

# LABIRINTOS LOCO-LOCOS E ROBOSUMO

**BLANCO, T.; ALBELLA, J.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, A.**

*Universidade de Santiago de Compostela*

## 1. Introducción

A robótica educativa ten unha longa historia na educación matemática. A literatura indica que esta ferramenta promove habilidades de visualización e razoamento espacial, a par que xera motivación no estudiantado ao crear situacións de aprendizaxe reais. Por outra banda, certos estudos suxiren que as habilidades de razoamento espacial e de pensamento computacional están reciprocamente relacionadas (Kim et al., 2021). Neste traballo preséntase unha proposta educativa que integra a xeometría e a robótica.

## 2. Fundamentación teórica e metodolóxica

A proposta educativa que se presenta está enmarcada dentro do programa ESTALMAT (Programa de Estímulo do Talento Matemático) e ten como obxectivo formar aos estudantes en conceptos básicos de robótica e programación, desenvolvendo o seu pensamento lóxico e habilidades de resolución de problemas. Contouse cunha mostra de 25 estudantes de segundo curso de ESO (13-14 anos). A proposta educativa estrutúrase en torno a cinco retos que permiten aos estudantes explorar e desenvolver conceptos fundamentais de robótica e xeometría. Estes retos están deseñados para proporcionar unha progresión gradual na aprendizaxe, comezando por tarefas sinxelas e incrementando a complexidade a medida que os estudantes avanzan.

Ao finalizar os retos, aplicouse un cuestionario emocional adaptado ao contexto, baseado no Mapa do Humor de Gómez-Chacón (2000). Este instrumento, de carácter dicotómico, considera 14 estados emocionais, dos cales 7 son agradables e 7 son menos agradables. O obxectivo deste cuestionario é avaliar a experiencia emocional dos estudantes durante o desenvolvemento das actividades.

## 3. Desenvolvemento da experiencia

A continuación descríbese o desenvolvemento de cada un dos retos propostos:

Reto I: Labirintos loco-locos. Actividade de familiarización cos *mBots*, o alumnado tivo que xerar unha serie de instrucións para guiar ao robot a través dun labirinto sinxelo, usando secuencias básicas de movementos. A proposta conformou un punto de partida máis que asumible para todos os participantes e un aliciente a espera de retos máis complicados.

Reto II: Rodando pola cuneta. Este reto consistiu en programar os *mBots* para que recorresen de forma autónoma o perímetro de certos polígonos, tanto regulares como irregulares. Os estudantes exploraron diferentes patróns e secuencias de movemento empregando ao tempo propiedades e elementos de cada un dos polígonos dados. A totalidade dos grupos resolveu con éxito este reto en termos xerais buscando patróns tanto nas figuras regulares como irregulares. Destácase n grupo que creou un algoritmo capaz de resolver calquera figura regular.

Reto III: Sen saír da rotonda. O terceiro reto consistiu en programar os *mBots* para que describisen un círculo. Este reto suxeriu solucións interesantes en torno ao concepto de infinito

así como aos diferentes modos de xerar o algoritmo. Dos cinco grupos, un considerou o círculo como un polígono de infinitos lados, tres regularon a velocidade das rodas para lograr un movemento mais fluído e un non foi capaz de chegar a unha estratexia que aproximara a solución.

**Reto IV: A fórmula de escape.** Neste reto, os alumnos debían programar o robot para que fose capaz de saír dun labirinto, independentemente das súas características, empregando algoritmos de decisión baseados en sensores. Neste púxose de relevo a intersección entre a lóxica condicional de programación e xeometría espacial. Este reto foi o máis complicado para a totalidade do alumnado xa que implica deseñar dous algoritmos (un de carácter espacial e outro de programación). Do total de grupos tan só dous chegaron, con axuda, a unha estratexia que aproxima a solución. Destaca un grupo que optou por establecer un algoritmo baseado na aleatoriedade.

**Reto V: Robosumo.** Para finalizar, propúxose unha actividade máis distendida que consistiu nunha competición de robots sumo, onde os participantes programaron aos seus mBots para detectar e empurrar aos seus rivais fóra dun ring. Este reto foi especialmente estimulante para o alumnado chegando todos os grupos a solucións que respondían correctamente ao reto e que apenas diverxeron entre elas.

Os resultados do cuestionario emocional mostran que a meirande parte dos estudantes experimentaron emocións positivas como *animado*, *diversión* e *curiosidade*, o que indica un disfrute na resolución dos retos. De igual forma, unha taxa notable experimentou emocións como *confianza*, *xenial* e *gusto*, indicando que o uso da robótica foi percibida de forma moi positiva. Con todo, en torno a 1 de cada 3 estudantes afirman ter vivido estados emocionais como *bloqueo* e *come a cabeza* ao enfrontarse a tarefas complexas, revelando que estas emocións son habituais e necesarias (na súa debida medida) á hora de enfrontar procesos de resolución de problemas. As emocións de *aburrimiento* e *indiferenza* foron as menos frecuentes, cunha taxa do 12,5%, o que suxire que a proposta mantivo o interese e estimulou aos participantes.

#### 4. Conclusións

Os resultados da experiencia indican que, a través da robótica educativa, os estudantes non só melloran de forma significativa a súa comprensión de conceptos abstractos de matemáticas e tecnoloxía, senón que tamén desenvolven competencias clave para a súa formación integral, como o traballo en equipo, a resolución de problemas e o pensamento crítico. A progresión de retos sinxelos a tarefas máis complexas facilitou unha aprendizaxe gradual, onde cada actividade serviu como alicerce para a seguinte, consolidando o coñecemento de forma continua.

Ademais, os resultados do cuestionario emocional realizado ao final dos retos mostraron unha resposta moi positiva. As emocións agradables foron experimentadas nunha maior medida que as emocións menos agradables en todos os casos, excepto no que respecta á tranquilidade, que foi a menos presente.

#### 5. Referencias

- Kim, Y. R., Park, M. S., & Tjoe, H. (2021). Discovering concepts of geometry through robotics coding activities. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 406-425. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1205>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

#### Agradecementos

Proyecto PID2021-122326OB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.