

INNOVACIÓN EDUCATIVA: DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES BLANDAS A TRAVÉS DE REALIDAD VIRTUAL EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN

EDUCATIONAL INNOVATION: SOFT SKILLS DIAGNOSIS THROUGH VIRTUAL REALITY AT THE INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN

Eduardo Vázquez Zayas

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
eduardo.vz@tehuacan.tecnm.mx

Liliana Elena Olguín Gil

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
lilianaelena.og@tehuacan.tecnm.mx

Francisco Vázquez Guzmán

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
francisco.vg@tehuacan.tecnm.mx

Daniela Jazmin Osorio Medrano

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
L19360175@tehuacan.tecnm.mx

Mari Cruz Faustino Arce

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
L19360172@tehuacan.tecnm.mx

Felipe de Jesús Avendaño Morales

Tecnológico Nacional de México / IT de Tehuacán, México
L19361086@tehuacan.tecnm.mx

Recepción: 22/noviembre/2023

Aceptación: 26/diciembre/2023

Resumen

En este artículo se propone el uso de una plataforma de realidad virtual (RV) para el diagnóstico de las habilidades blandas que el estudiantado próximo a egresar debe de reforzar, la motivación surge como resultado de reuniones con empleadores donde una de las observaciones recurrentes fue la falta de desarrollo en habilidades como comunicación oral, comunicación asertiva, trabajo en equipo,

empatía, entre otras. El objetivo es evaluar las habilidades de los estudiantes próximos a egresar realizando una retroalimentación de la habilidad blanda a fortalecer antes de llegar al campo laboral. Como parte del ciclo de un sistema se aplicaron las etapas de requerimientos, diseño, implementación y evaluación, al final se realizó una encuesta a los estudiantes de la experiencia de uso con el metaverso. En los resultados obtenidos se observa que los estudiantes consideran la RV como una herramienta útil para diagnosticar sus habilidades blandas.

Palabras Clave: Educación, Habilidades blandas, Realidad Virtual.

Abstract

This article proposes the use of a virtual reality (VR) platform for the diagnosis of soft skills that students about to graduate must reinforce. Motivation arises as a result of meetings with employers where one of the recurring observations was the lack of development in skills such as oral communication, assertive communication, teamwork, empathy, among others. The objective is to evaluate the skills of students about to graduate by providing feedback on the soft skills to strengthen before reaching the workplace. As part of the cycle of a system, the stages of requirements, design, implementation and evaluation were applied; at the end, a survey was carried out on the students about their use experience with the metaverse.

The results obtained show that students consider VR as a useful tool to diagnose their soft skills.

Keywords: Education, Soft skills, Virtual Reality.

1. Introducción

La realidad virtual es una tecnología que permite a los usuarios interactuar de manera inmersiva y en tiempo real a través de dispositivos de visualización y control. En la definición del concepto de realidad virtual han contribuido diferentes autores tales como Iván Sutherland considerado el padre de la realidad virtual y quien fuera el primero en describir un sistema de este tipo en su artículo “The Ultimate Display” en 1965, Jaron Lanier cofundador de la compañía de realidad virtual VPL Research en 1984 popularizó el término de “realidad virtual” [Trujillo, 2019].

Un beneficio importante que ofrece la realidad virtual es la capacitación y prueba de procedimientos, incluyendo la simulación de escenarios realistas e incluso entornos de alto riesgo. Al reunir equipos de trabajo en un solo espacio virtual se pueden evaluar y probar diferentes procesos sin tener que invertir en equipos físicos [Araujo et al., 2022].

El uso de la realidad virtual para simular escenarios de encuestas o test permite diagnosticar a los estudiantes para contribuir a detectar zonas de atención y puedan realizar un mejor desempeño en el campo laboral.

En una encuesta aplicada a los empleadores durante el proceso de Acreditación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) en el Instituto Tecnológico de Tehuacán (ITT), comentan que los alumnos requieren desarrollar sus capacidades de comunicación, liderazgo, negociación o también llamadas habilidades blandas, que les permitan desenvolverse en su campo laboral, apegándose a los atributos de egreso y objetivos educacionales que requieren los estudiantes.

Fuentes et al. [2021] concluyen que, en el ámbito laboral actual, se requiere que los profesionales tengan habilidades blandas, lo que representa un cambio y una oportunidad para las instituciones educativas. Estas pueden fortalecer las conductas asociadas a cada una de estas habilidades mediante la integración de currículos.

Por su parte Papoutsi & Skianis [2021], presentan un estudio centrado en el papel que juega la RV para la ampliación de las habilidades blandas en el ámbito de la inteligencia emocional, concluyendo que la emoción se puede cultivar mediante juegos, así como otro tipo de actividades y ejercicios, que pueden incluir elementos de esas dos categorías de tecnología que se diferencian en todos los aspectos.

Partiendo de estas investigaciones que consideran importante evaluar las habilidades sociales y emocionales, se llevará a cabo en la RV, el diagnóstico de las siguientes habilidades blandas en los estudiantes:

- Creatividad e Innovación: capacidad de un individuo de crear algo nuevo y original. Convirtiendo las ideas en productos diferentes que el mercado reconozca y valore.

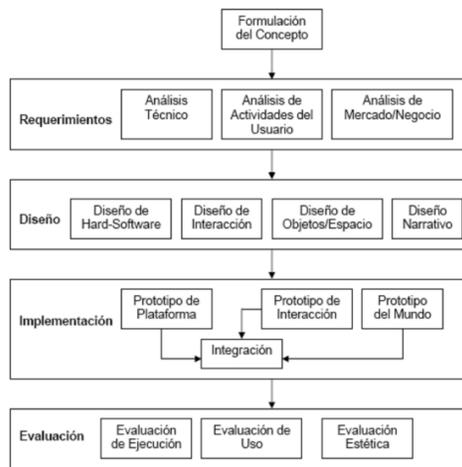
- Resolución de Conflictos: capacidad de encontrar una conducta adecuada para resolver una situación problemática.
- Liderazgo: influencia que se ejerce sobre las personas y que permite incentivarlas para que trabajen en forma entusiasta por un objetivo común.
- Autoconfianza: creencia en la capacidad de realizar con éxito una tarea o elegir el camino adecuado para resolver un problema, esto incluye confiar en las propias capacidades, decisiones y opiniones.
- Equilibrio Emocional: capacidad de reaccionar con emociones y estados apropiados a cada situación.
- Comunicación: capacidad de entablar relaciones satisfactorias con las personas de nuestro entorno, de escuchar y transmitir ideas de forma efectiva.
- Trabajo en Equipo: esfuerzo integrado de un conjunto de personas para la realización de un objetivo.

Respecto a la estructura de la investigación, se aplicó una encuesta para evaluar dichas habilidades mediante un formulario interactuando en la RV, al finalizar la evaluación se proporciona una retroalimentación sobre la habilidad blanda que el estudiante debe desarrollar.

Esta investigación es el inicio de futuras investigaciones para poder trabajar la RV realizando interacciones sin estar en forma física o presencial, disminuyendo gastos en general. Además de que al tener un diagnóstico de habilidades blandas a través de esta plataforma los docentes tienen una guía para planear actividades de enseñanza de acuerdo con las habilidades que los estudiantes deben desarrollar.

2. Métodos

Por tratarse de un proyecto de desarrollo tecnológico el enfoque metodológico está alineado a la metodología de Ingeniería de software. Para realizar el proyecto de RV se llevaron a cabo las etapas de requerimientos, diseño, implementación y evaluación propuestas por Jerry Isdale, figura 1 [Menéndez & Castellanos, 2015]. A continuación, se describen las etapas y actividades llevadas a cabo en el proyecto.



Fuente: Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software.

Figura 1 Enfoque planteado por Jerry Isdale.

Etapa de requerimientos

En esta etapa se recabaron los requerimientos por parte del equipo de desarrollo, realizando preguntas con respuestas de verdadero y falso para definir el ambiente de RV como: ¿El sistema RV será usado para visitas guiadas?, ¿El sistema RV será multiusuario?, ¿El sistema RV utilizará dispositivos de entrada y salida?, ¿El sistema RV tendrán elementos 3D?, ¿El sistema RV tendrá elementos multimedia?, ¿El sistema RV tendrá avatares?, ¿El sistema RV será inmersivo?, ¿El sistema RV será accedido vía internet o intranet?, recabando toda la información para que sea comprendido por el equipo de desarrollo, dando como resultado que el sistema de RV no será para visitas guiadas, no será multiusuarios, utilizará un dispositivo de entrada para el sistema metaverso, tendrá elementos 3D que simulen un edificio, aulas, butacas, etc., tendrá elementos multimedia para poder reproducir un video, tendrá un avatar para poder desplazarse por el edificio, será inmersivo para que el estudiante pueda elegir cada uno de los cuestionarios sobre habilidades blandas y al finalizar cada uno, mostrar un video de la retroalimentación sobre la habilidad blanda, y el sistema requiere una conexión a Internet.

Los integrantes del proyecto trabajaron para definir los cuestionarios que se utilizarán en los escenarios de realidad virtual para evaluar las habilidades blandas. Como resultado de esta reunión se definieron los cuestionarios con los que serán evaluadas las habilidades blandas, los cuales están estructurados de la siguiente

forma: en la primera sección de los cuestionarios se solicitan los datos generales como son el nombre, edad, género, estado civil, carrera y semestre, en la segunda sección se utilizó una escala de Likert con las opciones 1.-Muy en desacuerdo, 2.- En desacuerdo, 3.-Ni acuerdo ni desacuerdo, 4.-De acuerdo, 5.-Muy de acuerdo, para evaluar las habilidades blandas de los estudiantes en los aspectos de innovación, resolución de conflictos, liderazgo, autoconfianza, equilibrio emocional, comunicación, trabajo en equipo, capacidad de escucha, flexibilidad, gestión del tiempo, autoconocimiento, autocontrol, y empatía, con un total de 55 ítems.

Estas encuestas serán analizadas y procesadas de acuerdo con la frecuencia y promedio para obtener los resultados finales. Con esta encuesta se evalúan las habilidades blandas que puedan desarrollar durante la formación como profesionales en este caso los estudiantes de la carrera de ISC y dar una retroalimentación sobre las habilidades blandas que tuvieron una baja calificación. En la tabla 1, se muestran tres herramientas de realidad virtual que más se acercaron a los requerimientos del proyecto por ser gratuitas o por permitir exportar diseños creados en otras plataformas de RV, así como la interactividad entre ellas:

Tabla 1 Herramientas de realidad virtual.

Nombre	Características relevantes
Sketchup	Software de modelado 3D utilizado para crear diseños arquitectónicos, de interiores, paisajismo, ingeniería civil y mecánica, entre otros
Spatial	Es la mejor plataforma para transformar creaciones 3D en una experiencia multijugador en vivo en la web, móvil y VR.
Sketchfab	Plataforma en línea que permite a los usuarios compartir, explorar y descargar modelos en 3D.

Fuente: elaboración propia.

Subetapa de requerimientos de software

Para el diseño de los escenarios virtuales se utilizarán herramientas tales como Sketchup, Sketchfab y Spatial para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- Investigación sobre SketchUp. La primera actividad tuvo como fin obtener información sobre que es la herramienta SketchUp y las posibles aplicaciones que este software puede tener según el rubro en el que se trabaje, en este caso el modelado 3D.

- El segundo paso fue buscar información relacionada con el uso de este software con el fin de poder crear estructuras arquitectónicas en 3D en caso de que sea necesario.
- Investigación sobre SketchFab. Investigar con que herramientas es compatible, y los pasos para visualizar y compartir contenido 3D.
- Investigación sobre Spatial. Al tratarse de un proyecto que involucra la creación de escenarios virtuales es necesario hacer uso de una herramienta especializada en ello. Por esta razón fue necesario realizar una investigación sobre que es la herramienta Spatial y cuál es la finalidad o el objetivo de este software/servicio.

Subetapa de requerimientos de hardware

Se adquirieron unos óculos Meta Quest 2, compuesto por un visor de RV y controles para poder interactuar con el sistema de Realidad Virtual, figura 2.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Óculos Meta Quest 2.

Subetapa formalización de entidades 3D

En la tabla 2, se clasifican los objetos 3D que forman parte del entorno virtual.

Tabla 2 Formalización de entidades 3D.

Entidades 3D	Lista de objetos 3D que forman la entidad	Observaciones
Edificio de centro de cómputo	Aulas, escaleras, puertas, pasillos	
Aula	butacas, pizarrón, objeto multimedia	
Objeto multimedia	Enlace para evaluación de habilidades blandas, video de retroalimentación	Elementos externos

Fuente: elaboración propia.

Etapa de Diseño

En esta etapa de diseño se integraron las herramientas de SketchUp, SketchFab, y Spatial, realizando las siguientes actividades:

- Modificación del modelo 3D de SketchUp del edificio de centro de cómputo. Se modificó el modelo 3D basado en el edificio de centro de cómputo con el fin de poder tener una vista y recorrido no solo por el exterior de la estructura si no también al interior de esta y de esta manera poder interactuar de forma completa.
- Importación, modificación y publicación del modelo 3D de SketchUp a la herramienta SketchFab. Modificada la estructura 3D en Sketchup se importó dicho modelo a la herramienta SketchFab con el fin de poder hacer compatible el modelo con herramientas que hagan uso de estructuras 3D, además de realizar las modificaciones gráficas al modelo, como son iluminaciones, sombras, ambiente, etc. Realizados estos ajustes se procedió a publicar el modelo para hacerlo visible al público y de esta manera poder hacer uso de la estructura 3D en la plataforma Spatial.
- Creación de un nuevo espacio virtual en Spatial para el uso del modelo 3D ahora alojado en SketchFab. La parte final fue crear un nuevo espacio virtual dentro de Spatial. Esto se hizo con el fin de importar el modelo 3D del edificio de cómputo a Spatial. Dentro de Spatial se puede importar figuras o modelos 3D como parte de un espacio virtual existente o crear un espacio virtual a partir de dicho modelo, por lo que para el desarrollo del proyecto fue necesario hacer esto último.
- Una vez importado dicho modelo se hicieron las configuraciones necesarias para que Spatial tomara la estructura 3D del edificio de cómputo como el espacio virtual. De esta manera se obtuvo un mundo basado en el edificio de cómputo en el cual se podrán desarrollar las próximas actividades.

Desarrollo de encuestas para detección de deficiencias en habilidades blandas. Para evaluar mediante encuestas diseñadas en escala de Likert las deficiencias en habilidades blandas se utilizó un formulario de Google, figura 3.

Cuestionario de Habilidades Blandas.

Este es un cuestionario de auto evaluación donde usted nos podrá ayudar a determinar las habilidades blandas en las cuales usted necesita aplicar estrategias de reforzamiento.

En las siguientes preguntas deberá valorar de 1 a 5 en qué grado se siente identificado con la afirmación, siendo: 1.-Muy en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Ni acuerdo ni desacuerdo 4.-De acuerdo 5.-Muy de acuerdo

Nombre y apellidos *

Texto de respuesta corta

Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Cuestionario de habilidades blandas.

Etapa de implementación

Ya definido el entorno gráfico de RV se realizan pruebas con el equipo de desarrollo, en la figura 4 se muestra el edificio de centro de cómputo para que el estudiante pueda acceder a él mediante el avatar.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4 Edificio de RV del centro de cómputo.

Estando adentro del edificio de centro de cómputo puede acceder al salón o laboratorio, de acuerdo con los señalamientos respectivos, figura 5.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5 interior del centro de cómputo.

Estando adentro del salón el estudiante puede elegir cada uno de los cuestionarios de habilidades blandas y video de retroalimentación, figura 6.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6 Aula para realizar la evaluación de habilidades blandas.

Etapa de pruebas y despliegue

Para la incorporación de periféricos requeridos por el sistema de RV, se verificó que al utilizar la plataforma RV se necesita un adaptador USB a USB para que los óculos pudieran procesar más rápidamente los escenarios de RV.

Subetapa probar el Modelo Interactivo: en la figura 7 se muestra la utilización de los óculos por parte de los estudiantes para ingresar en forma virtual en el centro de cómputo.

Cuando el estudiante se encuentre dentro del ambiente virtual, podrá seguir en forma consecutiva cada una de las categorías de las encuestas sobre habilidades blandas, enviando el sistema de RV a cada uno de los formularios en Google y al finalizar realizar una retroalimentación mediante un video de acuerdo con la habilidad blanda seleccionada.

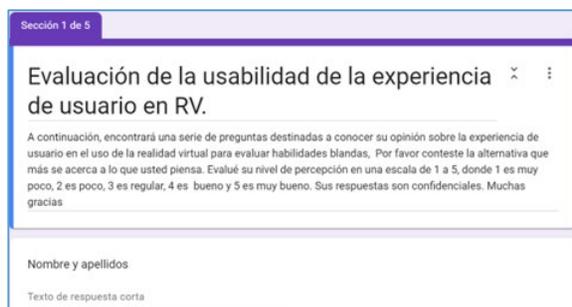


Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Utilización de óculos en el metaverso de habilidades blandas.

Subetapa Evaluación de Usabilidad del sistema de RV

Se aplica una encuesta en un formulario en Google a los usuarios finales que son los estudiantes para evaluar el escenario de RV, permitiendo mejorar los escenarios de RV, figura 8.



Sección 1 de 5

Evaluación de la usabilidad de la experiencia de usuario en RV.

A continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre la experiencia de usuario en el uso de la realidad virtual para evaluar habilidades blandas. Por favor conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa. Evalúe su nivel de percepción en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy poco, 2 es poco, 3 es regular, 4 es bueno y 5 es muy bueno. Sus respuestas son confidenciales. Muchas gracias

Nombre y apellidos

Texto de respuesta corta

Fuente: elaboración propia.

Figura 8 Encuesta de usabilidad.

3. Resultados

Cada uno de los estudiantes para poder ingresar al escenario de RV requiere colocarse el visor y los controles, donde se le explica brevemente el funcionamiento de estos, una vez colocados lo que visualiza es la entidad 3D llamada centro de cómputo donde el estudiante ingresa a la planta baja, y puede desplazarse en cada una de las entidades 3D llamadas aulas o laboratorios, en las entidades aulas encontrará butacas y pizarrón, y en la entidad laboratorios encontrará escritorios, computadoras y pizarrón, en las dos entidades puede seleccionar las entidades llamadas objetos enlace que permite abrir un cuestionario en Google forms para evaluar las habilidades blandas, y el objeto multimedia que permite reproducir un video de YouTube incrustado en el escenario de RV, de acuerdo a la habilidad blanda que se haya seleccionado. El estudiante necesita recorrer la planta baja y la planta alta para contestar todos los cuestionarios siguiendo un aviso que lo va guiando para llevar una secuencia desde el primer cuestionario hasta el treceavo cuestionario que evalúan cada una de las habilidades blandas.

En algunos estudiantes se necesitó volver a explicar nuevamente el funcionamiento de los visores y controles porque se salían de los límites del escenario de RV, otros estudiantes después de utilizar los óculos sintieron alguna sensación de mareo, y

algunos otros se requirió guiarlos para continuar ser evaluados en cada una de las encuestas de habilidades blandas. En ciertos momentos el internet tenía baja señal lo cual provocaba que se necesitara conectar a otra red para tener mejor señal y en el peor de los casos volver a iniciar el escenario de RV.

En el contexto de la Ingeniería de Software, la evaluación se vuelve esencial para asegurar la calidad del software, ya que implica una revisión exhaustiva de las especificaciones, el diseño y el código. Una fase crucial se presenta al crear un prototipo funcional de la interfaz, donde su evaluación determina si realmente cumple con las necesidades del usuario. [Soarez & Marcio, 2013].

El rango de evaluación abarca desde pruebas informales donde los usuarios expresan sus percepciones hasta investigaciones formales que emplean métodos estadísticos, como cuestionarios aplicados a un conjunto de usuarios finales [ISO, 2018].

Es crucial para los desarrolladores de software poder evaluar la usabilidad de sus productos. La definición más reconocida de usabilidad, según la norma ISO 9241-11, la describe como el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos en efectividad, eficiencia y satisfacción [Google, 2017].

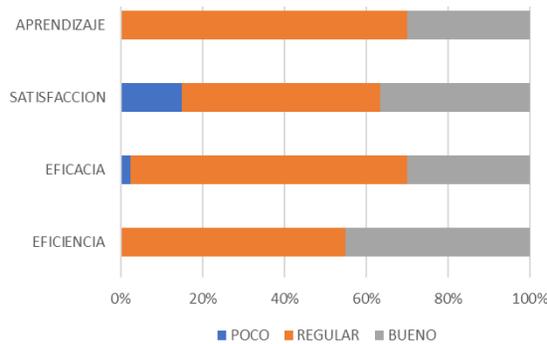
Se aplicó la encuesta a 20 estudiantes de octavo semestre de la carrera de ISC para evaluar la usabilidad de la aplicación de RV considerando aspectos de eficiencia, eficacia, satisfacción, y aprendizaje, con 10 preguntas y utilizando una escala de Likert del 1 al 5 donde 1 es muy poco, 2 es poco, 3 es regular, 4 es bueno y 5 es muy bueno, obteniendo los resultados que se describen a continuación.

En la figura 9 se muestra los aspectos que fueron evaluados teniendo mejores porcentajes en aprendizaje y eficiencia entre regular y bueno y bajos porcentajes en satisfacción y eficacia entre regular y bueno.

4. Discusión

- Utilizar ambientes virtuales en estudiantes digitales que han crecido en un mundo donde la tecnología es parte de su vida cotidiana, les permite identificarse con este tipo de plataformas provocando ambientes

amigables para ellos, y donde los trabajos remotos llegaron para quedarse después de la pandemia y los costos en logística de capacitación presencial se disminuyen con el uso de la RV.



Fuente: elaboración propia

Figura 9 Aspectos evaluados en la encuesta de usabilidad del proyecto.

- La realidad virtual ofrece la posibilidad de crear entornos inmersivos que permitan evaluar el desarrollo de habilidades blandas, sin tener contacto presencial, pero aplicando una metodología en el desarrollo de ambientes virtuales, considerando aspectos de usabilidad en el sistema que permitan ser evaluados y mejorar acorde a los requerimientos de los usuarios.
- Los estudiantes se sienten atraídos al utilizar este tipo de aplicaciones que para algunos de ellos es algo nuevo o innovador aplicado en la educación permitiendo diagnosticar sus habilidades blandas, para poder lograr alguna mejora en ellas, y debido a las múltiples aplicaciones móviles, web, y de escritorio que utilizan se sienten más familiarizados con el uso de este tipo de herramientas de RV.
- En el artículo de Zhao & Ślusarczyk [2019], comentan que actualmente las tecnologías de la realidad virtual son el interés de las grandes empresas, ya que al pasar de los años estas tecnologías ofrecen al personal de Recursos humanos una nueva forma de proporcionar experiencias interesantes con los candidatos, para procesos básicos como capacitación, evaluación de competencias y habilidades e identificar fortalezas y debilidades.

- Jensen & Konradsen [2018], analizaron 21 documentos entre los años 2013 al 2017 que informan sobre estudios experimentales, de los cuales cinco estudios describen simulaciones de RV donde el estudiante lo utiliza para entrenar habilidades interpersonales, comunicativas, y otras habilidades afectivas, de estos estudios sólo uno intentó medir el resultado utilizando otra herramienta diferente de la RV, no encontrando diferencias significativas en la adquisición de habilidades.
- En este proyecto no se utiliza la RV como herramienta de entrenamiento, se utiliza como herramienta de diagnóstico donde el estudiante le permita interactuar con el escenario de RV inmersiva utilizando los óculos de RV donde los estudiantes permitan llevar una experiencia muy cercana a la realidad.

5. Conclusiones

Este desarrollo pretende ser una aportación como una estrategia de innovación educativa, donde por la limitación de los recursos muchas veces no es posible contar con reclutadores de personal o evaluadores que permitan hacer este tipo de dinámicas con los estudiantes para permitir diagnosticar las habilidades blandas en las cuales se encuentra deficiente.

De acuerdo con los hallazgos del análisis de usabilidad del proyecto propuesto, en términos generales, los usuarios ven este proyecto como una herramienta útil para evaluar sus habilidades blandas o soft skills. Se encontró que el proyecto, en términos de su desempeño en efectividad, eficiencia, satisfacción y aprendizaje, se sitúa mayormente en un rango de aceptable a bueno.

En esta primera etapa del proyecto se utilizó un edificio completo para simular las instalaciones del ITT, evaluando las habilidades blandas utilizando un formulario de Google, para trabajo futuro se propone mejorar el escenario de RV, de acuerdo con las observaciones de los estudiantes realizando las encuestas sobre habilidades blandas dentro del ambiente de realidad virtual sin salir de dicho ambiente mostrando en forma automática los resultados y su retroalimentación.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Araujo Yali, E., Hernández Mammani, J., Torres Andrade, R., Carrasco Herrera, S., & Villaseca Torres, V. (2022). *Inmersa: Modelo de Negocio de Capacitación en Identificación de Riesgos usando Realidad Virtual*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [2] Fuentes, Gina Y., Moreno-Murcia, Luís M., Rincón-Tellez, Diana C., & Silva-García, María B. (2021). Evaluación de las habilidades blandas en la educación superior. *Formación universitaria*, 14(4), 49-60. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000400049>.
- [3] Google, Develop for Cardboard, 15 05 2017. <https://vr.google.com/cardboard/developers/>.
- [4] ISO, International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/standard/63500.html>, 2018.
- [5] Jensen, L., Konradsen, F. A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Educ Inf Technol* 23, 1515–1529 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>.
- [6] Menéndez Domínguez, V.H., Castellanos Bolaños, M.E., SPEM: Software Process Engineering Metamodel. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software* 3, 92. <https://doi.org/10.18294/relais.2015.92-100>, 2015.
- [7] Papoutsis, C., Drigas, A., & Skianis, C. (2021). Virtual and Augmented Reality for Developing Emotional Intelligence Skills. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*, 9(3), pp. 35–53. <https://doi.org/10.3991/ijes.v9i3.23939>.
- [8] Soares Falcão, C. y Marcio Soares, M., Application of Virtual Reality Technologies in Consumer Product Usability in: Marcus A. (eds) *Design, User Experience, and Usability. Web, Mobile, and Product Design. DUXU 2013, Lecture Notes in Computer Science*, vol 8015. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. J. L. Gabbard y D. Hix, *A Taxonomy of Usability Characteristics in Virtual Environments*, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, 1997.

- [9] Trujillo, G. A. G. (2019). Modelo para el análisis de aplicaciones visuales educativas en Realidad Aumentada desde la perspectiva de la semiótica visual (Doctoral dissertation, Universitat Oberta de Catalunya).
- [10] Valero Narvaez, J. D., & Bravo Cantillo, R. A. (2009). Desarrollo de entornos virtuales: una definición de directrices a partir de las mejores prácticas de metodologías que soportan la construcción de sistemas de realidad virtual (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- [11] Zhao, H., Zhao, Q., & Ślusarczyk, B. (2019). Sustainability and Digitalization of Corporate Management Based on Augmented/Virtual Reality Tools Usage: China and Other World IT Companies' Experience. *Sustainability*, 11(17), 4717. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/su11174717>.