


Un metaverso para realizar actividades de gamificación en el área de gestión de personas

A metaverse to carry out gamification activities in the area of people management

Patricio Reyes Bravo¹  <https://orcid.org/0009-0007-6000-6702>
David Contreras Aguilar^{2*}  <https://orcid.org/0000-0002-6906-485X>
Francisco García Barrera²  <https://orcid.org/0000-0002-2411-9183>

Recibido 06 de abril de 2023, aceptado 6 de julio de 2023
Received: April 06, 2023 Accepted: July 6, 2023

RESUMEN

En la actualidad, existen pocas alternativas para generar competencias en el personal de una empresa, que no sean a través de una capacitación con un relator. Debido a esta escasez de soluciones, se plantea la opción de crear un metaverso que facilite a los trabajadores de empresas acceder a competencias específicas a través del uso de técnicas y actividades lúdicas de gamificación.

En la realización del trabajo se ha utilizado un diseño arquitectónico moderno en tres dimensiones, complementado con el framework de Legos Serious Play para diseño de las actividades de gamificación y con la plataforma Open Simulator para el desarrollo del mundo virtual. Con lo anterior se implementa un mundo virtual para realizar actividades de gamificación lo cual finalmente es validado y evaluado para verificar los resultados.

Uno de los resultados observados más relevantes es el grado de comodidad que se aprecia en la realización de las actividades de gamificación dentro de la plataforma, es posible observar bastante distensión e interacción que ocurre entre trabajadores con distintos cargos en las organizaciones.

Se puede concluir que complementar actividades de gamificación para ser ejecutadas de forma inmersiva en una plataforma de mundo virtual, es completamente viable y tiene bastante potencial como una herramienta poderosa para uso corporativo y no solo educacional, su uso se puede enfocar en distintas áreas de una empresa, sobre todo en recurso humano.

Palabras clave: Metaverso, entornos virtuales en 3D, gamificación.

ABSTRACT

There are few alternatives to generate skills in a company's staff other than through training with a speaker. Due to this lack of solutions, the option of creating a metaverse that facilitates company workers to access specific skills through playful gamification techniques and activities is proposed.

In carrying out the work, a modern three-dimensional architectural design was used, complemented by the Legos Serious Play framework for designing gamification activities and with the Open Simulator platform for the development of the virtual world. With the above, a virtual world is implemented to carry out gamification activities, which is finally validated and evaluated to verify the results.

¹ Dreamside Ingeniería Informática Integral Ltda. Iquique. Chile. E-mail: preyes@dreamside.cl

² Universidad Arturo Prat. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Iquique. E-mail: david.contreras@unap.cl, francgar@unap.cl

* Autor de correspondencia: david.contreras@unap.cl

One of the most relevant results observed is the degree of comfort that can be seen in carrying out gamification activities within the platform; it is possible to observe a lot of relaxation and interaction between workers with different positions in the organizations.

Complementing gamification activities to be executed in an immersive way in a virtual world platform is entirely viable and has much potential as a powerful tool for corporate use and not only education; its use can be focused on different areas of a business company, especially in human resources.

Keywords: Metaverse, 3D Virtual environments, gamification.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, es primordial que el recurso humano de una empresa tenga las competencias necesarias para desenvolverse eficiente y profesionalmente ante sus pares, jefaturas, clientes, subordinados, proveedores, entre otros. Por otra parte, los desafíos que enfrenta la gestión empresarial en las últimas dos décadas, son tan importantes como extrañas, el estallido a ritmo vertiginoso de la tecnología y la extrema competencia proponen nuevos caminos para formar y compartir el conocimiento dentro de la empresa con el fin de lograr la adaptación necesaria a los nuevos tiempos [1].

Las clases magistrales que son utilizadas para capacitar al personal por lo general no tienen el impacto que se requiere, por esta razón han nacido nuevas metodologías de aprendizaje y enseñanza que son posible integrar con herramientas tecnológicas actuales.

Existe evidencia que en la actualidad docentes de la educación superior están apostando por la educación virtual 3D, tanto en la modalidad de estudio presencial, como a distancia, logrando obtener beneficios académicos, económicos y culturales, tangibles [2]. El uso de Mundos Virtuales 3D (también conocidos como metaversos³), brinda la posibilidad que los participantes construyan su propio aprendizaje en entornos más creativos, participativos y lúdicos, al potenciar y complementar un espacio de interacción en donde el usuario se puede ver representado en forma gráfica, corpórea, persistente e interactiva, a través de un avatar. Cabe

mencionar que un avatar es un representante gráfico asociado a un usuario en el mundo virtual. Llevar este tipo de iniciativas al mundo corporativo y además utilizando como metodología la Gamificación (también conocido como Ludificación) permite acentuar los beneficios mencionados. En este ámbito, existen varias definiciones del término Gamificación, siendo una de las más aceptada: “el uso de elementos de los juegos y técnicas del diseño de juegos en contextos que no son de juegos” [3], en otras palabras, elementos como incentivos, puntos, narrativas, entornos, entre otros, son llevados a un contexto que no son de juegos, tales como reuniones corporativas o aulas de clases.

La propuesta de este trabajo consiste en integrar la metodología de Gamificación en la gestión de personas dentro de las organizaciones o empresas, con el uso de mundos virtuales inmersivos también conocidos como metaversos⁴, de tal manera de generar un alto impacto en la satisfacción de las personas y apoyar el proceso de aprendizaje en actividades de formación. Las contribuciones que se derivan del presente artículo principalmente son: 1) Se presenta por primera vez una integración de actividades de gamificación en un metaverso para la gestión de personas; 2) Se presenta un original entorno arquitectónico para el metaverso propuesto; y 3) Se evalúa la satisfacción de usuarios por medio de una evaluación con usuarios reales.

En la siguiente sección se exponen los principales trabajos relacionados. Posteriormente, se presenta la metodología y desarrollo de la propuesta en la sección materiales y métodos. A continuación, se muestran las pruebas de validación realizadas, a nivel de satisfacción de usuarios, y el análisis de

³ En este artículo se utilizará indistintamente los términos Entornos Virtuales, Mundos Virtuales, Entornos Virtuales Inteligentes y Metaversos para referirnos a cualquiera de las plataformas virtuales en tres dimensiones de origen social y/o colaborativo.

⁴ Un Metaverso es un universo post-realidad, un entorno multiusuario perpetuo y persistente que fusiona la realidad física con la realidad virtual.

resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas del trabajo.

TRABAJOS RELACIONADOS

Esta sección se explican los principales trabajos relacionados, comenzando con un marco contextual de la Gamificación y Metaversos, para finalmente presentar trabajos que están asociados a propuestas de integración de Gamificación en Mundos Virtuales.

Gamificación

La gestión de recursos humanos es clave en el éxito de las organizaciones. Al ser uno de los recursos más importantes de la empresa, se requiere desarrollar constantemente en las áreas de liderazgo, motivación y trabajo en equipo. La manera tradicional de gestionar estas áreas es por medio de actividades de capacitación, basadas principalmente en clases magistrales o actividades lúdicas de aprendizaje.

En este sentido, la gamificación [3], es una técnica que se ha utilizado desde muchos años atrás a pesar de no existir conceptualmente. Sin embargo, en el mundo empresarial es una técnica relativamente nueva, sus bases se fueron construyendo alrededor del año 1990. La gamificación ofrece un “paquete de servicios” que se basa en los deseos de los participantes, sin perder de vista los elementos presentes en el diseño de juego [4].

En el contexto de gamificación, existen los cuadros de mandos donde se controla y analiza el desarrollo de una estrategia [5]. Estos cuadros de mandos, también llamados frameworks o entornos de trabajo, se refieren a un conjunto estandarizado de conceptos, criterios y prácticas, para enfocar un tipo de problema en particular que sirve de referencia para asimilar y resolver nuevos problemas similares.

Algunos de los principales frameworks de Gamificación más utilizados corresponden a: Gamification Model Canvas (GMC) [6], Octalysis [7], LEGO Serious Play (LSP) [8].

Metaversos

El camarógrafo Morton Heilig en el año 1962 creó una máquina que permitía según su creador, vivir experiencias teatrales, la denominó Sensorama [9], las experiencias en esta máquina fueron diseñadas para estimular los sentidos del público, por tanto, en

muchos casos se denomina a esta máquina como la primera experiencia en realidad virtual. En general, los mundos virtuales permiten múltiples usuarios, por otro lado, los videojuegos de computadora también pueden considerarse un tipo de mundo virtual [10].

Neal Stephenson proporcionó una de las articulaciones definitorias de un mundo virtual sin juego en la novela *Snow Crash* (1992) con las hazañas de su protagonista en un metaverso [11], (termino introducido por él). El concepto literario del metaverso ha demostrado ser fundamental para proporcionar una visión para que los programadores de computadoras y los tecnólogos emulen en el desarrollo de nuevos sistemas virtuales, desde *Minecraft*, *Roblox*, *Active Worlds*, *There* y *Second Life* hasta *Croquet* y *Google Lively* [12]. En la actualidad existen variadas alternativas de motores de Mundos Virtuales [13] para el diseño y construcción de mundos virtuales, entre los cuales es posible destacar: *Open Wonderland*, *Second Life* y *Open Simulator*. Es importante notar, que la irrupción de Facebook en entornos virtuales 3D por medio de metaverso, implica un nuevo impulso al uso e implementación de mundos virtuales.

Gamificación en metaversos

El uso de entornos virtuales colaborativos en 3D favorece la interacción, comunicación y colaboración entre usuarios que pueden encontrarse en ubicaciones geográficas distantes. Los principales estudios previos, se han enfocado en comercio electrónico [14]-[16], recomendaciones de objetos dentro de entornos en 3D [17], entornos enfocados en metaversos de lugares culturales [18] y finalmente, existen estudios donde los entornos en 3D se han utilizado para negocios formales en un ambiente lúdico de Gamificación [19].

Sin desmedro de lo anterior, actualmente existen pocas iniciativas que hayan implementado actividades de gamificación en entornos de metaversos, sin embargo, se hace muy difícil separar la gamificación de la tecnología. Uno de los objetivos buscados al utilizar un metaverso, es la capacidad de implementación de mecánicas de juego a las actividades de forma accesible y sencilla. Entre estas mecánicas se encuentran elementos gráficos que pueden aparecer en los juegos. Por ejemplo, los puntos, medallas, guion de una historia, barras de progreso, mapa de aventuras, portfolio 3D y avatares personalizables, entre otros [2], es esencial aplicar estos elementos para poder aplicar una correcta gamificación.

En universidades europeas es común la realización de talleres y clases en plataformas de entornos virtuales. Tal es el caso del profesor Lee Sheldon, quien explica que realizó todo un semestre de una asignatura diseñada como un juego de rol multijugador en línea MMO (Massively Multiplayer Online) al estilo de Word of Warcraft (WOW). En esta experiencia, muchos de los estudiantes no se dieron cuenta de que no estaban jugando WOW [2]. La clase era el juego: se jugaba en tiempo real en el mundo real del aula con estudiantes como jugadores y el profesor como Game Master.

De acuerdo al estudio realizado de trabajos relacionados, se puede destacar que existen pocos trabajos que hayan realizado la integración de actividades de Gamificación en Entornos Virtuales en tres dimensiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de gamificación

El diseño de la gamificación de recursos humanos se realiza en base a los comportamientos que se busca influenciar y los beneficios que esto proporciona al sistema, en este contexto se tiene como objetivo abordar: la motivación, el compromiso, mejorar la comunicación interna de la empresa, trabajo en equipo y diversión. Por otra parte, las actividades de gamificación se han diseñado y construido utilizando el framework LEGO Seruios Play, para lo cual se proponen 2 actividades que serán incluidas en el desarrollo final del metaverso que instan a mejorar la relación entre el personal, trabajo en equipo, liderazgo y motivación.

- **Sesión de Personalización del Avatar.** La primera acción que el jugador puede realizar es elegir un avatar que lo represente durante las actividades de gamificación. Posteriormente, puede personalizar aspectos visuales del avatar, tales como género, altura, color de cabello, forma del rostro, entre otros.
- **Sesión de Brainstorming.** La siguiente actividad, está basada en el framework LEGO Serious Play, que promueve el brainstorming mediante bloques de LEGO. Esta actividad consiste en, luego de personalizar el avatar, realizar una sesión de brainstorming o lluvia de ideas para identificar los temas por mejorar en la organización mediante actividades lúdicas. El objetivo de la tarea es, mediante objetos de

construcción básicos (ladrillos, esferas, conos, etc.), construir objetos simples y complejos que se vayan solicitando en cada misión. En todas las misiones, el entorno deberá considerar las leyes físicas para colocar los objetos uno encima del otro. Se definen las siguientes actividades individuales y grupales:

- *Misión Ice Braker.* El participante debe construir la torre más alta con una determinada cantidad de objetos de construcción en un período de tiempo establecido.
- *El objeto inanimado que más aprecio.* El participante debe construir un objeto que represente al objeto real inanimado que tiene mayor aprecio, por ejemplo: puede ser un televisor, una consola de videojuegos, su auto, su balón de fútbol, un juguete, etc., con elementos del mundo virtual.
- *Mi ambiente de trabajo.* El participante debe construir su ambiente de trabajo y éste debe ser decorado con todo lo que participante quiera.

Diseño del metaverso

Se propone una isla que cuente en primer lugar con una zona para gamificación, considerando un espacio amplio con mucha luz y sin paredes intermedias, el cual puede ser en el exterior o interior de la construcción. En segundo lugar, se diseña una sala de reuniones, salón habilitado con una mesa central en la cual se pueda tener reuniones privadas, en caso que se necesite reunir pocas personas para entablar conversaciones o actividades de gamificación específicas. En tercer lugar, se diseña una sala de capacitaciones, salón amplio con capacidad para 30 personas, que contiene sillas, mesas, un espacio para relator y acceso a pantalla para proyectar imágenes, videos y/o presentaciones. Finalmente, se diseña un auditorio, salón muy amplio con capacidad para 70 personas al menos, el cual tiene sillas podio para el expositor y posibilidad de proyectar imágenes, videos y/o presentaciones.

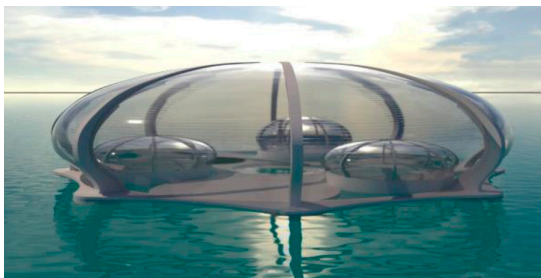
Se utiliza como idea arquitectónica el concepto de una medusa para el diseño de la isla, el cual entrega un diseño moderno, transparente, con colores, y además brinda claridad dentro y fuera de la construcción (Figura 1).

Para la construcción del metaverso se elige como framework de desarrollo la plataforma Open



Figura 1. Medusa real en el mar.

Simulator. Se selecciona esta herramienta ya que, su licencia permite el uso comercial de forma libre y tiene todas las funcionalidades requeridas para la creación de entornos virtuales en tres dimensiones. Por otra parte, Open Simulator es una herramienta específica para la creación de mundos virtual, facilitando y agilizando su implementación, a diferencia de otras herramientas que son más genéricas en la creación de juegos o realidad virtual tales como Unreal Engine, Unity o Blender. Al crear una región en OpenSim, esta es generada en el mar, de esta forma el diseño de la medusa queda en medio de éste para complementar y fortalecer el concepto seleccionado. Los diseños preliminares de arquitectura son en función de óvalos y circunferencias para cada una de las áreas definidas (Figura 2). Se puede observar que se genera una circunferencia central y tres circunferencias en su alrededor, cada una de ellas representa a: la sala de reuniones, sala de capacitaciones y auditorio. El círculo del centro tiene un piso de vidrio con el cual es posible observar el mar y caminar sobre él. Cada sala es representada por una pequeña medusa, y tiene una gran cúpula que encierra por completo la isla (Figura 3a y Figura 3b). El



(a)

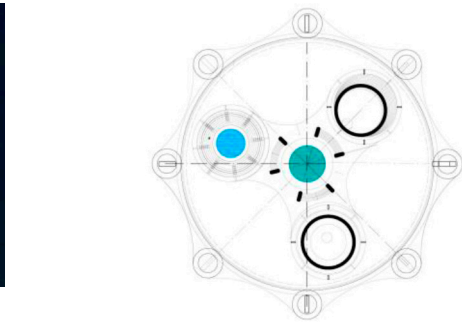


Figura 2. Planta del diseño generado en AutoCAD.

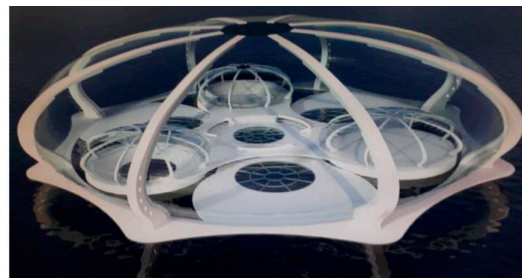
espacio de gamificación se encuentra en el exterior, donde se generan espacios en forma de óvalos en la intemperie, solamente encerrados por la cúpula mayor que cubre la isla completa.

Para realizar las actividades de gamificación se implementa un panel de control y una pizarra para la puntuación. Estos, permiten al facilitador activar cada una de las actividades (se materializan distintos escenarios dependiendo de la actividad), y además administrar la puntuación que es desplegada en el tablero. El panel de control solo puede ser utilizado por el usuario facilitador, el resto de usuarios solo pueden observarlo y no pueden hacer cambios (Figura 4).

En la Figura 5 y Figura 6, se muestran ejemplos de algunas de las actividades de gamificación implementadas dentro del entorno virtual 3D.

RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan los resultados de la evaluación y validación de la integración



(b)

Figura 3. Diseño 3D generado con AutoCAD y SketchUP.



Figura 4. Panel de control gamificación.



Figura 5. Misión Ice Breaker.

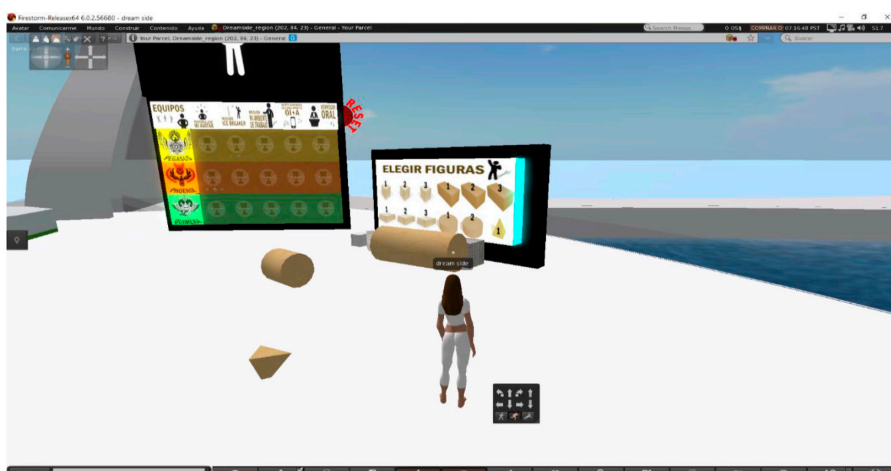


Figura 6. Escenario objeto inanimado más apreciado.

de actividades de gamificación en un metaverso. En primer lugar, se explica la configuración del experimento, posteriormente se describe la actividad experimental que realizaron los usuarios participantes del experimento, y finalmente, se analizan los resultados obtenidos del experimento realizado.

CONFIGURACIÓN EXPERIMENTAL

En la actividad participaron 15 usuarios de los cuales solamente uno de ellos había utilizado con anterioridad la plataforma Second Life (muy similar a la utilización de OpenSim), por lo cual, se considera imprescindible contar con la opinión de todos ellos para tener un análisis de la usabilidad de una plataforma desconocida para ellos.

Cada participante tiene distintas y diversas características, el perfil de los participantes es el siguiente:

- El rango de edad va desde los 20 a los 48 años.
- El 87,5% posee estudios técnicos y/o universitarios.
- Participan mujeres y hombres.
- Jerarquías y cargos diversos dentro de empresas.
- El 100% tiene al menos habilidades informáticas a nivel usuario avanzado.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Se realiza una actividad experimental para evaluar la satisfacción de los usuarios en la inmersión dentro del metaverso realizando las actividades de Gamificación. En esta actividad, participa un facilitador que es el encargado de dar las instrucciones a ejecutar. Primero se realiza una explicación del uso de los comandos del avatar, para luego realizar un recorrido completo por el Campus Medusa, los participantes pueden realizar el recorrido caminando,

corriendo y/o volando libremente, mientras se recorre el metaverso es posible que los participantes interactúen entre sí a través de chat escrito o de voz.

Al terminar el recorrido que incluye los salones de capacitación, reuniones y auditorio, se procede a visitar el área de gamificación, donde se realizan las actividades definidas para este trabajo.

Se realiza la primera actividad llamada “personalización del avatar” de forma individual, para luego realizar un pequeño intercambio de ideas entre el facilitador y los participantes, quienes explican su representación de avatar. Luego se procede a realizar las actividades de gamificación en forma individual y grupal definidas y explicadas anteriormente en la sección diseño de gamificación. El proceso completo dura aproximadamente 45 minutos.

Para las pruebas experimentales se utiliza una metodología basada en realizar una evaluación sumativa recomendada por Bowman [20], esta es adecuada para prototipos que incorporan funcionalidades requeridas, y se focaliza en obtener información cualitativa y cuantitativa de parte de los usuarios reales.

La actividad experimental es diseñada como un test within-subject, es decir, un participante evalúa todas las funcionalidades del prototipo. Al final de los experimentos cada participante completa un cuestionario de tipo post-test.

Para cada pregunta se utiliza una escala de siete puntos, donde 1 corresponde al concepto “muy en desacuerdo” y 7 corresponde a “muy de acuerdo”. En la Tabla 1 se muestran las preguntas incluidas en el cuestionario.

Tabla 1. Cuestionario de usuario.

Cod.	Pregunta
Q1	¿El uso del entorno virtual ha sido una experiencia agradable?
Q2	¿La personalización de mi avatar ha sido fácil de realizar?
Q3	¿La interacción y comunicación con el resto de participantes ha sido fácil de realizar?
Q4	¿Las actividades de gamificación han sido fáciles de realizar?
Q5	¿Los elementos de gamificación han sido fáciles de utilizar y manipular?
Q6	¿Las actividades de gamificación me ayudaron para conocer al resto de trabajadores?
Q7	¿Las actividades de gamificación me ayudaron para motivarme en el nuevo trabajo que voy a desarrollar?
Q8	¿Las actividades de gamificación fueron divertidas pero a la vez de enseñanza para mí?



Figura 7. Distribución de resultados según preguntas del cuestionario.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se analizan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario a los usuarios participantes del experimento. Estos resultados se resumen en la Figura 7.

Las respuestas de los participantes a las preguntas descritas en la Tabla 1, y que se muestran en promedio en la Figura 7, evidencian en general que el uso del metaverso ha sido satisfactorio. Es necesario destacar que para todas las preguntas se obtuvo en promedio un puntaje mayor o igual a 6.0 en una escala de 1 a 7.

Por otra parte, las preguntas asociadas las actividades de gamificación (Q6, Q7 y Q8) muestran que los usuarios se sintieron muy cómodos en el desarrollo de las actividades de gamificación. Adicionalmente, los elementos de gamificación integrados en el entorno virtual han resultado fáciles de utilizar por parte de los participantes en las pruebas experimentales (pregunta Q5).

Finalmente, la pregunta Q3 muestra que los participantes se sintieron inmersos en el entorno virtual y los elementos de comunicación fueron fáciles de utilizar. Lo mismo sucede para la personalización del avatar (Q2), donde los usuarios han respondido satisfactoriamente a la pregunta realizada.

CONCLUSIONES

Primero que todo se debe destacar que se ha completado satisfactoriamente todo el diseño de las actividades de

gamificación para empresas en el ámbito de gestión de recursos humanos considerando un entorno virtual inmersivo y colaborativo en tres dimensiones.

En particular, se han diseñado e implementado dentro del entorno virtual en tres dimensiones objetos y/o elementos de gamificación que permiten definir diferentes actividades de gamificación para recursos humanos, tales como trabajo en equipo, motivación, liderazgo, etc. Esto es avalado en los resultados obtenidos en la sección anterior principalmente en la pregunta Q7 asociada a la percepción de los usuarios respecto al entorno virtual.

En base a los resultados obtenidos y la evaluación experimental se puede concluir que la propuesta puede ser utilizada en áreas de gestión de personas dentro de organizaciones públicas y/o privadas. Como trabajo futuro se propone implementar nuevos espacios en el metaverso, para crear más actividades de gamificación asociadas a otras áreas de las organizaciones. De la misma forma, se podrían crear unos espacios independientes para realizar actividades lúdicas de ámbitos sociales.

REFERENCIAS

- [1] C. Prósperi, G. Sabarots y M. Villa, “Uso de la gamificación para el logro de una gestión empresarial integrado”, *Perspectivas*, vol. 6 no. 2, pp. 83-97, 2016, doi:10.19137/perspectivas-2016-v6n2a05.
- [2] L. Sheldon, *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework As a Game*, 2nd ed., Boca Raton, FL, USA: CRC Press, pp. 23-53, 2020.

- [3] S. Deterding, R. Khaled, L. Nacke, and D. Dixon, "Gamification: toward a definition", in *CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts*, 2011, pp. 12-15, doi: 978-1-4503-0268-5/11/0.
- [4] I. Blohm and J.M. Leimeister, "Gamification. Business & Information Systems Engineering," *Business, Information Systems Engineering*, vol. 5, pp. 275-278, 2013, doi: 10.1007/s12599-013-0273-5.
- [5] D.L. Martínez, J.C. Acosta, L.E. Mata, N.G. Bachmann y O. Vallejos, "Aprendizaje combinado, aprendizaje electrónico centrado en el alumno y nuevas tecnologías", in *VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 2012. [En línea]. Disponible: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19306>
- [6] F. Escribano, "Gamification Model Canvas Evolution for Design Improvement: Player Profiling and Decision Support Models", in *GALA 2016 & Third International Workshop on Gamification for Information Retrieval (GamifIR)*, 2016, pp. 1-6.
- [7] Y. Chou, "Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards. Octalysis Media", *RIO. Revista Internacional de Organizaciones*, pp. 137-144, doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- [8] E. Frick, S. Tardini, and L. Cantori, "White Paper on Lego® Serious Play, A state of the art of its applications in Europe," Lugano, Switzerland, White Paper, 2013. [Online]. Available: <https://seriousplaypro.com/2013/08/12/white-paper-splay/>
- [9] USCHMHFoundation Moving, "Morton Heilig: Inventor VR," uschefnerarchive.com. [Online] Available: <https://www.uschefnerarchive.com/morton-heilig-inventor-vr/>
- [10] M. Bell, "Toward a Definition of Virtual Worlds," *Journal for Virtual Worlds Research*, vol. 1, no. 1, 2008, doi:10.4101/jvwr.v1i1.283.
- [11] N. Sthephenon, *Snow Crash*, Barcelona, España: Ediciones Gigamesh, 2000.
- [12] B. Damer, "Meeting in the Ether: A brief history of virtual worlds as a medium for user-created events," *Journal for Virtual Worlds Research*, vol. 1, no. 1, pp. 94-107, 2008, doi:10.4101/jvwr.v1i1.285.
- [13] C.J. Angel Rueda, L.A. Morales, T. Flores y Juan Valdés Godínez, "Los mundos virtuales, experiencias de su aplicación en la educación superior", in *Seminario Desarrollo Tecnológico para la Innovación Educativa*, pp. 1-20, 2015. [En línea]. Disponible: <https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/4585>
- [14] D. Contreras, M. Salamó, I. Rodríguez, and A. Puig, "A 3D Visual Interface for Critiquing-based Recommenders: Architecture and Interaction," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 3, no. 3, pp. 7, 2015, doi:10.9781/ijimai.2015.331.
- [15] D. Contreras, M. Salamó, I. Rodríguez and A. Puig, "Shopping Decisions Made in a Virtual World: Defining a State-Based Model of Collaborative and Conversational User-Recommendation Interactions," *IEEE Consumer Electronics Magazine*, vol. 7, no. 4, pp. 26-35, 2018, doi:10.1109/MCE.2017.2728819.
- [16] B. Xu and Y. Yu, "A Personalized Assistant in 3D Virtual Shopping Environment," in *2010 Second International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics*, Nanjing, China, 2010, pp. 266-269, doi: 10.1109/IHMSC.2010.167.
- [17] H. Xinyue and K. Wang, "Personalized Recommendation for Virtual Reality," in *2010 International Conference on Multimedia Technology*, Ningbo, China, 2010, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICMULT.2010.5631134.
- [18] J. Oberlander, "Building an adaptive museum gallery in Second Life," in *Conference Museums and the Web*, Montréal, Québec, Canada, 2008. [Online]. Available: <http://www.archimuse.com/mw2008/papers/oberlander/oberlander.html>
- [19] P. Almajano, T. Trescak, M. Esteva, I. Rodriguez and M. Lopez-Sanchez, "v-mWater: a 3D virtual market for water rights," in *11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, 2012, vol. 3, pp. 1483-1484. [Online]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2343896.2344072>
- [20] D. Bowman, J. Gabbard, and D. Hix, "A Survey of Usability Evaluation in Virtual Environments: Classification and Comparison of Methods Introduction and motivation Distinctive characteristics of VE evaluation," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 11, no. 4, pp. 404-424, 2002, doi: 10.1162/105474602760204309.