

Una aplicación para dispositivos móviles basada en la gamificación para la educación en la preparación de desastres naturales

R.Y.G. Paccotacya Yanque¹, E. Hinojosa Cardenas¹, H.C. Rucano Alvarez¹,
D.A. Iquira Bacerra¹, R.G. Apaza Aceituno¹, I.S. Pancca Mamani¹, R.
Sanchez Yanque¹, and C.E.N. Diaz Ventura¹

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, PERU
{rpaccotacya,ehinojosa,hrucano,diquira,rapazaac,ipancca,rsanchez,cdiazve}
@unsa.edu.pe

Resumen. Los desastres naturales causan graves daños y quitan millones de vidas en el mundo cada año. Estar bien preparado es realmente importante y puede asegurar la supervivencia. En este sentido, la educación juega un papel clave en la capacitación siendo esencial tener herramientas tecnológicas a la vanguardia. Por lo tanto, este paper presenta un sistema de aprendizaje gamificado para disminuir la falta de preparación, enseñando a niños y jóvenes información y habilidades que puedan protegerlos durante y después, por ejemplo, armar kits de emergencia con los suministros adecuados. El sistema fue desarrollado en la plataforma Unity y fue diseñado bajo las recomendaciones del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Esta aplicación fue probada con estudiantes de secundaria. Logramos resultados favorables en el aprendizaje y la motivación, en comparación con los métodos tradicionales, demostrando que la gamificación tiene un potencial prometedor para aumentar la conciencia de jóvenes sobre los desastres.

Abstract. Natural disasters are causing serious damages and taking millions of lives in the world every year. Being well prepared for a natural disaster is really important and can assure survival. For that purpose, education plays a key role in training communities and technological tools according to the new learning society are essential. Therefore, this paper presents a gamified learning system to diminish the lack of disaster preparedness teaching children and youth life-sustaining information and skills that can protect them during and after emergencies, for example, assembling emergency kits with the right supplies. The system was developed on Unity platform and was designed in accordance with the National Institute for Civil Defence (INDECI) recommendations. This architecture was tested and analyzed with high school students. We achieved favorable results in learning and motivation, compared to traditional methods, showing that gamification has a promising potential to enhance the awareness of youth about disasters.

Palabras Clave: Aprendizaje basado en juegos · Gamificación · Aprendizaje por celulares · Preparación para desastres · Game-Based Learning · Gamification · Mobile Learning · Disaster preparedness

1 Introducción

Los desastres naturales causan graves daños y quitan millones de vidas en el mundo cada año, asolando comunidades por largos periodos. Frecuentemente, son sucesos que no podemos predecir, prevenir o controlar, como por ejemplo el terremoto en la región de Ica, Perú 2007 [1]. El Peru está ubicado en borde occidental de América del Sur (subducción de la placa oceánica bajo la placa continental), considerada una de las regiones sísmicamente más activas en el mundo [2].

Durante los últimos cuatro siglos, en Arequipa, la región donde se centra el proyecto, se registraron alrededor de 34 terremotos y un promedio de 300 sismos mensuales [3]; siendo el último de 6.8 grados en la escala de Richter en la provincia de Caravelí el 14 de enero, que dejó cerca de 103 heridos y un muerto. Y el de mayor magnitud en este siglo, de 8.4 grados en el 2001.

Es por esto, que estar bien preparado es realmente importante y puede asegurar la supervivencia. En este sentido, la educación juega un papel clave en la capacitación siendo esencial tener herramientas tecnológicas a la vanguardia y adaptadas a las nuevas generaciones. Este paper presenta un sistema de aprendizaje gamificado para disminuir la falta de preparación, enseñando a niños y jóvenes información y habilidades que puedan protegerlos durante y después, por ejemplo, armar kits de emergencia con los suministros adecuados que consiste en una mochila y una caja.

A continuación, en las siguientes secciones presentamos la definición y elementos de gamificación en educación, los trabajos relacionados, la metodología usada, los experimentos y resultados encontrados, y las conclusiones.

2 Gamificación en Educación

Horita et al. [4] define gamificación como el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no relacionados con juegos.

El uso de la gamificación en la educación ayuda a mejorar la motivación de los alumnos para aprender a través de elementos de juego en entornos de aprendizaje, con el objetivo de maximizar el entretenimiento y la participación del alumno, y así inspirarlos a seguir aprendiendo [5].

En la gamificación solo usamos ciertos elementos del juegos, a diferencia de los juegos serios [6] que usan todos los elementos.

Los elementos más usados en la gamificación son [7]:

- Narración de una historia para colocar al estudiante en el contexto.
- Libertad del jugador/estudiante para escoger las actividades.
- Opciones para trabajar en grupo de forma colaborativa y comunicarse.

- Retroalimentación, con mensajes positivos o negativos acorde al desenvolvimiento del alumno.
- Niveles progresivos con actividades nuevas.
- Retos con objetivos a lograr.

3 Trabajos Relacionados

Existen algunos trabajos relacionados enfocados en la preparación para enfrentar desastres naturales, estos pueden ser juegos serios, videojuegos, sistemas o arquitecturas.

Entre los juegos serios, Wahyudin et al. [8] nos presenta un *review* evaluando el papel crítico de estos en la educación de desastres examinando el resultado de aprendizaje. Además, muestra que hay varios juegos serios destinados a personas que ya pasaron por el desastre. Sin embargo, en particular para estudiantes o niños es limitado, dejando por lo tanto, la necesidad de juegos dirigidos a estudiantes, para desarrollar su conciencia de la preparación ante desastres.

Gampell et al. [9] demostró que los videojuegos tienen la capacidad de transmitir mensajes relacionados con la reducción del riesgo de desastres y desastres, sin embargo, solo se centran en conceptos asociados con el desastre y el riesgo de desastres, como la vulnerabilidad y la capacidad.

Horita et al. [4] presenta una arquitectura de colaboración social basada en la gamificación (GSCA) para aumentar la capacidad de recuperación ante desastres naturales y capacitar voluntarios adecuadamente.

Thangariri et al. [10] desarrolló un sistema con diversos juegos para aprender conceptos de educación en gestión de Desastres, los cuales pueden ser explotados como entornos de aprendizaje efectivos y motivadores, independientemente del género de los estudiantes.

La gamificación proporciona un enfoque muy prometedor para mejorar la preparación y respuesta ante crisis y desastres.

Perreault et al. [11] nos muestra un estudio que evalúa cómo se sienten las personas que usaron los juegos digitales gamificados para prepararse y responder a posibles crisis y desastres, obteniendo resultados muy favorables.

4 Metodología

El sistema fue desarrollado en la plataforma Unity usando elementos de gamificación como retroalimentación, retos, libertad del estudiante para escoger las actividades y niveles progresivos. Fue diseñado bajo las recomendaciones del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Consta de dos juegos donde el estudiante puede arrastrar y soltar objetos en la mochila para emergencia, artículos para llevar y usar en las primeras 24 horas, y caja de reserva, artículos para guardar del 2do al 4to día (Fig. 1). El sistema le indica al estudiante, si los objetos añadidos a la mochila o a la caja son los correctos, así mismo le da un premio/trofeo por cantidad de objetos agregados.



Fig. 1. Screenshots del sistema gamificado: Mochila para emergencia (izquierda) y Caja de reserva (derecha)

5 Experimentos y resultados

5.1 Experimento

Los experimentos se realizaron con 55 alumnos de secundaria de la Institución Educativa Pre Universitaria de Ciencias Marianista. El rango de edades fue de 13 a 18 años, siendo 31 estudiantes de género masculino y 24 femenino.

Se dividió aleatoriamente a los estudiantes en 3 grupos donde se aplicaron tres enfoques de enseñanza: tradicional, no dirigido y dirigido.

En cada grupo, se aplicó una prueba escrita donde cada estudiante señalaba que artículo debe tener la mochila o caja, al inicio como pre-test y después de cada enfoque de enseñanza como post-test.

En el método tradicional luego de realizar la pre-test se le dictó una clase a los estudiantes usando el material educativo brindando por defensa civil, donde se detalla de forma narrada los diferentes elementos que debe contener la mochila y la caja de herramienta.

Por otro lado en el método no dirigido se les brinda a los estudiantes los dispositivos móviles y se les da un tiempo en el cual los alumnos deben intentar resolver los ejercicios y adquirir estos conocimientos partiendo de la práctica.

Finalmente en el método dirigido el profesor va guiando a los alumnos en cada actividad indicándoles cuales son los elementos correctos usando el dispositivo móvil pero limitando la interacción del estudiante.

5.2 Resultados

Al realizar el experimento hemos obtenido resultados del pre-test y el post-test de los tres métodos propuesto.

Primeramente al analizar los datos del método tradicional como se ve en la Figura 2 podemos observar que existe un aumento del 20.19% de las respuestas correctas en la actividad de mochila, un aumento del 30.2% de las respuestas correctas en la actividad de caja y una reducción de elementos incorrectos del 38.46% de la actividad caja, pero también existe un aumento de elementos incorrectos del 57% de la actividad mochila.

Por otro lado cuando analizamos el método no dirigido se observa en la Figura 3 que existe un aumento del 30.27% de las respuestas correctas en la actividad de mochila y un aumento del 40% de las respuestas correctas en la actividad de caja, una reducción de elementos incorrectos del 38.46% de la actividad mochila y una reducción de elementos incorrectos del 80% de la actividad caja.

Finalmente el ultimo método que se evaluó fue el dirigido como se observa en la Figura 4 que existe un aumento del 22.33% de las respuestas correctas en la actividad de mochila y un aumento del 32.16% de las respuestas correctas en la actividad de caja, una reducción de elementos incorrectos del 71.4% de la actividad mochila y una reducción de elementos incorrectos del 88% de la actividad caja.

6 Conclusiones y Trabajos Futuros

6.1 Conclusiones

Las conclusiones que hemos alcanzado son las siguientes:

- Según los resultados obtenidos se ha determinado que ambos métodos el dirigido y el no dirigido muestra mejores resultados que el método tradicional.
- Hemos observado también que el método no dirigido ha presentado mejores resultados en las respuestas correctas en comparación al método dirigido, pero de igual manera con el método dirigido existe una mayor reducción de elementos incorrectos seleccionados a comparación del método dirigido.
- Por tal motivo hemos llegado a la conclusión que se deben combinar ambos métodos para la enseñanza de estos conceptos de seguridad, donde se les debe brindar a los alumnos un tiempo inicial para que ellos evalúen sus conocimientos realizando la actividad y luego se les debe brindar el entrenamiento de manera dirigida para reforzar dichos conocimientos.

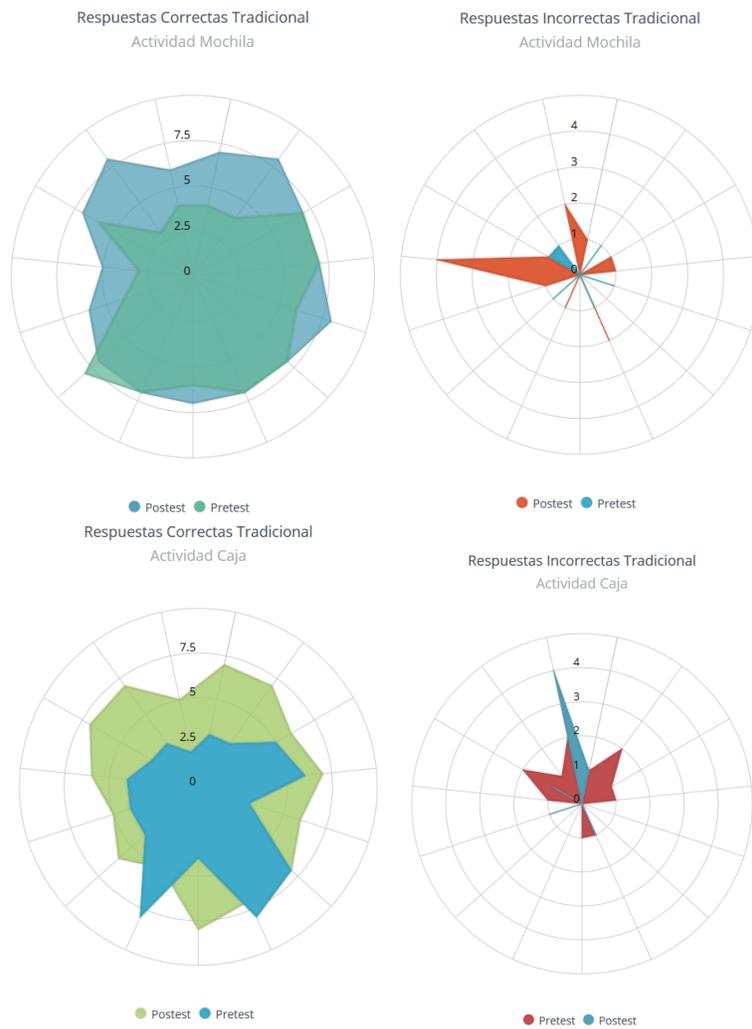


Fig. 2. Resultados de enseñanza tradicional

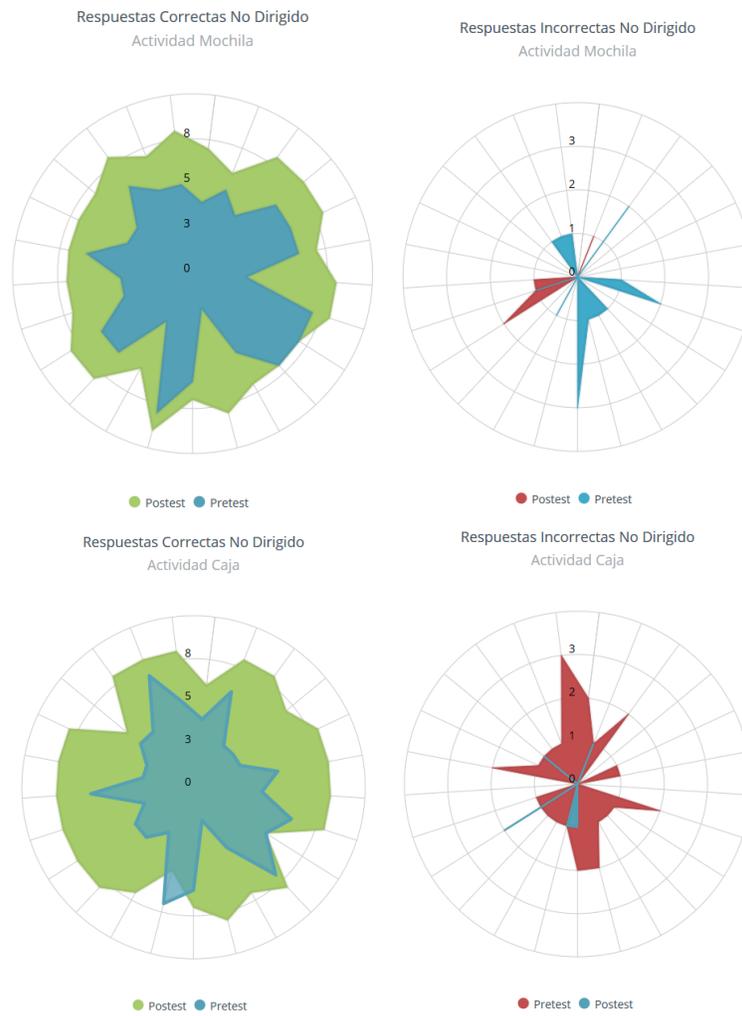


Fig. 3. Resultados de enseñanza no dirigida

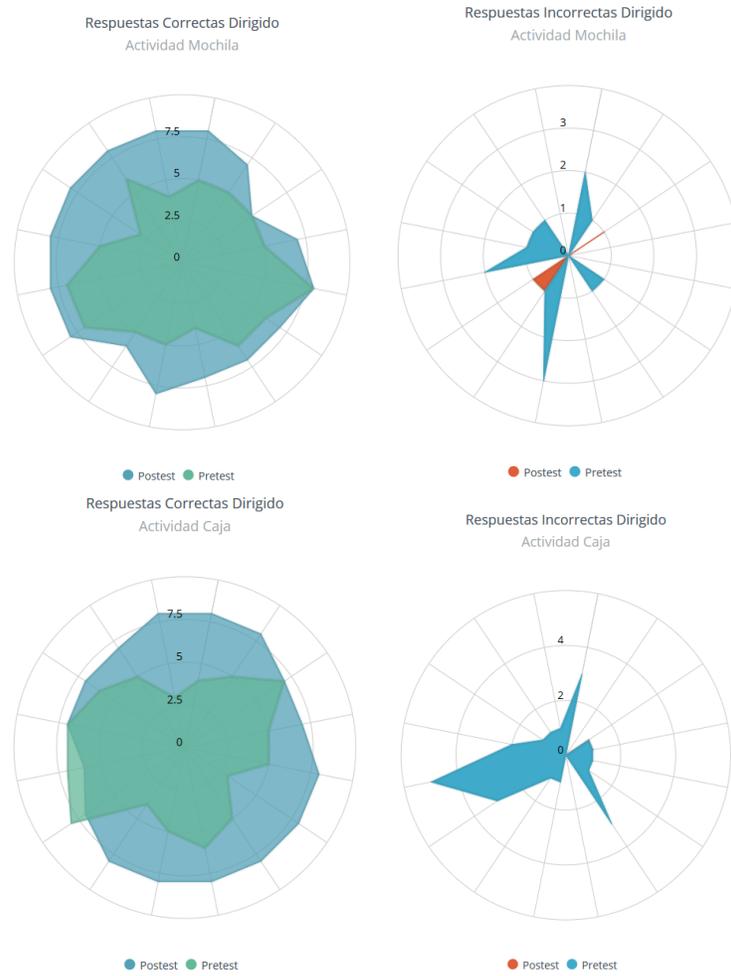


Fig. 4. Resultados de enseñanza dirigida

6.2 Trabajos Futuros

Como trabajo futuros proponemos el analizar si luego de unos meses aun los alumnos han guardado información respecto a los temas enseñados, también se propone el uso de sonidos y diálogos para que la aplicación guíe al alumno, otros conceptos de seguridad en caso de sismos también deben ser evaluados como los procedimientos a realizar en caso de un sismo y como de actuar los alumnos antes durante y después de una emergencia.

7 Agradecimientos

Agradecemos el apoyo para desarrollar este proyecto a la Universidad Nacional de San Agustín, al Vice-rectorado de Investigación de la Universidad Nacional de San Agustín, al Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, y a la Institución Educativa Pre Universitaria de Ciencias Marianista

Referencias

1. Cohen, R.E.: Lecciones aprendidas durante desastres naturales: 1970-2007. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* **25**(1) (2008) 109–117
2. Tavera, H., Buforn, E.: Sismicidad y sismotectónica de Perú. (1998)
3. Tavera, H.: El terremoto de la región del sur del Perú del 23 de junio de 2001. (2001)
4. Horita, F.E., Assis, L., Castanhari, R.E., Isotani, S., Cruz, W.M., de Albuquerque, J.P.: A gamification-based social collaborative architecture to increase resilience against natural disasters. *Agora. Icmc. Usp. Br* (2014) 399–410
5. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., Angelova, G.: Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society* **18**(3) (2015)
6. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L.: From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, ACM (2011) 9–15
7. Akilli, G.K.: Games and simulations: A new approach in education? In: *Gamification for Human Factors Integration: Social, Education, and Psychological Issues*. IGI Global (2014) 272–289
8. Wahyudin, D., Hasegawa, S.: The role of serious games in disaster and safety education: An integrative review. In: *Workshop Proc. of the 25th International Conference on Computers in Education (ICCE 2017)*. (2017) 180–190
9. Gampell, A.V., Gaillard, J., Parsons, M., Fisher, K.: Beyond stop disasters 2.0: an agenda for exploring the contribution of video games to learning about disasters. *Environmental Hazards* **16**(2) (2017) 180–191
10. Thangagiri, B., Naganathan, R.: Online educational games-based learning in disaster management education: Influence on educational effectiveness and student motivation. In: *Technology for Education (T4E), 2016 IEEE Eighth International Conference on*, IEEE (2016) 88–91
11. Perreault, G., Perreault, M.W., Van Dyke, M.: The power of digital games in disaster preparation and post-disaster resilience. *2017 International Communication Association Conference* (2017)