

# **Robótica y aprendizaje en competencias con Arduino en 2º de la Educación Secundaria Obligatoria**

## **Fe de erratas**

Debido a la escasez de tiempo que impone un plazo de entrega, consideramos que algunos apartados de este trabajo no han sido elaborados de la mejor manera posible y no le hacen justicia al resto, por lo que a continuación se procede a darles nueva forma. Por lo tanto, el lector que hojee estas páginas y se vea tentado a adentrarse en la lectura del trabajo, podrá saltarse en el mismo estos apartados sin perder contenido alguno. Dichos apartados son los siguientes:

### **Resumen**

#### **1.2. Planteamiento del problema**

#### **4. Conclusiones**

## **Resumen**

Los cambios en la legislación educativa española, con los que se trata de materializar un cambio de paradigma suponen una dificultad añadida a la hora de realizar una programación didáctica que resulte útil y haga que la educación en competencias sea una realidad en el día a día en las aulas. Esta dificultad conlleva el riesgo de que no se pongan en práctica innovaciones que pueden mejorar la calidad educativa utilizando de forma correcta las nuevas tecnologías como recursos docentes. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo ha sido el diseño de una propuesta de intervención que emplee las nuevas tecnologías para el aprendizaje en competencias de la robótica en un curso de 2º de la Educación Secundaria Obligatoria de la asignatura Tecnología, Robótica y Programación de la Comunidad de Madrid. Para lograrlo, se ha tratado de establecer qué son las competencias buscando su origen en

TFM. Robótica y aprendizaje en competencias con Arduino en 2º de la Educación Secundaria Obligatoria

la necesidad de cambiar el concepto de la educación, los diferentes enfoques que aportan numerosas definiciones para situar aquella que emplea la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) y cómo afecta este marco a la metodología, la evaluación y la programación y su relación con las nuevas tecnologías. A continuación, se ha buscado la forma de poner en práctica todo lo anterior mediante el diseño de una propuesta de intervención que incluye el uso de recursos tecnológicos como la web 2.0 y la placa Arduino, siendo el resultado más característico de la misma la actividad “proyecto rotativo en red”. Por lo tanto, se logra crear una propuesta de intervención que aprovecha el gran potencial que demuestran tener las nuevas tecnologías como recursos educativos, en conjunción con el constructivismo social y la evaluación formadora, para facilitar la adquisición de las competencias, además de aportar contextualización y significación al aprendizaje, lo que se traduce en motivación para el alumno.

## Palabras clave

Educación Secundaria Obligatoria, aprendizaje en competencias, robótica, Arduino, web 2.0

## Abstract

### **Robotics and competency – based learning with Arduino in grade 2 of Secondary Education (Spanish educative system)**

The changes in the Spanish educative legislation trying to materialise a change of paradigm are an extra difficulty when it comes to develop a useful course plan capable of making competency - based learning a reality in the day-to-day classroom work. This difficulty implies the risk of not implementing innovations that can improve the quality of education by adequately employing new technologies as educational resources. Therefore, the objective of this work has been to design an intervention plan applying new technologies to the competency-based learning of robotics in grade 2 of secondary education (students about 13 years old) of the subject Technology, Robotics and Programming in the Region of Madrid. In order to

[TFM. Robótica y aprendizaje en competencias con Arduino en 2º de la Educación Secundaria Obligatoria](#)

achieve it, we've tried to establish the meaning of competence searching its origins in the need of changing the concept of education, the different approaches that provide numerous definitions to place the one that uses the Organic Law for the educative improvement (LOMCE in Spanish) and how this framework affects to methodology, evaluation and course plan and its relations with new technologies. Next, we've tried to take to practice everything we've mentioned by developing an intervention plan that includes the use of technological resources such as the web 2.0 and the Arduino board, being the activity "networked rotative project" its most characteristic result. Therefore, we've achieved to elaborate an intervention plan that takes profit of the great potential that new technologies prove to possess as educational resources, altogether with social constructivism and formative assessment, in order to facilitate the acquisition of competences, in addition to provide context and significance, which imply motivation for the students.

## Keywords

Secondary education, competency-based learning, Robotics, Arduino, web 2.0.

### 1.2. Planteamiento del problema

El problema es la actitud con la que finalmente se enfrenta la tarea de elaborar la programación didáctica y tiene sus raíces en el desconocimiento, provocado posiblemente por falta de concreción a la hora de aplicar las innovaciones que van incluyendo las leyes a medida que cambia el paradigma o la confusión que producen la sucesión de leyes educativas en función del partido que gobierne.

Quizá este desconcierto y esta forma de programar sean algunos de los causantes de que no se lleven a la práctica metodologías avaladas por teorías integradoras y años de experiencia con resultados positivos, de que el nuevo paradigma de la educación en competencias parezca no existir en España más allá del papel y de que se desperdicien las capacidades educativas de las nuevas tecnologías aplicándolas de forma inadecuada.

Como indican Sierra Y Arizmendiaretia, Méndez – Giménez y Mañana – Rodríguez (2013):

La inclusión de las competencias en el Curriculum está generando ciertos problemas, tanto en las programaciones como en su desarrollo en el aula. Su incorporación no ha de entenderse como si fuera un elemento más, sino que precisamente el cambio conceptual y metodológico viene de la mano de la consideración de las competencias como el eje en torno al cual han de girar todos y cada uno de los elementos curriculares. (...) La innovación que supone la enseñanza basada en competencias no puede llevarse a cabo con las programaciones de siempre. Añadir las competencias a lo que ya teníamos no cambia nada. Si de algo sirve una enseñanza que pretenda desarrollar las (...) competencias (...) precisamente para dotar de sentido a contenidos que a veces se han planteado de forma separada del contexto vital de los estudiantes. Las competencias pueden resultar una herramienta eficaz (pues no son fin, sino medio) para que el alumnado sea capaz de aprender de manera más viva y contextualizada pudiendo entender y desarrollar su creatividad a partir de problemas que les permitan comprender de forma significativa los diversos contenidos. Pero para que esto sea posible el profesorado ha de replantearse su tarea en un doble sentido: tanto en su planificación docente como en su desarrollo en el aula (pág. 1 y 2).

Y esto debe de estar en relación con el modo de introducción de las nuevas tecnologías en el aula, de manera que se pueda aprovechar su potencial educativo, por lo que Sobrino (2011) establece que:

Es básico analizar en profundidad los principios que soportan los entornos de aprendizaje apoyados en tecnologías. Más en concreto, es necesario que la utilización de TIC se fundamente en teorías del aprendizaje que expliquen cómo la enseñanza puede ser renovada para actualizarlas potencialidades de las herramientas de software social en nuestras aulas (pág. 117).

Y posteriormente especifica:

La web 2.0 permite –superando a los medios analógicos convencionales, e incluso al Internet de hace pocos años– no sólo explorar la información a nuestro antojo, sino modificarla y crear nuevos contenidos, generando además interrelaciones (pág. 118).

A lo que debemos añadir otros recursos TIC, en este caso *hardware*, como pueden ser la placa Arduino, cuya simplicidad y accesibilidad deben ser tenidas en cuenta.

Ante esta situación, un profesor advenedizo se pregunta ¿qué son las competencias?, ¿cómo se llevan al aula?, ¿cómo se pueden aprovechar las nuevas tecnologías en la

enseñanza?, ¿cómo se enseñan las nuevas tecnologías?, etcétera. Y estas son preguntas cuya respuesta también le interesa a la comunidad educativa.

## 4. Conclusiones

Buscando el alcance de los primeros objetivos específicos, en el marco teórico hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Mediante el análisis de la situación de la educación en la sociedad actual hemos visto la necesidad del cambio del concepto de educación de la que parte el paradigma competencial, hemos establecido los diferentes enfoques que abordan la definición de competencia para situar a la legislación española en el enfoque de competencia como resultado con una cierta integración del enfoque de competencia como medio, que define la competencia como combinación de conocimientos, capacidades, o destrezas, y actitudes adecuadas al contexto.
- Teniendo en cuenta la definición de competencia y la introducción del adjetivo “clave” en la legislación educativa española se llega a comprender que la metodología que se debe de adoptar en las aulas esté basada en una visión integradora del constructivismo, que es necesario emplear métodos que permitan evaluar lo que el alumno será capaz de realizar en el futuro y que para asegurar el enfoque competencial es necesario programar poniendo en relación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje entre sí y con las competencias clave.
- A través del estudio crítico del conectivismo hemos conocido que la web 1.0 y la web 2.0 son recursos útiles para la metodología constructivista pudiendo elevar el grado de interactividad e interacción de los alumnos mediante el diseño de actividades de trabajo y procesamiento de la información cooperativos, que pueden tomar como modelo a las comunidades de desarrolladores de software de código abierto para la contextualización. Además, dentro de este contexto, hemos conocido la placa Arduino; otro recurso tecnológico que facilita el aprendizaje competencial de un área que

requiere una gran movilización de recursos, la robótica, mediante la experimentación y la creación.

Teniendo en cuenta lo anterior, hemos tratado de alcanzar el resto de objetivos específicos, que son aquellos relacionados con la propuesta en sí, para llegar al alcance del objetivo general. Para ello, hemos realizado una propuesta de intervención constituida por actividades que suponen la movilización, por parte de los alumnos, de recursos para resolver problemas relativamente complejos. Dicha movilización situada supone ejercitar una serie de aspectos de las siete competencias clave que están relacionados, a su vez, con determinados estándares de aprendizaje que pueden aplicarse a estas actividades para observar y medir el grado de logro alcanzado por los estudiantes y que han sido seleccionados en función de los contenidos que se deben tratar. Esto nos permite considerar que la propuesta es capaz de permitir que los alumnos alcancen los objetivos de la misma, que han sido redactados en función de los objetivos de la etapa, de los contenidos y de los estándares de aprendizaje, para cumplir así con la legislación vigente, tanto nacional, como autonómica de la Comunidad de Madrid.

También se han establecido mecanismos y métodos de evaluación que suponen una retroalimentación y provocan la reflexión para que la evaluación sea continuada y formativa, además de cuidar que las actividades empleen los recursos tecnológicos de modo que sirvan para que éstas estén contextualizadas y el aprendizaje sea significativo, fomentando así la motivación.

En vista de lo anterior, podemos afirmar que el trabajo cumple con todos los aspectos del objetivo general y con todos los objetivos específicos, aunque sería necesaria la puesta en práctica de la propuesta para determinar con más exactitud el grado de dicho cumplimiento.

## Referencias bibliográficas de la fe de erratas

Sierra Y Arizmendarrieta, B., Méndez - Giménez, A., y Mañana - Rodríguez, J. (2013). La programación por competencias básicas: hacia un cambio metodológico multidisciplinar. *Revista complutense de educación*, 24(1), 165 – 184. Consultado el 15 de diciembre en: [http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/18956/1/RevComplEducacion\\_26-1.pdf](http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/18956/1/RevComplEducacion_26-1.pdf)

Sobrino Morrás, Á. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. *Estudios sobre Educación*, 20, 117-140. Consultado el 12 de enero en: <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/4479>