INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 5, No 1 (2024)
Sanz, Artola & Ibañez

EmpoderAR un Juego Serio de Realidad Aumentada para Acercar a Jóvenes a la Ciencia

EmpoderAR an Augmented Reality Game to Bring Science Closer to Young People

Cecilia Sanz
Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - CIC. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina
csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Verónica Artola
Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - CIC. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina
vartola@lidi.info.unlp.edu.ar

Bárbara Ibañez
Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - CIC. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Ibanez.barbara.ruth@gmail.com

Recibido: 30.05.2024 | Aceptado: 24.06.2024
DOI: https://doi.org/10.65234/interaccion.107

Palabras Clave

Juegos serios educativos
Realidad Aumentada
Innovadores de la Informática
Mujeres en la ciencia

Resumen

Los juegos serios han despertado el interés de la comunidad educativa, ya que posibilitan experiencias de aprendizaje con un rol activo del estudiante; y complementan actividades tradicionales para el abordaje de diferentes temáticas. En este trabajo se presenta EmpoderAR un juego serio basado en realidad aumentada que fue creado para acercar a jóvenes a figuras destacadas de la historia de la Informática. Especialmente, el juego presenta micro-relatos de mujeres que han aportado a la ciencia informática. EmpoderAR está disponible en el Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CIyTT) de blinded, desde el año 2022. Se utiliza en visitas de escuelas donde se llevan a cabo talleres con estudiantes de secundaria, primaria y también público en general. Durante estas visitas se recorren dos salas con juegos interactivos con diferentes paradigmas de interacción. Se evalúa mediante una encuesta cómo valoran el juego EmpoderAR, y también qué emoción predomina durante el uso de los diferentes atractivos de estas salas. También se hace observación de las interacciones por lo que se han realizado mejoras relacionadas con la experiencia de usuario. Las opiniones de los estudiantes se consideran positivas, indicando que el juego les gusta y les permite conocer historias de innovadoras.

Keywords

Serious games
Augmented reality
Computer Innovators
Women in science

Abstract

Serious games have aroused the interest of the educational community as they enable learning experiences with an active role of the student; and they complement traditional activities for the approach of different topics. This paper presents EmpoderAR, a serious game based on augmented reality that was created to bring young people closer to prominent figures in the history of Computer Science. In particular, the game presents micro-stories of women who have contributed to computer science. EmpoderAR is available at the blinded Innovation and Technology Transfer Centre (CIyTT) from 2022. It is used in school visits where workshops are held with secondary and primary school students as well as the general public. During these visits, two rooms with interactive games with different interaction paradigms are visited. A survey is used to evaluate how they rate the EmpoderAR game, and also what emotion predominates during the use of the different attractions in these rooms. The interactions are also observed and improvements related to the user experience have been made. The students' opinions are considered positive, indicating that they like the game and that it allows them to get to know the stories of the innovative women.

1. Introducción

En la actualidad hay una tendencia de mejora de las interfaces de usuario, ofreciendo mayor naturalidad e integración entre el contexto físico (en el que se desenvuelven las personas) y los entornos digitales (Sanz et al., 2021). La Realidad Aumentada (RA) es un paradigma de interacción que brinda oportunidades en este sentido. Carrizo, Barutti, y Soto (2022) e Ibañez y Kloss (2018), analizan beneficios del uso de la RA en procesos educativos. En estos trabajos se resalta la motivación, y el cambio de rol del estudiante en este tipo de actividades, y su utilidad en el aprendizaje de diferentes temáticas. Esta

tecnología posibilita la creación de experiencias innovadoras que fomentan actividades exploratorias y expresivas combinando elementos del mundo real (Marshall, Price, y Rogers, 2003), capturados a través de una cámara, con elementos multimedia como texto, imágenes, videos o modelos 3D. Las posibilidades que ofrecen las aplicaciones basadas en RA son realmente amplias, ya que la información del contexto real sigue siendo valiosa para la experiencia; y el contenido digital la aumenta y la completa (Cabero y Barroso, 2016). El auge de los dispositivos móviles personales, ha llevado a un crecimiento acelerado de las aplicaciones de RA, las cuales se aplican en diferentes áreas, como el turismo, la medicina, la industria y la educación (Garzón y Acevedo, 2019). En la literatura se han encontrado trabajos que indican que al llevar a cabo experiencias educativas con RA, se mejora la motivación, participación, interacción, flexibilidad, autonomía de los estudiantes y, por consiguiente, se aporta a la consecución de los objetivos didácticos de la actividad (López Belmonte, 2020). Gracias al compromiso activo requerido por un entorno de aprendizaje de RA, se puede ayudar a que lo aprendido se vincule con la memoria a largo plazo (Challenor y Ma, 2019).

Así, es de interés fomentar el desarrollo de aplicaciones educativas que utilicen estas tecnologías acordes a los beneficios reportados en la literatura. Al mismo tiempo, los juegos serios, aquellos con un objetivo caracterizante que va más allá del entretenimiento, son foco de investigación y aplicación en diferentes escenarios educativos. Se han encontrado evidencias de que el uso de los juegos serios puede tener impacto en el aprendizaje, en el disfrute y en generar menor ansiedad durante la experiencia educativa (Kiili y Ketamo, 2018; Archuby, Sanz y Manresa-Ye, 2023).

Este trabajo considera estos antecedentes y las potencialidades de la RA. Presenta el caso de un juego serio basado en este paradigma de interacción, llamado EmpoderAR, que fue diseñado como un puente para acercar a jóvenes a historias de mujeres innovadoras, de una manera lúdica y exploratoria. Se trata así de un aporte, que aborda una temática vinculada de una manera directa con el ODS 4.3, que busca el "acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria". También conecta de forma transversal con los ODS 5 y 10 (Igualdad de Género y Reducción de Desigualdades).

De aquí en más el artículo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 presenta antecedentes de investigaciones, experiencias y juegos de RA orientados a diferentes ámbitos educativos; la sección 3 describe el diseño de EmpoderAR, con sus diferentes componentes; la sección 4 presenta los escenarios de uso del juego y cómo se ha evaluado; en la sección 5 se analizan y discuten los resultados alcanzados; y en la sección 6 se presentan las conclusiones y líneas de trabajo futuro.

2. Antecedentes

En la actualidad se encuentran variados antecedentes de uso de la RA en escenarios educativos, tal es el caso presentado en (Nur Ain et al., 2021) para el aprendizaje de historia, en el que se utiliza la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), muy reconocida en el campo de la educación, para el diseño de la aplicación de RA y su integración a una propuesta didáctica. También se destaca un trabajo de revisión sistemática sobre RA en Educación, en el que se registran varios antecedentes de uso de esta tecnología y sus beneficios (Gómez García, Rodríguez Jiménez y Marín Marín, 2020). En la búsqueda de antecedentes más específicos para este trabajo, se indagaron algunas investigaciones y experiencias en las que se utilizan juegos serios de RA en escenarios educativos. El trabajo de López-Faican y Jaen (2020) evalúa el uso de la realidad aumentada móvil sin marcadores como tecnología para implementar un escenario de juego multijugador que puede utilizarse para mejorar la socialización, las habilidades comunicativas y la inteligencia emocional en niños de primaria. Se trabajan dos modos de juego, uno colaborativo y otro competitivo. Ambos modos arrojan resultados positivos. Los autores destacan que ambas modalidades de juego son intrínsecamente satisfactorias para los niños, ya que desencadenan emociones positivas como el entusiasmo, el disfrute y la curiosidad, que mejoran el estado de ánimo de los participantes y contribuyen a aumentar su grado de implicación. Haoming y Wei (2024) presentan a la RA como una de las tecnologías prometedoras, desde hace décadas, en combinación con estrategias de gamificación para el ámbito educativo, destacando la interactividad en el aprendizaje y el entorno auténtico combinado con el andamiaje digital. Los autores Silva, Zagalo y Vairinhos (2022) presentan una revisión de literatura para explorar cómo las aplicaciones de RA móviles se combinan con juegos, narrativas, y conocimiento vinculado a la herencia cultural. En su trabajo consideran el "*engagement*" como un término complejo definido como una categoría de la experiencia del usuario caracterizada por atributos como el desafío, emoción positiva, atractivo sensorial, atención, variedad de *feedback*, novedad, interactividad, entre otros.

En nuestro trabajo retomamos la idea de indagar en algunos de los atributos relacionados con el *engagement* y por esto, este antecedente resulta de interés. En particular, se considera en nuestro trabajo el tipo de emoción que vivencian los estudiantes con la propuesta del juego de RA EmpoderAR. En varios de los artículos de la revisión de estos autores se hace uso de narrativas con personajes históricos que traen sus opiniones o puntos de vista a las historias que se quieren contar. Tal es el caso del trabajo de Lehto, Luostarinen y Kostia (2020), en el que se aborda el uso de personajes históricos aumentados. También estos autores utilizan un

cuestionario con escala de Likert, y entre varios aspectos, analizan las emociones que evoca el juego.

A partir de estos antecedentes y otros trabajos previos de los autores en estas líneas de investigación y desarrollo (Lizarralde et al., 2019), se crea EmpoderAR que vincula la RA con los juegos serios, en una temática original asociada con la historia de la Informática. Al mismo tiempo, se propone conectar los objetivos del juego con los ODS mencionados en la introducción, de manera tal de acercar a jóvenes de escuela secundaria, especialmente de género femenino al área de tecnología e informática, rompiendo con sesgos culturales que aparecen frecuentemente a la hora de elegir estas carreras.

3. EmpoderAR

3.1 Contexto para el desarrollo del juego

Se propone un primer acercamiento para evaluar una interfaz corporal que permita crear una pieza gráfica, desarrollada con herramientas de programación creativa.

EmpoderAR nace como un proyecto que busca combinar la información del espacio físico con aumentos digitales en el contexto de una línea de I+D del Instituto de Investigación en Informática III-LIDI de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil de RA, pero se la combina con una propuesta de juego serio. Para el proceso de análisis, diseño e implementación se utiliza la metodología DIJS (Diseño de Juegos Serios), presentada en (Archuby et al., 2023).

Se inicia el proceso con un análisis de las necesidades en relación al poco conocimiento de estudiantes ingresantes a las carreras en Informática sobre historias de mujeres innovadoras de esta disciplina. Se propone presentar algunos de los legados e impactos de estas mujeres en el avance de esta ciencia. Al mismo tiempo, el proyecto abona a otras acciones de la institución para articular con escuelas secundarias y romper sesgos culturales y de género sobre la Informática y las ciencias duras en general. Se busca acercar a las jóvenes a este tipo de disciplinas, que es mayormente elegida por personas de género masculino.

En el proyecto participa una estudiante de la carrera Ingeniería en Computación como desarrolladora, y docentes-investigadores de la facultad. También una diseñadora gráfica y la locución de los personajes es realizada por diferentes estudiantes, varias de ellas de las carreras de la facultad. En la etapa de análisis se consolidan los objetivos educativos y los propios del juego. El juego propone ganar 8 trofeos que se consiguen a partir de responder trivias que se vinculan con micro-relatos que presentan las innovadoras en cuestión.

3.2 Diseño de EmpoderAR

En la etapa de diseño se contemplan las necesidades encontradas y los objetivos delineados, junto con preferencias del público meta en relación a tipos y características de los juegos que suelen utilizar. Se aplican cuestionarios, como el test de Bartle (Bartle, 1996) y otros, en grupos de estudiantes del primer año de la facultad y del último año de secundario que permiten conocer esta información. Se considera que los estudiantes disfrutan de los desafíos y logros, y de explorar información en el mundo del juego.

Al mismo tiempo, se plantean preguntas vinculadas al uso de la RA, tales como:

- ¿qué aportará el contexto físico a la experiencia lúdico educativa?
- ¿qué aportará la información digital?
- ¿qué puentes se tenderán entre ambos mundos (físico y digital)?
- ¿de qué manera se habilitarán esos puentes y cómo se relacionan con las dinámicas del juego y las historias a contar?

A partir de estas preguntas el equipo trabaja en un proceso iterativo en el que se abordan prototipos evolutivos, reuniones periódicas con metodologías ágiles de desarrollo (Rising y Janoff, 2000).

Se decide crear una línea de tiempo física que permitirá ser aumentada a partir de las imágenes de 4 mujeres (Ada Lovelace, Grace Hopper, Hedy Lamarr y Jean Jennings Bartik) de las que se quiere contar micro-relatos en relación a sus aportes a la ciencia y la Informática en particular.

Se trabaja en una investigación de las figuras y las historias a contar, en el guión y en las dinámicas lúdicas a considerar para generar motivación, atracción y compromiso en los destinatarios. Es por eso que también se diseñan como parte de la línea de tiempo una serie de imágenes que serán las respuestas a las trivias que el juego propone. La Figura 1 muestra la línea de tiempo física que posibilita, en interacción con el juego EmpoderAR, aumentar las historias mencionadas. En esta Figura, en la imagen que se encuentra arriba, se observa el contexto en el que está instalado y en la que se encuentra abajo se puede ver en más detalle la línea de tiempo.

El juego se ejecuta en dispositivos móviles con Android y habilita la cámara para poder realizar la captura de la escena del mundo real. Cuando detecta una de las 4 imágenes de las mujeres que resultan marcadores o *triggers*, se aumenta la línea de tiempo con una especie de caricatura del personaje en cuestión (ver Figura 2 arriba), y al hacer “tap” sobre la caricatura aumentada se accede a una escena en la que aparece

el personaje y otros objetos con interactividad (ver Figura 2 abajo). Al tocarlos se pueden escuchar relatos en primera persona en audio, cortos, donde se presentan los personajes o se habla de sus acciones y aportes, con algunas notas de color.

También en la interfaz de la escena aparece un signo de preguntas que habilita el acceso a una trivia. Las trivias refieren al contenido de los relatos explorados en la escena, y se da dos intentos para responder correctamente. En la Figura 3 se puede ver esto, los corazones, en la parte superior izquierda de la figura, indican los intentos disponibles, que cambian a medida que se responde. Para responder el jugador debe apuntar con la cámara del dispositivo móvil a una de las imágenes en la parte inferior de la línea de tiempo. Aparece luego un aviso en EmpoderAR que invita a confirmar la respuesta dada (ver Figura 4). En caso de responder correctamente en el primer intento, el jugador gana un trofeo de oro, o uno de plata si lo hace en el segundo intento. En caso de responder de manera incorrecta, la pregunta queda en estado de respondida y sin trofeo asignado. De esta manera, el aumento de una innovadora que ya se ha visitado y aumentado, muestra su estado: con trofeos de oro o plata según corresponda o con un indicador de que no se ha ganado allí un trofeo.

Cada innovadora presenta dos trivias, por lo que el objetivo es alcanzar ocho trofeos que se almacenan en la llamada Cueva de la Sabiduría. Allí se accede mediante un menú tipo *sandwich*, y es posible ver los trofeos acumulados y cuadros de las innovadoras ya visitadas con alguna información adicional (ver Figura 5).

3.3 Aspectos de implementación

El juego fue desarrollado utilizando el motor de juegos Unity 3D. Se hace uso de librería Vuforia para los aspectos de RA. Se lleva a cabo, en un primer momento, un estudio y entrenamiento de posibles marcadores. Se trata de imágenes que al ser detectadas, provocan el aumento. En este caso se eligen los nombres de las mujeres y la imagen de su rostro. Esta elección es el resultado de un proceso de pruebas y comparativas de efectividad en la detección, en el que se tienen también en cuenta aspectos de la iluminación. En la Figura 2 Arriba, puede verse la imagen en un círculo que es parte del marcador a detectar.

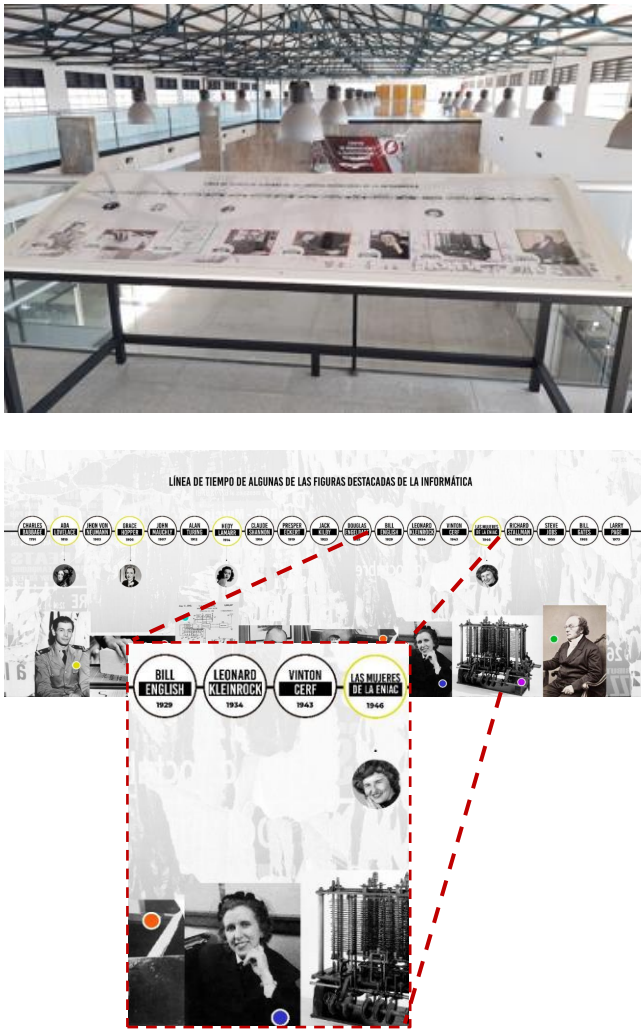


Figura 1: Arriba: Mesa con Línea de tiempo en el CIyTT; Abajo: Línea de tiempo en papel

4. Uso del juego y evaluación

El juego EmpoderAR se encuentra disponible en el Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CIyTT) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Allí se llevan a cabo talleres y visitas con escuelas de la región. A partir de estas iniciativas se trabaja en temas de innovación en la Informática, se describen proyectos de la Facultad y su relación con las propuestas de las carreras y la salida laboral, entre otras líneas de acción.

La sala[1] en la que está ubicada la línea de tiempo de EmpoderAR presenta también pósters y otros proyectos que se vincula con contar la historia de la Informática, resaltar el

[1] Sitio web del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica con información de algunos proyectos allí disponibles: https://ciytt.info.unlp.edu.ar/

aporte de mujeres innovadoras de la disciplina, y explorar tendencias de investigación a partir de diferentes proyectos interactivos que pueden ser visitados (Bruno et al., 2023).

Como parte de la evaluación de EmpoderAR se transitaron diferentes etapas. En una primera etapa se evaluó el juego con docentes y estudiantes cercanos al entorno de desarrollo. Se realizaron mejoras y ajustes en relación a la usabilidad y la experiencia de usuario. Para poder recoger datos en esta primera etapa se utilizaron técnicas de observación participante, ya que parte del equipo estaba presente en el uso de EmpodeAR en el contexto antes mencionado y se registraban las dificultades, comentarios y aspectos en las formas de interacción de los participantes. De esta etapa se originaron 3 nuevas versiones evolutivas, que atendieron mejoras en la interfaz, en la detección, en los audios, etc.

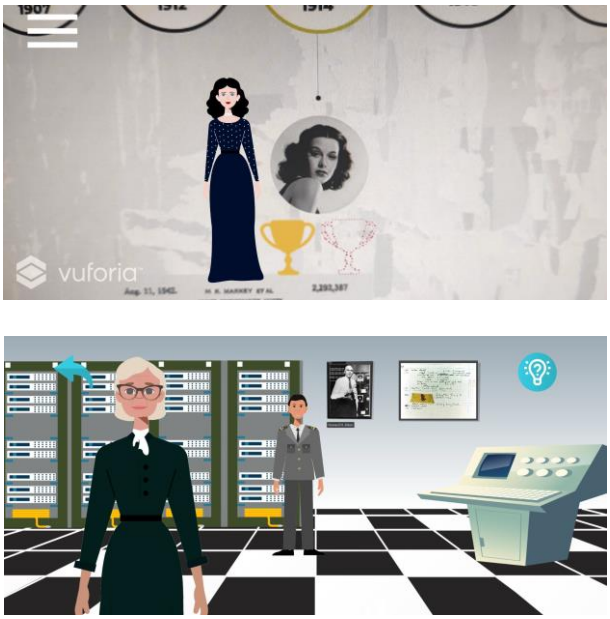


Figura 2: Arriba: Línea de tiempo aumentada con caricatura de una de las mujeres. Se ve uno de los trofeos ganados; Abajo: ejemplo de escena a la que se accede al tocar el aumento de otro personaje

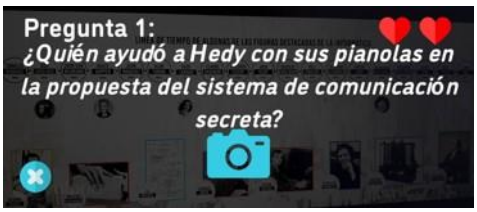


Figura 3: Ejemplo de la pantalla de EmpoderAR con una de las trivias. El ícono de cámara al tocarlo habilita la cámara para responder



Figura 4: Confirmación de la respuesta a la trivia

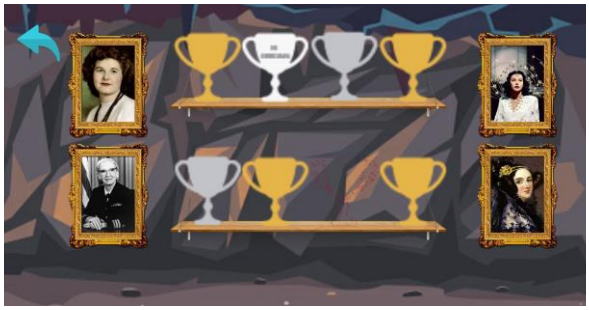


Figura 5: Cueva donde se acumulan los trofeos ganados

Posteriormente, se presentó el juego más masivamente en las Jornadas de Innovación que se desarrollan anualmente en el CIyTT. Estas jornadas son abiertas al público en general y se visitan las salas con los proyectos. Allí se analizó también el uso y se consultó a los visitantes sobre la experiencia con el juego, qué les gustaba y que no. Esto generó una última versión que es la que se utiliza actualmente y está disponible para los visitantes del CIyTT. Además, EmpoderAR es llevado con una línea de tiempo móvil a diferentes exposiciones, talleres, ferias y muestras del país. Se pueden ver en la Figura 6 diferentes escenas de su utilización en los distintos contextos.

En esta última etapa se realiza un cuestionario al final de las visitas en donde se consulta a los participantes sobre diferentes cuestiones en cuanto a las actividades realizadas y los proyectos. Por cada proyecto valoran con una escala de Likert de 1 a 5 cuánto les gustó la propuesta del proyecto. Además, uno de los aspectos evaluados es qué emociones vivencian con este tipo de juegos y cuál es la modalidad de interacción que prefieren de entre las disponibles en los diferentes proyectos (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Interacción tangible con una mesa interactiva, el uso del cuerpo para la interacción). Finalmente, se pregunta si conocían a una de las mujeres de la línea de tiempo (que también aparece en otro proyecto de la misma sala) y qué aprendieron sobre ella.

En la siguiente sección se presentan los resultados y se discuten en relación a los antecedentes y trabajos mencionados en la introducción.



Figura 6: Arriba: Uso de EmpoderAR en una Exposición; Abajo: uso de EmpoderAR en el CIyTT

5. Resultados y Discusión

Un total de 115 estudiantes que participan de las actividades del CIyTT han respondido al cuestionario mencionado. Sin embargo, no todos llegan a probar o usar todos los proyectos. Por esto, solo 65 respondieron cuando se les consultó: "En una escala de 1 (no me gustó) a 5 (me gustó mucho), cómo calificarías cada uno de los proyectos que viste/probaste". Se toma la opinión sobre el proyecto EmpoderAR: el 55% indican que les gustó mucho o bastante; un 30% dio el valor intermedio de 3; y solo un 15% respondió que les gustó algo. En ningún caso se recibió puntuación negativa. Se les daba espacio para poner razones de su opinión. Allí indicaban cuestiones como: "Las actividades, fueron entretenidas"; "Lo interactivo, incentiva la participación".

Dado que los estudiantes visitan diferentes proyectos con distintos modelos de interacción, cuando se les preguntó qué forma de Interacción les gustó más, se ve en la Figura 7 que 68 estudiantes respondieron y la que prefieren más es el uso de objetos del contexto sobre una mesa interactiva, y también el uso del cuerpo (en el proyecto que se ve allí con el 42.6% se usan las manos para interactuar). La propuesta de Empoderar con RA utilizando un dispositivo móvil resulta de las menos elegidas.

En relación a la emoción que prevaleció mientras visitaban la sala con los proyectos, y en particular EmpoderAR se observan todas emociones positivas, entre las que sobresalen con mayor porcentaje: disfrute (alrededor del 52%), relajación (cerca del 15%) y felicidad (cerca del 10%). Los resultados se pueden ver en la Figura 8.

En la encuesta se agregó una pregunta específica para ver si conocían a Grace Hopper, una de las innovadoras presentada por EmpoderAR, de 58 estudiantes que respondieron la pregunta, el 96% indicó que no. Luego, se les consultó qué aprendieron sobre ella y aquí se detallan algunas respuestas: "Que gracias a ella tenemos el compilador. La historia del bug"; "aprendí que fue una de las primeras desarrolladoras que innovaron el mundo de la informática"; "Sinceramente no conocía mucho su historia, prometo estudiar más sobre ella 😀". Algunos otros estudiantes indican que no recuerdan bien su historia, pero la reconocen como una innovadora de la Informática.



Figura 7: Resultados de la pregunta de qué forma de interacción te gustó más



Figura 8: Resultados sobre la emoción que prevaleció durante la visita a los proyectos

A partir de estos resultados se considera que EmpoderAR es una propuesta atractiva para los estudiantes. Se coincide con los autores Kiili y Ketamo (2018), respecto de la motivación que despiertan estas iniciativas. En general, se observa que los estudiantes tienen emociones positivas mientras juegan con este tipo de proyectos, prevaleciendo el disfrute y la relajación. En este sentido, se respaldan los hallazgos de los trabajos revisados como el de Silva et al. (2023), en el que se relacionan experiencias de RA con el *engagement*. Aquí algunas de las variables que abonan a este concepto como el disfrute y la interactividad aparecen a partir de la encuesta realizada a los estudiantes. Por ejemplo, cuando algunos de ellos indican que "la interactividad" es lo que le atrae de los proyectos. También la relajación parece coincidir con estudios que, si bien no la mencionan de forma directa, se habla sobre una disminución de la ansiedad al trabajar en experiencias de RA.

En relación a las preferencias en la interacción, sin embargo, se observa que otros paradigmas resultan más atractivos para los estudiantes, lo que da lugar a profundizar en estos aspectos. Una hipótesis es que respecto de otros proyectos en los que los estudiantes utilizando objetos o su cuerpo para la interacción, en EmpoderAR tiene un dispositivo móvil para mediar las interacciones, lo que puede ser más habitual para estos grupos etarios y no resulta una sorpresa o novedad.

En cuanto a los aprendizajes y la vinculación con los ODS, se considera que los resultados son positivos, en particular cuando completan el juego explorando todos los personajes. Los estudiantes reconocen algunas de las historias contadas en forma posterior a su utilización, con diferentes niveles de recuperación de los aportes que realizan las innovadoras presentadas. Si bien no se cuenta con resultados cuantitativos aún, a partir de la observación de los investigadores, pareciera que las visitantes de género femenino completan más el juego y tienen mayor involucramiento con las historias relatadas. Sin embargo, esto será motivo de próximas investigaciones.

6. Conclusiones y Trabajos Futuros

En este trabajo se presentó el juego serio de RA EmpoderAR, diseñado para dispositivos móviles y que aumenta, con imágenes y relatos de mujeres innovadoras de la Informática, una línea de tiempo donde se presentan figuras destacadas de la historia de esta disciplina.

Se describe el diseño de este juego y su evaluación con estudiantes que participan de actividades en el espacio del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de la Facultad Informática. Se encuentran resultados positivos vinculados a la valoración que hacen los estudiantes del proyecto, de las emociones que genera tales como disfrute y relajación, lo que coincide con otros aportes encontrados en la literatura en los que se relacionan experiencia con RA y el disfrute y la mejora de la ansiedad.

También se encuentran resultados alentadores en relación a los objetivos educativos en los que se busca trabajar con la recuperación posterior de algunas de las historias contadas a partir del juego.

Al mismo tiempo, se dejan algunos interrogantes y aspectos a profundizar sobre las preferencias de los estudiantes respecto de diferentes paradigmas de interacción, y cuestiones de vinculación del juego con el género.

Agradecimientos

Trabajo financiado parcialmente por el III-LIDI-CIC, Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (Proyecto F11/031).

Agradecemos al proyecto de I+D+i: TEMOR, TED2021-130374b-c22, funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ and by Eurepean Union Next GenerationEU/PRTR and (Group T60-23R).

Referencias

Archuby, F., Sanz, C., y Manresa-Yee, C. (2023). Dijs: Methodology for the design and development of digital educational serious games. IEEE Transactions on Games.

Bruno L., Garay F., Lambre J., Medina S., Artola V., y Sanz, C. (2023) Cuadros basados en Interacción Tangible. Actas de las Jornadas de Interacción Hombre Computadora Iberoamericanas. Disponible en https://jihci2023.unlam.edu.ar/es/pdf/LibroActas-JIHCI2023.pdf

Cabero Almenara, J., y Barroso Osuna, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. Journal of New Approaches in Educational Research.

Carrizo, M. A., Barutti, M. E., y Soto, S. (2022). Incorporación de realidad aumentada como propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. Educación En La Química, 28(01), 63‑73. Recuperado a partir de https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/48

Challenor J., Ma M. (2019) A Review of Augmented Reality Applications for History Education and Heritage Visualisation. Multimodal Technologies and Interaction.

Garzón, J., Acevedo J. (2019) A Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning effectiveness. Educational Research Review.

Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., y Marín Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. ALTERIDAD. Revista de Educación, 15(1), 36-46. https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03

Haoming, L., y Wei, W., (2024). A systematic review on vocabulary learning in AR and VR gamification context, Computers & Education: X Reality, Volume 4, 2024, 100057, ISSN 2949-6780, https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100057.

Ibáñez M. B., y Kloos, C. (2018). Augmented reality for stem learning: A systematic review. Computers & Education (123), 109-123.

Kiili K., y Ketamo, H. (2018) Evaluating Cognitive and Affective Outcomes of a Digital Game-Based Math Test. IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 11, no. 2, pp. 255‑263.

Lehto, A., Luostarinen, N., y Kostia, P. (2020). Augmented reality gaming as a tool for subjectivizing visitor experience at cultural heritage locations−case lights on Journal on Computing and Cultural Heritage, 13 (4) (2020), pp. 1-16, 10.1145/3415142

Lizarralde, A. I., Sanz, C. V., Gorga, G. M., Buffarini, A., Beltrán, E., & Kraselsky, R. (2019). Ruta Darwin: un juego con realidad aumentada para conocer las experiencias de Charles Darwin en su travesía a bordo del Beagle. In XIV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2019),(Universidad Nacional de San Luis, 1 y 2 de julio de 2019).

López Belmonte, J.; Pozo, S.; Fuentes, A., y Romero, J.M.: Eficacia del aprendizaje mediante flipped learning con realidad aumentada en la educación sanitaria escolar. Journal of Sport and Health Research. (2020).

López-Faican, L., y Jaen, J. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children, Computers & Education, Volume 149, 103814, ISSN 0360-1315, https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103814.

Marshall P., Price S., y Rogers Y. (2003) Conceptualising tangibles to support learning. Conference on interaction Design and Children. IDC'03

Nur Ain Najihah Ibharim, Siti Zalifah Ramli, Siti Aishah Zahari, Nur Amalia Atikah Edyanto, y Muhammad Asyraf Abdullah Zawawi. (2021) Learning History Using Augmented Reality. International Journal of Multimedia and Recent Innovation, vol. 3, no. 1, pp. 1-10, DOI: 10.36079/lamintang.ijmari-0301.199

Rising, L. y Janoff, N. S. (2000). The Scrum software development process for small teams. IEEE software, 17(4), 26-32.

Sanz C., Gorga G., Artola V., Salazar Mesía N., Iglesias L. et al. (2021). Interacción natural, entornos inmersivos y otras tecnologías emergentes aplicadas a contextos educativos. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021), La Rioja, Argentina; 9872461139.

Silva C., Zagalo N., Vairinhos M. (2023) Towards participatory activities with augmented reality for cultural heritage: A literature review, Computers & Education: X Reality, Volume 3, 2023, 100044, ISSN 2949-6780, https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100044.

.