

Diseño e implementación de juguetes interactivos para actividades educativas basadas en interacción tangible*

Mainor Cruz[†]

Magíster en Tecnología
Informática Aplicada en Educación
Facultad de Informática,
Universidad Nacional de La Plata
mainor.cruz@ucr.ac.cr

Cecilia Sanz

III LIDI – CIC
Facultad Informática
Universidad Nacional de La Plata
La Plata, Argentina
csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Sandra Baldassarri

Dpto. Informática e Ingeniería de
Sistemas, Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España
sandra@unizar.es

Resumen

En este trabajo de tesis final de máster se realizó una investigación con el objetivo de indagar las posibilidades de los objetos activos (con capacidad de actuación y *feedback* al interactuar con información digital) en procesos educativos con actividades basadas en Interacción Tangible (IT). En el recorrido se elaboró un análisis a partir de una revisión sistemática de literatura, y se evidenció el escaso desarrollo de experiencias de IT con objetos activos en Latinoamérica. A partir de los hallazgos de la investigación teórica se abordó el diseño, desarrollo y evaluación de un juego serio con IT sobre una *tabletop* con juguetes activos. Los resultados permiten conocer que estudiantes y docentes valoran positivamente el uso de este tipo de juguetes, analizando cómo se perciben los diferentes tipos de *feedback* diseñados.

KEYWORDS

Objetos activos, Interacción Tangible, Actividades Educativas

1 Introducción

Este trabajo tiene como objetivo investigar las posibilidades de los objetos activos, específicamente juguetes interactivos, en actividades educativas basadas en IT.

La metodología empleada es de tipo descriptivo-experimental. En primer lugar, se elaboró una indagación y análisis de conceptos relacionados con objetos activos en IT y de experiencias educativas, considerando aquellas en la que los objetos activos son juguetes. Para llevar a cabo este proceso se utilizó el protocolo de revisión sistemática de literatura propuesto en [1]. Con las experiencias analizadas se abordó una discusión de los hallazgos encontrados para detectar carencias y potencialidades. En segundo lugar, se elaboró un trabajo experimental a través de un estudio de caso, el cual abarca el diseño de una actividad educativa que involucra un: juego de IT, juguetes interactivos y sesiones de

*Diseño e implementación de juguetes interactivos para actividades educativas basadas en interacción tangible

[†]Mainor Cruz Alvarado

This work is licensed under a Creative Commons "Attribution-ShareAlike 4.0 International" license.



trabajo con estudiantes de últimos años de primaria y primeros años de secundaria, así como docentes.

2 Análisis de experiencias educativas basadas en IT con uso de objetos activos

Por medio de una revisión sistemática se encontraron 40 trabajos, de los cuales se seleccionaron 10 casos que cumplieron con todos los criterios planteados para la indagación: documentos de texto completo, que abordaran experiencias educativas con la integración de objetos activos. Se buscó además conocer cómo se evaluaron esas experiencias para analizar sus resultados, específicamente en relación al uso de juguetes activos.

El análisis presentado se realizó a partir de la definición de un total de 9 criterios de análisis [2]. Estos criterios se orientaron a caracterizar los antecedentes en 4 categorías: (i) descripciones generales, (ii) interacción tangible, (iii) interfaces de usuario tangible y (iv) metodológico educativo. A partir del estudio se evidenció que las experiencias seleccionadas se orientan principalmente al nivel educativo superior seguido del primario, la mitad se enfocó en tipos de actividades de aprendizaje exploratorias y la otra en expresivas, usando principalmente objetos activos con *tabletops*. En cuanto a los tipos de *feedback* utilizados, se relacionan con la tarea y con la autorregulación.

En cuanto a la dinámica, se trata en general de actividades grupales y colaborativas, y las evaluaciones se enfocan en la usabilidad, utilidad y algunos aspectos de experiencias de usuario. Finalmente, se identificó que la utilización de los juguetes interactivos posibilita otorgar nuevas experiencias de juego y aprendizaje, y que aprovechan diferentes canales de *feedback*. Estos hallazgos se utilizaron para diseñar el estudio de caso que se llevó adelante como parte de este trabajo de tesis.

3 Estudio de caso

Los objetivos planteados para este estudio de caso fueron: (1) identificar fortalezas y debilidades de los juguetes interactivos diseñados en una actividad educativa concreta, (2) conocer la opinión de los estudiantes sobre estos, y (3) conocer la valoración que realizan los participantes de diferentes tipos de *feedback*.

Para llevar a cabo estos objetivos, se diseñó una actividad educativa basada en un juego de IT sobre *tabletop*, llamado El Conquistador [3] y que incluye el uso de juguetes interactivos. Se trata de un juego de preguntas y respuestas cuyo objetivo didáctico se orienta a la integración de temas trabajados en un proceso educativo. La dinámica del juego es una competencia entre dos jugadores o equipos. Cada jugador recibe un juguete interactivo y una tarjeta con un objetivo a cumplir para ganar. Por ejemplo, conquistar 5 países de Sudamérica.

El juego recorre las siguientes etapas: a) Configuración. Se apoya el juguete sobre la *tabletop* junto con el objetivo y así se asocian. El juguete enciende 5 luces led que representan 5 vidas. b) Inicio del juego. Se muestra sobre la *tabletop* un mapa de América con los países distribuidos entre los dos jugadores. c) Desarrollo del juego. Los jugadores tienen que conquistar los países que le faltan para lograr su objetivo. Para conquistar un país, el jugador lo ataca, y debe contestar a una pregunta de tres opciones, a través del juguete físico. Dependiendo de las respuestas de cada jugador el atacante gana o no el país deseado.

En la figura 1 se aprecia el diseño de los dos juguetes interactivos realizados, los cuales representan a los jugadores y funcionan como dispositivos de entrada y salida del juego.



Figura 1: Juguetes interactivos del juego El Conquistador.

Para poder cumplir con los objetivos del estudio de caso, se realizaron 3 sesiones de trabajo con 33 estudiantes (7 de primaria y 26 de secundaria) y 5 docentes. Además, se adaptaron instrumentos de recogida de datos para trabajar con los niños, que se basaron en el instrumento IMI [4] para analizar la motivación, y SUS [5] para evaluar la usabilidad. Al finalizar las sesiones también se realizó una entrevista y un cuestionario a los estudiantes, y un cuestionario a los docentes. Durante las sesiones se realizaron observaciones del uso y de los comentarios sobre los juguetes y su influencia en las interacciones sociales, las cuestiones relacionadas con el juego El Conquistador y los estudiantes. Todo fue documentado, y respaldado con material fotográfico siempre manteniendo el anonimato de cada uno.

4 Resultados y Conclusiones

En relación con los resultados obtenidos a partir del cuestionario IMI, se evidencia que los estudiantes de primaria tuvieron un muy alto interés y disfrute de los juguetes interactivos y el juego durante la actividad educativa. Se observó una alta competencia percibida en el uso del juego, indicaron tener una baja presión y tensión al utilizar los juguetes interactivos.

Además, los estudiantes de secundaria tuvieron un alto interés y disfrute de los juguetes interactivos y el juego durante la actividad educativa. Indicaron un nivel regular de competencia percibida

durante la actividad. Manifestaron tener una baja presión y tensión durante la actividad, utilizando los juguetes interactivos. En general, los estudiantes tuvieron una buena motivación intrínseca utilizando el juego y los juguetes interactivos.

Entre las principales conclusiones a partir de las evaluaciones del cuestionario SUS destaca la buena usabilidad de los juguetes percibida por los estudiantes de primaria y secundaria. Respecto a las entrevistas y cuestionarios a los estudiantes se observa que la mayoría pudo identificar y comprender los diferentes efectos de los juguetes, a través de los cuales se proveía *feedback*. A los estudiantes le gustaron y divertieron los juguetes interactivos, por presentar un diseño con personajes reconocidos, ser fáciles de usar e incluir diferentes componentes para generar *feedback* y les gustaría volver a jugar con otros juegos como El Conquistador. En general les gustaron más los efectos visuales (luces) que otros como los de texto, audio y/o háptico. Indicaron que les gusta la combinación de efectos audiovisual y háptica. El cuestionario aplicado a los docentes determinó que encuentran agradables las actividades educativas basadas en IT con juguetes interactivos, los consideraron atractivos y de interés, principalmente para el repaso de contenidos. Creen que podrían integrar juguetes interactivos en diferentes tipos de actividades, entre ellas actividades de repaso para afianzar conocimientos previos, siempre y cuando los juguetes sean acordes a las actividades. Opinan que los *feedbacks* audiovisuales son lo más atractivos para sus alumnos. Entre los beneficios indican la participación activa de los estudiantes.

Como conclusiones del trabajo, se ha podido determinar que los objetos activos permiten crear actividades educativas que fomenten el aprendizaje, la diversión y las habilidades sociales. Además, favorecen la generación de metáforas y mayor atención de los estudiantes en sus tareas. Cuando se los diseña como juguetes interactivos posibilitan otorgar nuevas experiencias de juego y aprendizaje, que aprovechan *feedback* visual, auditivo y háptico y anima a los estudiantes a estar activos, y a participar de las actividades.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Facultad de Informática de Universidad Nacional de la Plata por permitirme realizar este estudio de maestría, así como a la Universidad de Costa Rica, por la formación y apoyo para continuar con mi carrera académica y profesional.

REFERENCIAS

- [1] B. Kitchenham, "Procedures for performing systematic reviews," Keele, UK, Keele Univ., vol. 33, no. TR/SE-0401, p. 28, 2004, doi: 10.1.1.122.3308.
- [2] M. Cruz, C. Sanz, and S. Baldassarri, "Análisis de experiencias con objetos activos en actividades educativas basadas en interacción tangible," INTERACCIÓN Rev. Digit. AIPO, vol. 1, no. 1, 2019.
- [3] C. Sanz, M. Cruz, M. Nordio, V. Artola, and S. Baldassarri, "The Conqueror: An Educational Game Based On Tangible Interaction," in International Conference of Education, Research and Innovation, 2019, pp. 8498–8505.
- [4] R. Ryan and E. Deci, "Intrinsic Motivation Inventory (IMI)," 2006.
- [5] J. Lewis and J. Sauro, "Item Benchmarks for the System Usability Scale," J. Usability Stud., vol. 13, no. 3, pp. 158–167, 2018, [Online]. Available: http://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/8/pdf/JUS_Lewis_May2018.pdf.