propuesta de actividad destinada a alumnos de infantil. La actividad se llevó a cabo con una metodología basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). El desarrollo de esta experiencia permitió que los estudiantes aprendieran, de manera colaborativa, las posibilidades educativas de la robótica. Tras el diseño del proyecto, cada grupo de trabajo expuso su propuesta didáctica. Finalmente, se realizó una reflexión conjunta de las propuestas. Tras la evaluación de la actividad se obtuvo una tasa de éxito del 93%. Tras el análisis de la encuesta de valoración realizada por 53 estudiantes se puede concluir que la actividad obtuvo un elevado grado de aceptación y que más de un 90% la consideran útil para su futuro profesional.

Palabras-clave: Robótica Educativa, Bee-Bot, ABP, aprendizaje significativo.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología digital está cada vez más instalada en todos los niveles educativos. Cada vez son más las aulas que cuentan con algún recurso digital como pizarras digitales interactivas, tabletas, ordenadores o robots programables y configurables. Es por ello que en la mayoría de las asignaturas de los planes de formación del profesorado se incluye la formación en recursos TIC. De todos los recursos con fines educativos disponibles, la robótica educativa es uno de los que despierta un mayor interés entre la comunidad educativa [1]. Por robótica educativa se entiende el conjunto de actividades pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el alumno a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots. La robótica educativa es un recurso pedagógico ampliamente utilizado en la metodología de educación STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics), donde se desarrollan de una manera integrada contenidos del área de las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas. Concretamente, en la etapa de Educación Infantil, la robótica educativa permite acceder a contenidos curriculares de una manera diferente, superar retos diarios poniendo en práctica conceptos y habilidades cognitivas relacionadas con las distintas áreas curriculares e iniciarse en los lenguajes de programación de manera natural y lúdica. Así mismo, es una herramienta muy útil para potenciar el pensamiento lógico-algorítmico, desarrollar el aprendizaje por indagación y el aprendizaje por ensayo y error. Diferentes autores han demostrado que la introducción de la robótica a edades tempranas mejora la capacidad para resolver problemas, las habilidades de secuenciación, la flexibilidad cognitiva y el metaconocimiento [2,3]. La robótica educativa en la etapa de infantil permite que los niños aprendan jugando y se inicien en el pensamiento computacional de una forma creativa [4]. La robótica también permite trabajar competencias sociales y cívicas ya que las actividades, normalmente, se plantean para trabajar de manera cooperativa [5].

Dada la utilidad de este recurso didáctico en el aula de infantil, es necesario que los futuros docentes de esa etapa educativa se familiaricen con esta herramienta. Previas experiencias de innovación educativa con robótica educativa en futuros maestros muestran un grado de aceptación e interés muy alto por este recurso didáctico [6].

*cristina.fernandez@ulpgc.es; teléfono +34928458927

La formación en robótica educativa debe plantearse utilizando una metodología motivadora y activa que permita que el alumno adquiera un aprendizaje significativo. Una de las metodologías más adecuadas para alcanzar ese objetivo es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta metodología ayuda a desarrollar y mejorar: (1) habilidades para resolver problemas y desarrollar tareas complejas; (2) la capacidad de trabajar en equipo; (3) las capacidades mentales de orden superior; (4) el conocimiento y

habilidad en el uso de las TIC; (5) y a promover la responsabilidad por el propio aprendizaje. Además, si los proyectos giran en torno a sus problemas reales e intereses redundará en la motivación hacia la realización de un buen producto. Por otro lado, con esta metodología, el profesor actuará como un facilitador, dejando de ser la fuente principal de información. Con la aplicación de esta metodología se busca que el alumnado sea capaz de trabajar de manera colaborativa e investigue como puede trabajar contenidos curriculares utilizando la robótica como recurso [7].

En este trabajo se muestra la metodología de un taller de robótica educativa realizado con dos grupos de alumnos de 4º curso de Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, concretamente en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales durante el año académico 2018-19 . El proyecto de trabajo que realizaron los alumnos consistió en el diseño de una actividad de robótica relacionada con el área de Conocimiento del Entorno para alumnos de 2º ciclo de Educación Infantil.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

Para la realización de este taller de robótica se ha utilizado un ordenador, una pizarra digital interactiva, 6 robots programables Bee-Bot, tarjetas de órdenes, plantillas comerciales, cartulinas para la creación de plantillas, 6 tabletas digitales para la búsqueda de información y material de plástica.

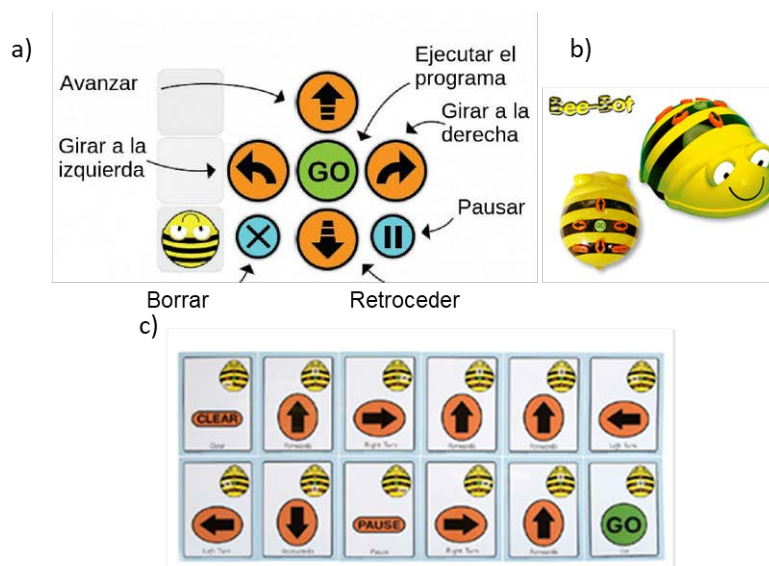


Figura 1. a) Panel de control del robot Bee-Bot, b) Imagen frontal y superior y c) plantillas de órdenes.

2.2 Metodología

La actividad se desarrolla en el aula-taller de Ciencias Experimentales de la Facultad de Formación de Profesorado de la ULPGC. El aula-taller dispone de mesas redondas que facilitan el trabajo colaborativo. La metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada se basa en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Para la consecución de los objetivos didácticos del taller, éste se divide en tres fases: iniciación, desarrollo y cierre. La secuenciación, descripción y temporalización de cada una de ellas se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Secuenciación, descripción y temporalización del taller de Robótica Educativa.

Fase	Secuenciación	Actividad	Temporalización (min)
INICIACIÓN	1	Distribución de los alumnos en grupos de trabajo colaborativo de 6 personas. Cada uno de los grupos cuenta con un robot Bee-Bot® y material para llevar a cabo la actividad.	5
	2	Explicación por parte del profesor/a de la actividad, así como del instrumento de evaluación (rúbrica).	5
	3	Presentación del docente: aplicación de la robótica en Educación Infantil. Campos de actuación.	15
DESARROLLO	4	Interaccionen con el robot y realización de secuencias de órdenes con plantillas comerciales.	10
	5	Realización de una propuesta de actividad de robótica con Bee-Bot® trabajando contenidos del área de conocimiento del entorno del currículo de 2º ciclo de Educación Infantil (DECRETO 183/2008).	20
	6	Realización de la plantilla de trabajo	20
CIERRE	7	Exposición del diseño de actividad. Cada grupo de trabajo describe su propuesta educativa y recibe directrices por parte de los docentes del taller.	15
	8	Encuesta de valoración del taller por parte del alumnado	10

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se muestran imágenes tomadas durante la fase 2 del taller y se observa a los alumnos programando una secuencia de órdenes en el robot Bee-Bot® y utilizando plantillas de actividades relacionadas con el área de Matemáticas.



Figura 2. Imágenes de la Fase 4. Entrenamiento con el robot Bee-Bot® (izquierda) y realización de secuencias de órdenes con plantillas comerciales para Bee-Bot®.

Posteriormente se dejaron 40 minutos de trabajo para la planificación de la actividad educativa y la creación de la plantilla de trabajo. En la Figura 3 se muestran algunas de las plantillas para el desarrollo de una actividad creadas por los alumnos.



Figura 3. Plantillas para Bee-Bot® creadas por los alumnos.

En cuanto a los resultados de aprendizaje hay que destacar que el 60% de los grupos fueron capaces de diseñar una actividad y una plantilla para la realización de la actividad en el tiempo establecido. Así mismo, el 60% alcanzó un nivel de logro adecuado en la explicación de la planificación de la actividad propuesta. Es decir, el portavoz del grupo fue capaz de explicar con claridad en que consiste la actividad. Los alumnos diseñaron experiencias donde se trabajan contenidos del área de conocimiento del entorno del currículo vigente en la Educación Infantil. Tras la realización del taller los alumnos realizaron una ficha de actividad con la fundamentación curricular de la propuesta y la concreción de la actividad. Cada grupo de trabajo entrega su ficha de actividad a través del aula virtual.

El taller es una actividad de aula evaluable. En la tabla 2 se presenta la rúbrica de evaluación y el sistema de calificación de la actividad. La calificación de esta actividad es grupal, obteniendo todos los alumnos del grupo la misma calificación.

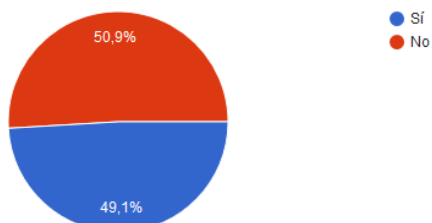
Tabla 2. Rúbrica de evaluación del taller

Indicador (% de la calificación)	Grado de logro			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Colaboración entre los componentes del grupo (10%)	No se observa colaboración entre todo el grupo durante el taller	Se observa colaboración entre parte de los componentes del grupo durante toda la actividad	Se observa colaboración entre la mayoría de los componentes del grupo durante toda la actividad	Se observa colaboración entre todos los componentes del grupo durante toda la actividad
Claridad en la explicación de la actividad propuesta (20%)	No dan una explicación clara de la actividad ni tampoco aclaran la relación con el currículo.	Dan una explicación muy vaga de la actividad no pero aclaran la relación con el currículo	Dan una explicación adecuada de la actividad indicando claramente su relación con el	Dan una explicación muy adecuada de la actividad indicando claramente su relación con el

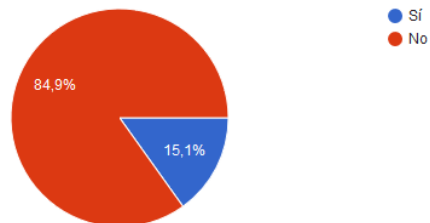
			currículo	currículo
Fundamentación curricular (15%)	No seleccionan adecuadamente los objetivos, contenidos ni el criterio de evaluación que se trabaja en la actividad.	Seleccionan con errores los objetivos, contenidos ni el criterio de evaluación que se trabaja en la actividad.	Seleccionan adecuadamente los objetivos, contenidos ni el criterio de evaluación que se trabaja en la actividad.	Seleccionan muy adecuadamente los objetivos, contenidos ni el criterio de evaluación que se trabaja en la actividad.
Descripción de la actividad y recursos.(40%)	No permiten reproducir a otro/a docente la actividad por falta de concreción en la manera de llevarla a cabo y/o en los recursos utilizados.	Permiten reproducir a otro/a docente parte de la actividad aunque falta concreción en las actividades y/o en los recursos utilizados.	Permiten reproducir a otro/a docente casi toda la actividad, con una adecuada concreción de las actividades y de los recursos utilizados.	Permiten reproducir a otro/a docente toda la actividad, con una adecuada concreción de las actividades y de los recursos utilizados.
Creatividad de la propuesta (5%)	La actividad no contiene ningún elemento creativo o innovador.	La actividad presenta algún elemento creativo o innovador.	La actividad presenta bastantes elementos creativos e innovadores	La actividad presenta muchos elementos creativos e innovadores.
Instrumento de evaluación (10%)	Seleccionan un instrumento de evaluación poco adecuado y no detallan nada sobre el mismo	Seleccionan un instrumento de evaluación adecuado pero no detallan nada sobre el mismo	Seleccionan un instrumento de evaluación adecuado y detallan en qué consiste	Seleccionan un instrumento de evaluación muy adecuado y detallan claramente en qué consiste.

En cuanto a los resultados de aprendizaje, solamente uno de los grupos no superó la actividad. Finalmente, para valorar el grado de interés por parte de los alumnos en la actividad se realizó una encuesta de valoración a través de un formulario de Google. Respondieron al cuestionario un total de 53 alumnos, el 66% de los alumnos que realizaron el taller. Los resultados se muestran en la figura 4.

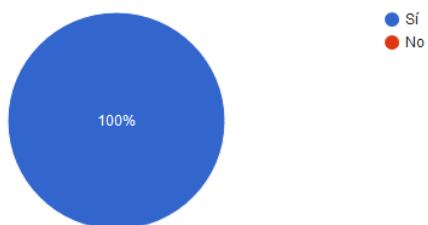
¿Conocías antes de la realización de este taller la utilidad de la robótica educativa como recurso TIC en Educación Infantil?



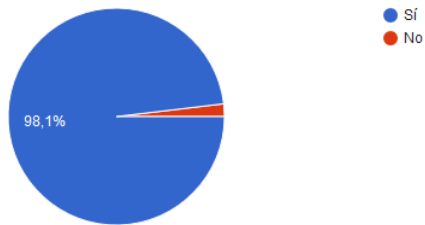
¿Has llevado a cabo alguna actividad práctica con robots educativos en otra asignatura de la carrera (incluidas las prácticas)?



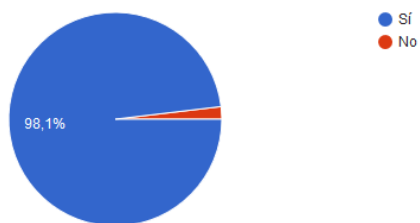
¿Los contenidos desarrollados durante el taller te han resultado útiles?



¿Crees que los robots educativos tipo Bee-Bot son un recurso educativo que debe enseñarse de una manera práctica en el Grado de Educación Infantil?



¿Crees que la documentación aportada tras la realización del taller te será útil en tu futura práctica docente?



¿Valoras positivamente tu aprendizaje sobre robótica educativa tras la realización de este taller?

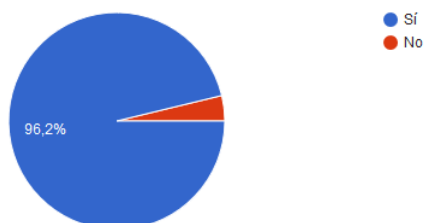


Figura 4. Encuesta de valoración de la actividad y de la utilización de la Robótica Educativa como recurso TIC en la etapa de Educación Infantil.

A pesar de que el 49,1% de los alumnos conocían la utilidad de la Robótica Educativa como recurso TIC en Educación Infantil, tan solo el 15,1% de los alumnos respondieron que habían realizado alguna actividad práctica a lo largo de la carrera con robots educativos. Todos los alumnos que utilizaron este recurso lo hicieron en las prácticas externas desarrolladas en centros educativos. En cuanto a la pregunta de si consideran útiles los contenidos del taller, el 100% de los estudiantes contestó afirmativamente. Y el 98,1% considera que se tienen que abordar de una manera práctica. El mismo porcentaje cree que la

documentación aportada tras la realización de este taller le va a resultar útil en su futura práctica docente. Por último, un 96,2% valora positivamente el aprendizaje adquirido tras la realización de este taller.

En cuanto a las propuestas de mejora, algunos alumnos consideraron que el tiempo invertido para la realización del mismo fue insuficiente.

4. CONCLUSIONES

El uso educativo de robots en las aulas de Educación Infantil es cada vez más frecuente. Por ello, es necesario la formación de alumnos del Grado en Educación Infantil en este recurso TIC. La realización de este taller utilizando una metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos ha permitido que los alumnos participen activamente en su propio aprendizaje y que alcancen un aprendizaje significativo. Cada grupo de trabajo realizó de manera colaborativa un proyecto que consistió en una propuesta de actividad para un nivel de Educación Infantil con la robótica como recurso. Entre las propuestas presentadas por los alumnos, algunas destacaron por su creatividad. Los resultados de aprendizaje han sido satisfactorios, con un tasa de éxito del 92%. También hay que mencionar que la mayoría de los alumnos trabajó de manera colaborativa. Finalmente, tras el análisis de los resultados de la encuesta de valoración realizada al alumnado se puede concluir que los estudiantes consideran la formación recibida, en esta actividad, de interés para su futuro profesional.

5. REFERENCIAS

- [1] Ruiz-Velasco, E. "Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Educatrónica" Ediciones Díaz de Santos, Madrid (2007)
- [2] Bers, M.U., Flannery L., Kazakoff E.R., Sullivan A. "Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum Computers and Education, 72, 145-157 (2014)
- [3] Kazakoff E.R., Sullivan A. , Bers M.U. "The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood Early Childhood Education Journal, 41 (4) 245-255 (2013)
- [4] Resnick M, "Playful learning and creative societies". Education Update, 8 (6) (2003)
- [5] Roussou, E. "On the use of robotics for the development of computational thinking in kindergarten: Educational intervention and evaluation". Advances in Intelligent Systems and Computing (2194-5357), 1023, Volume 1023, Pages 31-44 (2020)
- [6] Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., Guisado-Lizar, J.L. "Experiencia de innovación educativa con robótica en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España)". En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). Innovación docente y uso de las TIC en educación. Málaga: UMA Editorial (2017).
- [7] Karlin, M., Viani, N. "Project-based learning". Medford, OR: Jackson Education Service District (2001).