

Creación y validación de una guía de diseño de Simulaciones Virtuales Gamificadas

Creation and validation of a guide for the design of Virtual Gaming Simulations

Adrián Baeza González 


Universitat Rovira i Virgili (España)
adrian.baeza@estudiants.urv.cat

Luis Marqués Molías 

Universitat Rovira i Virgili (España)
luis.marques@urv.cat

Mireia Usart Rodríguez 

Universitat Rovira i Virgili (España)
mireia.usart@urv.cat

Leticia Bazo-Hernández 

Universitat Rovira i Virgili (España)
leticia.bazo@urv.cat

María Jiménez Herrera 

Universitat Rovira i Virgili (España)
maria.jimenez@urv.cat

Recibido: 6/3/2024
Aceptado: 23/5/2024
Publicado: 1/6/2024

RESUMEN

Las simulaciones virtuales han visto extendido su uso en educación superior en los últimos años debido a las ventajas que ofrecen como herramienta educativa. Diseñarlas teniendo en cuenta no solo criterios tecnológicos, sino pedagógicos y de contenido, es un elemento crucial para el futuro éxito educativo de la herramienta. El proyecto Erasmus+ ENVISION ha permitido crear dos Simulaciones Virtuales Gamificadas (VGS por sus siglas en inglés) para su implementación en el grado de enfermería, así como elaborar una guía de uso de estas simulaciones y otra guía de diseño que documentara su proceso de creación siguiendo las directrices del modelo TPACK. En este trabajo nos centramos en el desarrollo de la guía de diseño de VGS, para lo que se adoptó una metodología de investigación cualitativa en 3 fases: 1) revisión de la literatura y documentación del proceso, 2) validación del contenido de la guía y 3) evaluación de su usabilidad. Los resultados del estudio muestran, por un lado, unos datos positivos en cuanto a la validez del contenido y usabilidad de la guía, y por otro, una serie de mejoras con las que refinar el producto final. Los buenos resultados obtenidos y las sucesivas mejoras implementadas a partir de los ciclos de evaluación confirman que se ha desarrollado una herramienta que permitirá a docentes de educación superior, con o sin experiencia, desarrollar sus propias VGS.

PALABRAS CLAVE

Simulación virtual; Educación superior; Guía de diseño; Modelo TPACK; Tecnología educativa.

ABSTRACT

Virtual simulations have experienced widespread adoption in higher education in recent years due to the advantages they offer as an educational tool. Designing these simulations considering not only technological criteria but also pedagogical and content-related aspects is a crucial element for the future educational success of the tool. The Erasmus+ project ENVISION has facilitated the creation of two Virtual Gaming Simulations (VGS) for implementation in the nursing degree program, alongside the development of an implementation guide for these simulations and a designer's guide documenting their creation process following the guidelines of the TPACK model. This study focuses on the development of the VGS designer's guide, employing a qualitative research methodology in three phases: 1) literature review and documentation of the process, 2) validation of the guide's content, and 3) evaluation of its usability. The positive outcomes regarding the tool's validity and usability, coupled with subsequent improvements implemented based on evaluation cycles, affirm the development of a tool that will enable higher education instructors, both experienced and inexperienced, to create their own VGS.

KEYWORDS

Virtual simulation; Higher education; Designer's guide; TPACK model; Educational technology.

CITA RECOMENDADA:

Baeza, A., Marqués, L., Usart, M., Bazo-Hernández, L. y Jiménez, M. (2024). Creación y validación de una guía de diseño de simulaciones virtuales gamificadas. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 16, 123-139. <https://doi.org/10.6018/riite.607361>

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- El artículo presenta un claro matiz innovador vinculado con el desarrollo y validación de una guía para la creación de Simulaciones Virtuales Gamificadas (VGS), una novedosa herramienta educativa con un probado potencial instruccional, especialmente en el área de la educación médica.
- Da a conocer el proyecto interuniversitario ENVISION a partir del cual fue desarrollada la guía, así como dos simulaciones virtuales de acceso abierto para su uso en los grados de enfermería.
- Muestra el proceso de investigación cualitativo llevado a cabo para el desarrollo de la versión final de la guía de diseño.
- Como líneas futuras de investigación destaca la necesidad de testear la guía en un entorno real con docentes en proceso de creación de una VGS, con el objetivo de entender la utilidad y efectividad real de la herramienta.

1. INTRODUCCIÓN

Las simulaciones, entendidas como una “técnica que genera una situación o entorno que permite a las personas experimentar una representación de un evento real con el objetivo de practicar, aprender, evaluar, testear o mejorar la comprensión de sistemas o acciones humanas” (Lopreiato, 2016), han tenido un papel cada vez más relevante en educación superior, desde sus inicios en el ámbito militar y de la aviación (Aebersold, 2016) hasta su más reciente incorporación a diferentes disciplinas como las matemáticas, la física, la medicina, etc. (Franco Sepúlveda & Álvarez Gómez, 2007).

Esta extensión en su uso se debe probablemente a sus múltiples ventajas, entre las que destacan la provisión de un espacio seguro para el aprendizaje activo, la posibilidad de la aplicación práctica del conocimiento teórico del alumnado, el fomento de la adquisición de nuevos conocimientos, el

incremento de la autoeficacia o la promoción de la adquisición de habilidades para la resolución de problemas.

No obstante, las aulas de simulación presenciales suponen una gran inversión, tanto para su creación y mantenimiento, como por necesitar un espacio físico para emplazarlas. Estas condiciones pueden llegar a ser prohibitivas para las instituciones educativas que no cuenten con los recursos necesarios (Gates et al., 2012).

En este contexto surgen las simulaciones virtuales, entendidas como modelos computarizados que se usan a través de un software y hardware para recrear situaciones similares a la realidad (Cabero-Almenara & Costas, 2016). De esta forma, las simulaciones virtuales se plantean como una opción que mantiene las ventajas de las simulaciones físicas, pero con unos costes de creación y mantenimiento mucho menores (Escandell Rico & Pérez Fernández, 2024; Verkuyl & Mastrilli, 2017).

Este estudio se centra concretamente en las Simulaciones Virtuales Gamificadas (VGS por sus siglas en inglés), las cuales se definen como:

“A 2D experience on a computer screen, where filmed actors depict a realistic clinical experience. The game is a branching scenario where the user has options (i.e., clinical decision-making based on the simulation) and can control the pace of play. Throughout the experience, the user is provided feedback for their decisions, a final score, and a summary report of each decision they made.” (Verkuyl et al., 2020, p.37).

Así, las VGS tienen una serie de características definitorias como son la presencia de elementos de gamificación, la vista en primera persona por parte del alumno que experimenta la simulación y la definición del transcurso de la acción basado en la toma de decisiones que va haciendo el usuario de la simulación.

Con el objetivo de fomentar el uso de estas VGS en las aulas de educación superior surge el proyecto ENVISION, un proyecto de colaboración entre instituciones educativas europeas y canadienses para la creación de dos VGS en el ámbito de la enfermería. Además, este proyecto tendría como resultados esperados el desarrollo de dos guías: una guía docente para la implementación de las simulaciones del proyecto y una segunda guía para describir el proceso de creación de las VGS y facilitar dicha creación a los docentes que la quieran incorporar a su actividad académica.

Y es que las simulaciones virtuales son unas herramientas educativas con un coste relativamente pequeño y un gran potencial educativo siempre y cuando se diseñen de una manera correcta. De hecho, algunos autores (Zapalska et al., 2012) establecen que uno de los principales factores que determinan su éxito o fracaso es cuan bien diseñadas están. Para realizar un buen diseño de las mismas, desde el proyecto ENVISION decidimos guiarnos por el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge, por sus siglas en inglés) desarrollado por Koehler y Mishra (2009). Este modelo proporciona un marco de referencia que aúna los tres pilares de conocimientos básicos para la creación y aplicación de tecnología educativa en general, y de simulaciones virtuales en particular, como son los conocimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo de la herramienta, los conocimientos pedagógicos para asegurarnos de mantener una coherencia didáctica y los conocimientos del contenido a tratar en la simulación para mantener una buena calidad y precisión en cuanto a la temática tratada.

1.1. Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo general crear y validar una guía de diseño de VGS, con la cual se pretende facilitar la tarea de diseñar este tipo de herramientas a aquellos docentes interesados en el uso de este recurso educativo, siguiendo como marco de referencia el modelo TPACK. Para ello, el trabajo se ha dividido en tres objetivos específicos:

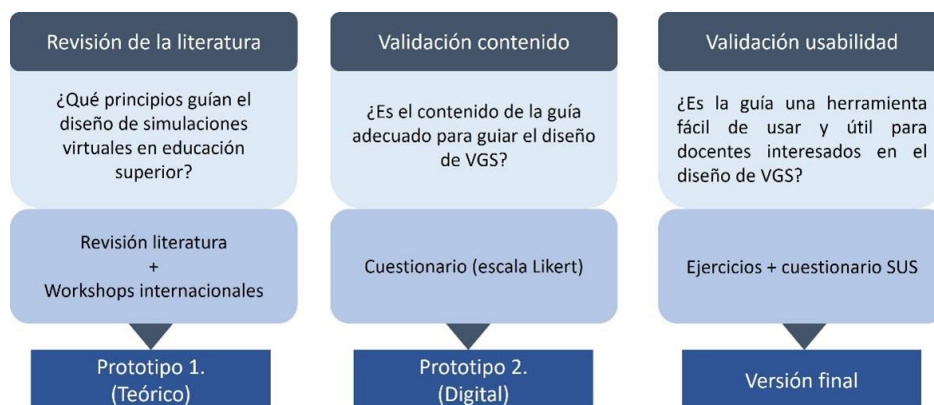
- OE 1: Recoger los principales aspectos que guíen el diseño de VGS en educación superior.
- OE 2: Validar el contenido del primer prototipo teórico de la guía.
- OE 3: Testear la usabilidad del segundo prototipo digital de la guía.

2. MÉTODO

La guía ha sido desarrollada siguiendo una metodología cualitativa. En consonancia con los principios epistemológicos que rigen este enfoque, el propósito de este estudio no radica en la generalización de los resultados obtenidos, sino en alcanzar un nivel significativo de comprensión del fenómeno bajo estudio con la intención de transformarlo (Bisquerra, 2009). En concreto, esta investigación pretende la transformación del modo en el que se diseñan VGS, dotando a este proceso de una sistematicidad y componentes que permitirán que el producto final cuente con una mayor coherencia desde el punto de vista de la tecnología utilizada, de la pedagogía que lo fundamenta y de los contenidos tratados. Para ello se propone la creación de la guía a través de tres fases de diseño y evaluación con las que crearla y validarla (Figura 1).

Figura 1.

Fases de diseño y evaluación de la guía



Como se aprecia en esta figura, estas tres fases de diseño se corresponden con los tres objetivos indicados (o preguntas de investigación), y se aproximan a lo que en investigación educativa se conoce como investigación basada en el diseño (IBD), la cual ha sido definida por Wang y Hannafin (2005, p. 8) como una metodología “sistemática, pero flexible, dirigida a la mejora de la práctica educativa mediante análisis, diseño, desarrollo e implementación iterativos, basados en la colaboración entre investigadores y practicantes en un entorno real y persiguiendo principios de diseño y teorías basadas en contexto”. De esta forma, la primera fase se corresponde con un primer ciclo en el que se propone la primera versión del prototipo de la guía para diseño de VGS; la segunda fase es en la que, a través de un grupo de expertos, se valida el contenido de esta guía teórica, y se realiza su implementación digital; y finalmente, en el tercer ciclo o fase, se evalúa este producto digital mediante un estudio de usabilidad.

Con este diseño se asegura la validez y usabilidad de la guía digital, y se obtiene un producto que ya está listo para ser usado por la población, en este caso, por el profesorado de educación superior que quiere crear simulaciones virtuales del tipo VGS.

A continuación, procedemos a detallar cada una de las técnicas de recogida de datos empleadas para conseguir los objetivos de investigación (también indicadas en la figura 1), así como el procedimiento necesario para llevarlas a cabo dentro del diseño de investigación planteado.

2.1. Instrumentos y procedimiento

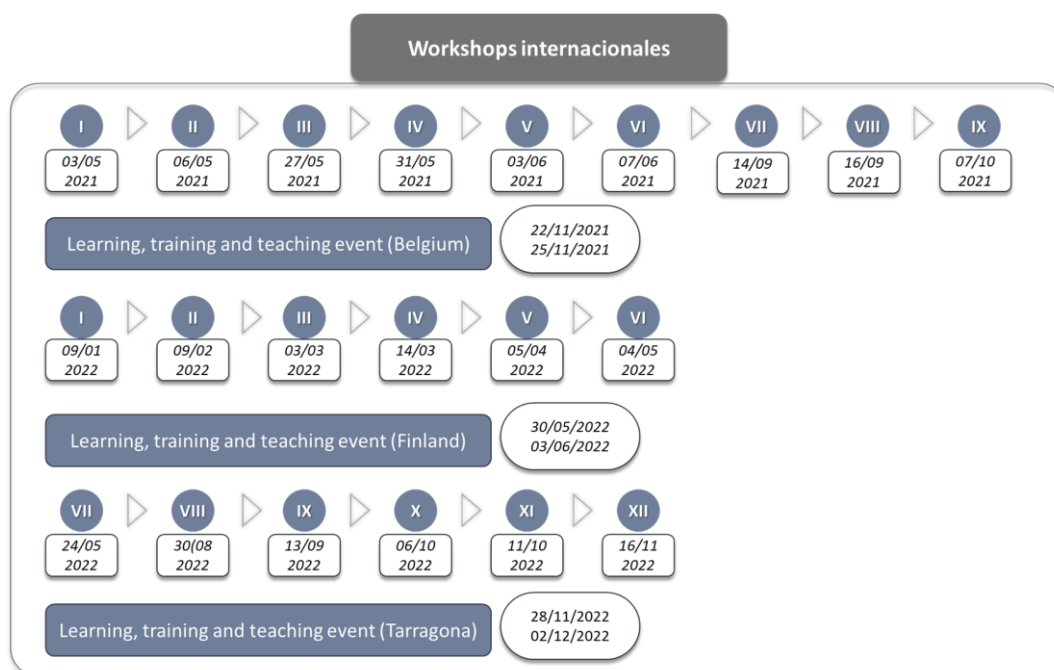
2.1.1. Revisión de la literatura y workshops internacionales

Para comenzar la investigación y con el objetivo de mejorar la comprensión sobre el estado del arte (OE1), se realizó una revisión de la literatura publicada entre los años 2012 y 2022 en relación al uso de simulaciones virtuales en educación superior siguiendo la óptica del modelo TPACK (Koehler & Mishra, 2009). De los 3906 artículos encontrados en los repositorios Scopus, Web of science y Eric, se realizó un filtrado en base a una serie de criterios de inclusión y exclusión que dejarían un total de 19 artículos idóneos para su análisis en profundidad. La cadena de búsqueda utilizada fue la siguiente: (“virtual simulation” OR “virtual reality simulation” OR “simulation game” OR “virtual gaming simulation” OR “online virtual simulation”) AND (“university” OR “higher education”).

De manera paralela, se documentaron los pasos seguidos por los socios de ENVISION durante la creación de las VGS a través de la asistencia y análisis de los workshops internacionales detallados en la figura 2.

Figura 2.

Workshops internacionales ENVISION



Estos procesos dieron como resultado un primer prototipo de guía de diseño de VGS, en concreto, se estableció el orden del índice y su contenido teórico. Todo esto siguiendo como eje vertebrador el modelo TPACK y la conjunción entre las 3 características clave que constituyen esta herramienta educativa como son las peculiaridades tecnológicas que las conforman, las características del contenido

teórico que desarrollen y, sobre todo, los aspectos pedagógicos y metodológicos que permitirán unos buenos resultados didácticos.

2.1.2. Validación del contenido por juicio de expertos

Una vez concluido el proceso de documentación y redacción de la guía de diseño, se desarrolló un primer prototipo de guía que sería evaluada a través de un juicio de expertos (Rubio et al., 2003), con el fin de responder al OE2. Para ello se utilizó un cuestionario *ad hoc* en el que se incluyeron 4 indicadores: univocidad, relevancia, importancia y dificultad. Se valoró el grado en el que los indicadores previamente mencionados se cumplen en el contenido de las distintas secciones de la guía entre 0 (no cumple en absoluto con el criterio) y 4 (cumple adecuadamente con el criterio). Además, se solicitó introducir una evaluación cualitativa con la que justificar la elección cuantitativa en caso de que el valor elegido no fuera 4.

Los expertos participantes fueron seleccionados a partir de un muestreo no probabilístico o intencional (Bisquerra, 2009), el cuál es más apropiado para estudios de corte cualitativo en los que no se pretende generalizar los resultados, y se necesita de perfiles específicos que puedan aportar valor en relación con la temática abordada. Dos expertos en tecnología educativa y ocho en el ámbito de la enfermería participaron en esta validación, de los cuales 5 contaban con una amplia experiencia (+ 5 años) en el uso de simulaciones virtuales (Benner et al., 2009).

A partir de la evaluación del contenido de la guía por expertos se confeccionó un segundo prototipo de la guía, creando su versión digitalizada en la plataforma *Pressbook*.

2.1.3. Usabilidad

La usabilidad de la guía, siguiendo los planteamientos propuestos por Brooke (2013), basados en la normativa ISO 9241-11, se divide en tres elementos clave:

- La efectividad o grado en el que los usuarios cumplen sus objetivos con el sistema.
- La eficiencia o esfuerzo (a menor esfuerzo, más eficiencia) que los usuarios tienen que realizar para cumplir dichos objetivos.
- La satisfacción final de los usuarios al conseguir o no sus objetivos.

Para evaluar la usabilidad de la guía, se contactó con distintos docentes y profesionales, y se les solicitó su participación en el estudio, volviendo a hacer uso del muestreo intencional en el que los perfiles fueron seleccionados por su relevancia para el estudio en cuestión (Bisquerra, 2009). Para que el contexto fuera lo más realista posible, se pidió a los docentes que buscaran distintos contenidos en la guía y comentaran su experiencia a través de 6 ejercicios que representan actividades típicas a realizar con la guía:

1. Busca el índice y lee los apartados de la guía.
2. Busca qué es el modelo TPACK y cómo puede ayudarte a organizar el trabajo de diseño de una VGS.
3. Busca información acerca de las modalidades en las que se puede llevar a cabo la fase de *prebriefing* de la simulación.
4. Busca consejos que ayuden a elegir un buen tema para una VGS.

5. Busca referencias temporales que ayuden a organizar el trabajo previo al día de grabación.
6. Busca qué programas pueden ayudarnos a realizar la edición de los videos tras la grabación.

En cada uno de estos ejercicios los participantes debían comentar si habían encontrado la información solicitada rápidamente o si habían tenido algún problema para encontrarla, con lo que se obtenía una primera aproximación acerca de la facilidad de uso experimentada por los usuarios.

La muestra participante en el estudio fue de 6 docentes, con una edad media de 42 años y una mayoría de mujeres (65%) respecto a hombres (35%). Estos procedían mayormente del sector de la tecnología educativa (85%) aunque también del ámbito de la enfermería y la salud (15%).

Conviene destacar también, tal y como se muestra en la tabla 1, que 2 de los participantes no tenían experiencia con el uso de las simulaciones, 2 tenían una experiencia limitada (entre 1 y 4 años), y 2 contaban con una experiencia de más de 10 años utilizando esta tecnología. Por tanto, la muestra se considera adecuada para estudiar la usabilidad de la guía, ya que se corresponde con la población que la usaría en un entorno real con el objetivo de poder desarrollar adecuadamente una VGS. Además, la voz de los más expertos también tiene un gran valor para ayudarnos a mejorar la usabilidad general de la herramienta dada su experiencia en el uso de simulaciones virtuales.

Tabla 1.

Años de experiencia usando simulaciones virtuales

<u>Años usando simulaciones virtuales</u>	<u>Participantes</u>
0 años	2
1-4 años	2
5 años o más	2

Una vez completados todos los ejercicios, se pidió a los participantes que contestaran el cuestionario SUS (System Usability Scale) (Brooke, 2013), una herramienta válida y fiable, además de simple y precisa, con el fin de llegar al OE3: estudiar la usabilidad de la guía diseñada.

El uso de este cuestionario tenía un doble propósito: por un lado, medir las percepciones subjetivas de los usuarios acerca de la usabilidad de un sistema; y, por otro, hacer esto de una forma rápida. El cuestionario cuenta con un total de 10 preguntas cerradas tipo Likert en la que los usuarios deben expresar si están totalmente de acuerdo (5) o totalmente en desacuerdo (0) con las afirmaciones dadas. Para mejorar la comprensión de los ítems, se sustituyó la palabra "sistema" de las preguntas por "guía", y se añadió la aclaración "al diseñar VGS" en la pregunta 1, cambios que, como indica (Lewis, 2018), hacen la herramienta más coherente con el objetivo de la evaluación sin afectar a sus resultados. Sin perder la rapidez y facilidad de uso que le han llevado a ser una de las herramientas más usadas para evaluar la usabilidad de sistemas, algunos autores han demostrado la importancia de incluir una serie de preguntas de respuesta abierta que refuercen las valoraciones numéricas de los usuarios (Harper & Dorton, 2021) y que puedan dar más detalle sobre posibles mejoras de la guía, en este caso. Estas preguntas serían añadidas también en el cuestionario SUS para la evaluación de la guía de diseño de VGS, confeccionando de esta manera el cuestionario.

La interpretación de los valores de la escala SUS, puesto que se compone de ítems positivos (1, 3, 5, 7 y 9) e ítems negativos (2, 4, 6, 8, 10), se realizó según Brooke(2013) restando 1 a la puntuación obtenida para los ítems positivos, y 5 menos la puntuación obtenida para los ítems negativos. Una vez obtenidos los valores correspondientes, se multiplicó la suma de dichos valores por 2.5 para obtener la escala sobre 100.

3. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de acuerdo con los tres objetivos de investigación; en primer lugar, se detallan los aspectos principales que, según la revisión de literatura, son necesarios para poder diseñar las VGS, dentro del contexto concreto de educación superior:

3.1. Revisión de literatura y workshops internacionales

La revisión sistemática constató un gran predominio de las simulaciones 2D, online y a través del ordenador, fundamentalmente en el ámbito de la salud y con un recurrente apoyo en la “Teoría de aprendizaje experiencial” como justificación pedagógica (Baeza et al., 2023). Por otro lado, se observó una inconsistencia en la metodología de aplicación de las simulaciones en el aula, usando procedimientos muy dispares en su uso con el alumnado (Baeza et al., 2023).

A su vez, la asistencia a los workshops internacionales de ENVISION y el desarrollo de una de las simulaciones virtuales del proyecto permitió la aplicación práctica de estos principios, así como la documentación del proceso de creación, permitiendo elaborar el primer prototipo de la guía de diseño. Este primer prototipo siguió la estructura que puede verse en la tabla 2, y que responde a todos los aspectos teóricos revisados:

Tabla 2.

Estructura de la guía de diseño

Apartados principales	Subapartados	Contenido
Resumen	-	Introducción a la guía y sus objetivos.
Capítulo 1. Introducción	Las Simulaciones Virtuales Gamificadas	Explicación de las características tecnológicas de las VGS.
	Fundamentaciones pedagógicas	Explicación de la fundamentación pedagógica que justifica y orienta el diseño de simulaciones virtuales en educación superior.
Capítulo 2. Requisitos previos	Modelo TPACK	Descripción del modelo teórico que fundamenta la guía.
	Equipo interprofesional	Explicación de la necesidad de contar con expertos en los ámbitos del conocimiento del TPACK.
	Financiación	Descripción de los recursos económicos necesarios para desarrollar una VGS.

	Fases	Presentación de la estructura en tres fases que debe guiar el proceso de diseño y desarrollo de la VGS.
	Elementos clave	Acentuación de los elementos clave que hay que tener en cuenta para el diseño de VGS.
Capítulo 3. Proceso de diseño: Pre-producción	El tema	Explicación sobre cómo seleccionar un buen tema para la VGS.
	La audiencia	Explicación sobre cómo definir la audiencia de la VGS.
	Los objetivos de aprendizaje	Explicación de cómo establecer y redactar adecuadamente los objetivos de la VGS.
	El escenario	Descripción de posibles escenarios para la VGS.
	Los puntos de decisión	Explicación de los puntos de decisión: Qué son y cómo establecerlos.
	Las preguntas	Explicación sobre cómo formular unas buenas preguntas para los puntos de decisión.
	Los personajes	Descripción del proceso de selección de los personajes de la acción.
	El flujo	Descripción y presentación de un ejemplo de flujo que organice los puntos de decisión.
	El guión	Explicación del documento final que engloba y estructura todos los elementos previos.
Capítulo 4. Proceso de diseño: Producción	Los actores	Descripción y consejos sobre la captación de actores adecuados.
	La ubicación	Descripción y consejos sobre ubicaciones adecuadas para la grabación de la acción.
	El calendario	Descripción y consejos para organizar la calendarización de los eventos previos al día de la grabación.
	El guión técnico	Explicación del recurso del guión técnico y sus elementos constitutivos.
	Los ensayos	Explicación y consejos para la realización de los ensayos previos con los actores.
	La grabación	Descripción y consejos para la grabación.
Capítulo 5. Proceso de diseño: Post-producción	La edición del video	Explicación de los principales ajustes a realizar en el proceso de edición.
	El escenario ramificado	Presentación de la herramienta de escenario ramificado en H5P y explicación.

El prebriefing	Descripción de la fase de prebriefing y explicación de sus elementos fundamentales.
El debriefing	Descripción de la fase de debriefing, sus distintos modelos y sus elementos fundamentales.
El proceso de traducción	Explicación de la importancia y consejos para el proceso de traducción.
La evaluación de la usabilidad	Descripción de la evaluación de facilidad de uso de la herramienta por el usuario final.
La diseminación	Explicación de la importancia de una buena diseminación del producto para que llegue a un público lo más amplio posible.
Referencias	- Enumeración de las referencias bibliográficas que dan sustento a la guía.

3.2. Validación de contenido

En segundo lugar, este estudio se proponía (OE2) validar el contenido del primer prototipo teórico de la guía. Para ello, se ha configurado la guía en seis apartados con los que abarcar una explicación lo más completa posible de las VGS, su justificación y etapas básicas del diseño: *Preface*, *Introduction*, *Previous requirements*, *Pre-production*, *Production* y *Post-production*; tras esta propuesta, se realizó una validación del contenido por expertos. En la figura 3 se muestran los valores medios de dicha validación para las cuatro partes en las que está dividida la guía.

Figura 3.

Resultados de la validación de contenido



No obstante, el propósito de la validación por expertos era cualitativo, ya que el objetivo era conocer la opinión de expertos acerca de cómo mejorar el contenido de ésta. Sus observaciones dieron lugar a una serie de cambios en la guía entre los que cabe destacar:

- Mejoras lingüísticas y simplificación del contenido.
- Descripción de abreviaturas.
- Reestructuración de apartados.
- Adición de indicaciones que permitieran una mejor comprensión del texto.
- Corrección e inserción de imágenes.
- Cambio de estimaciones de tiempo en la producción.

La inclusión de estas modificaciones permitió la concepción de un nuevo prototipo de la guía (V2), que fue evaluado positivamente por los expertos.

3.2. Evaluación de la usabilidad

Finalmente, para terminar con la creación de esta guía, era necesario testear la usabilidad del segundo prototipo virtual (OE3), virtualizado a través del aplicativo *Pressbook*. El objetivo sería asegurar que la versión en formato electrónico era fácil de usar y útil para aquellos usuarios potenciales (docentes que desean diseñar VGS).

3.2. 1 Ejercicios

Las respuestas a los ejercicios se agruparon en tres categorías en base a la dificultad experimentada para encontrar la información: 1) Encontrado con facilidad, 2) Encontrado con dificultad y 3) No encontrado; así como una última categoría para respuestas no válidas en caso de no comentar la experiencia solicitada. En la tabla 2 se ofrece el conteo de las respuestas obtenidas por cada ejercicio.

Tabla 3.

Resultados ejercicios usabilidad

Categorías	Ejercicio	Ejercicio	Ejercicio	Ejercicio	Ejercicio	Ejercicio
	1	2	3	4	5	6
Encontrado con facilidad	6	6	4	3	2	5
Encontrado con dificultad	0	0	2	3	3	0
No encontrado	0	0	0	0	0	1
Respuesta no válida	0	0	0	0	1	0

En general, los participantes encontraron la información solicitada con facilidad, exceptuando los ejercicios 4 y 5, donde la mitad tuvo dificultades. En concreto, se puede ver cómo la información encontrada con mayor facilidad corresponde a los ejercicios 1 y 2, donde debían encontrar el índice de la guía y la explicación del modelo TPACK respectivamente. Los ejercicios 3 y 6, cuentan también con una mayoría de participantes que lo han encontrado sin problemas. Por otro lado, solo la mitad de participantes encontró la información relativa a cómo elegir el tema de la simulación (ejercicio 4) y tan solo dos participantes encontraron las referencias para organizar el trabajo previo al día del rodaje (ejercicio 5).

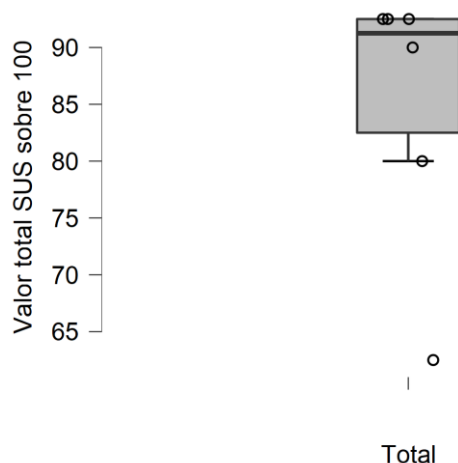
3.2. 2 Cuestionario SUS

Las respuestas a la versión extendida del cuestionario de usabilidad SUS (Harper & Dorton, 2021), ofrecen, por un lado, una serie de valores numéricos acerca de la facilidad de uso y la utilidad percibida de la herramienta, y por otro, una serie de comentarios a las tres preguntas abiertas finales que complementan las preguntas de escala Likert.

En la figura 4 se ofrecen los valores por usuario, ordenados de menor a mayor, de la escala de usabilidad obtenidos en base a las 10 preguntas cerradas del cuestionario.

Figura 4.

Valoración general SUS



Los estadísticos descriptivos, como puede verse en la tabla 3, indican un valor medio de 85, con un 65% de usuarios puntuando por encima, y un 35% por debajo. Así mismo, se observa una puntuación mínima de 62,5 puntos y una puntuación máxima de 92,5, con una desviación típica de las puntuaciones de 12,042.

Tabla 4.

Estadísticos descriptivos SUS

Estadísticos descriptivos	
Válidos	6
Perdidos	0
Media	85.000
Desviación estándar	12.042
Mínimo	62.500
Máximo	92.500

Las respuestas cualitativas, por su parte, indican la satisfacción de los participantes con la guía, considerando que es clara y está bien estructurada. Igualmente, los usuarios destacaron algunos elementos de mejora como: la visibilidad del menú lateral, la conexión de las secciones de la guía a través de enlaces o la mejora del menú de navegación. Finalmente, se aprecia también como elementos positivos su estructura clara e intuitiva, el índice y la presencia de elementos interactivos y visuales.

Estas propuestas de mejora derivadas de la evaluación de la usabilidad de la guía permitieron confeccionar la versión definitiva de la guía de diseño de VGS, que finalmente se publicó en *Pressbook* de manera abierta.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con relación al primer objetivo de investigación, el estudio muestra un aumento en el uso de simulaciones virtuales en educación superior y, en especial, en el ámbito de la enfermería (Badowski & Wells-Beede, 2022; Franco Sepúlveda & Álvarez Gómez, 2007), así como ha permitido recoger una serie de principios que guíen el diseño de VGS, compartidos también por otros autores (INACSL Standards Committee, 2016; INACSL Standards Committee et al., 2021; Jeffries, 2005; Koehler & Mishra, 2009; Verkuyl et al., 2020), entre los que destacan:

- La formulación de objetivos de aprendizaje claros, alcanzables con su uso y que permitan analizar la congruencia de todos los elementos posteriores en base a su contribución o no al alcance de estos objetivos. Su redacción debe ser lo suficientemente detallada y apropiada para posibilitar a los futuros docentes conocer con claridad la finalidad de la simulación virtual.
- La colaboración en dinámicas iterativas de profesionales expertos en la tecnología de la simulación, el contenido a abordar en la misma y la pedagogía que permita una concepción didácticamente coherente de la herramienta.
- Establecer unos cimientos pedagógicos que justifiquen y apunten el proceso de diseño de la simulación.
- La contextualización de la herramienta desarrollada dentro de un proceso didáctico en tres fases: pre-briefing, enactment y debriefing. Estas fases deben ser definidas durante el diseño de la herramienta con el objetivo de orientar a los docentes sobre el plan de acción recomendado para su implementación efectiva.

Además, se ha constatado una gran variabilidad a la hora de aplicar simulaciones en el aula (Badowski & Wells-Beede, 2022), lo que en parte se deriva del hecho de que en su fase de diseño no se establece cómo se concibe la aplicación de la simulación, dejando en manos del docente dotar a la herramienta de una coherencia didáctica a la hora de usarla con sus alumnos. Este hecho genera una carencia en la integración de las simulaciones virtuales en acciones educativas planificadas y organizadas (Baeza et al., 2023), lo que a su vez compromete el éxito educativo de la herramienta (Verkuyl & Mastrilli, 2017).

En cuanto al segundo objetivo de la investigación, el proceso de validación del contenido concluyó en una percepción positiva del contenido por parte de los expertos participantes, así como en una serie de adecuaciones que serían aplicadas para mejorar el contenido de la guía en un segundo prototipo de la herramienta. A pesar de ser la validación del contenido un proceso altamente subjetivo, permite dotar al proceso de creación de la herramienta de una cierta objetividad (Rubio et al., 2003), consiguiendo de esta forma un contenido considerado adecuado para la finalidad de la guía no solo para el equipo de creación del producto, sino también para expertos en la temática externos y futuros usuarios potenciales.

Por último, respecto al tercer objetivo de investigación del trabajo, una vez virtualizada la guía, el análisis de su usabilidad mostró una valoración media en un nivel excelente según la escala de Bangor et al. (2008), hecho altamente importante en este tipo de herramientas que serán mayormente usadas de manera autónoma por los usuarios finales (Verkuyl & Mastrilli, 2017). No obstante, se detectaron

también una serie de mejoras cuya implementación daría como resultado la confección del tercer prototipo (final) de la guía de diseño de VGS.

De esta forma, este trabajo da respuesta a una doble necesidad. Por un lado, la planteada por autores (Gordon & McGonigle, 2018; Verkuyl & Mastrilli, 2017) de proporcionar ayuda a los docentes para conseguir una transición suave y sin perjuicios en términos educativos hacia la enseñanza online. Y, por otro, a la necesidad de realizar un proceso de diseño de calidad de este tipo de herramientas formativas que contribuya a su aplicación efectiva en contextos de educación superior (Jeffries, 2005; Zapalska et al., 2012).

Como limitación del estudio destaca principalmente el número reducido de las muestras para la validación de la herramienta, por lo que se propone como una línea de trabajo futura realizar un piloto final en el que testear la validez y utilidad de la guía de diseño en un entorno real con docentes que estén elaborando su propia VGS.

5. ENLACES

- [Guía diseño de VGS](#)
- [Ejercicios usabilidad](#)

6. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Responsabilidades éticas:

El presente proyecto fue avalado en el Comité de Ética de Investigación de la Universitat Rovira i Virgili. Los participantes del presente proyecto firmaron los consentimientos informados correspondientes, previa a la participación.

Conflictos de interés:

Ninguno de los autores presenta conflicto de intereses.

7. FINANCIACIÓN O RECONOCIMIENTOS

Esta investigación se ha financiado a través del proyecto ENVISION: EUROPEAN NETWORK FOR VIRTUAL SIMULATION ONLINE ref. 2020-1-BE02-KA226-HE-083100

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aebersold, M. (2016). The History of Simulation and Its Impact on the Future. *AACN Advanced Critical Care*, 27(1), 56-61. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2016436>

Badowski, D., & Wells-Beede, E. (2022). State of Prebriefing and Debriefing in Virtual Simulation. *Clinical Simulation In Nursing*, 62, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.10.006>

Baeza, A., Usart, M. & Marqués, L. (2023). An analysis of virtual simulations from the TPACK perspective. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 75, 109-133. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97585>

- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
<https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Benner, P. E., Tanner, C. A., & Chesla, C. A. (2009). *Expertise in Nursing Practice, Second Edition: Caring, Clinical Judgment, and Ethics*. Springer Publishing Company.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa* (2º). La muralla.
<https://bit.ly/3fPYRYV>
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8, 29-40.
<https://shorturl.at/UHm9W>
- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social*, (17), 343-372. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353749552015>
- Escandell Rico, F. M., & Pérez Fernández, L. (2024). Simulación de realidad virtual en la formación de los estudiantes de Enfermería: Una revisión sistemática. *Educación Médica*, 25(1).
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100866>
- Franco Sepúlveda, I. L., & Álvarez Gómez, F. J. (2007). Los simuladores, estrategia formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 21, Article 21.
<https://bit.ly/3TjAN5z>
- Gates, M. G., Parr, M. B., & Hughen, J. E. (2012). Enhancing nursing knowledge using high-fidelity simulation. *The Journal of Nursing Education*, 51(1), 9-15. <https://doi.org/10.3928/01484834-20111116-01>
- Gordon, R. M., & McGonigle, D. (2018). *Virtual Simulation in Nursing Education*. Springer Publishing Company.
- Harper, S. B., & Dorton, S. L. (2021). A Pilot Study on Extending the SUS Survey: Early Results. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 65(1), 447-451.
<https://doi.org/10.1177/1071181321651162>
- INACSL Standards Committee. (2016). INACSL Standards of Best Practice: SimulationSM Debriefing. *Clinical Simulation In Nursing*, 12, S21-S25. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.008>
- INACSL Standards Committee, McDermott, D. S., Ludlow, J., Horsley, E., & Meakim, C. (2021). Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Prebriefing: Preparation and Briefing. *Clinical Simulation In Nursing*, 58, 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.008>

- Jeffries, P. R. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96-103.
<https://bit.ly/3RQNym2>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <https://bit.ly/4bY5vsg>
- Lewis, J. R. (2018). The System Usability Scale: Past, Present, and Future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577-590. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
- Lopreiato, J. (2016). *Healthcare simulation dictionary*. AHRQ Publication No. 16(17)-0043.
<https://doi.org/10.23970/simulationv2>
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-104.
<https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>
- Verkuyl, M., Lapum, J. L., St-Amant, O., Hughes, M., Romaniuk, D., & McCulloch, T. (2020). Exploring Debriefing Combinations After a Virtual Simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 40, 36-42. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.12.002>
- Verkuyl, M., & Mastrilli, P. (2017). Virtual Simulations in Nursing Education: A Scoping Review. *Journal of Nursing and Health Sciences*, 3(2), 39-47. <https://bit.ly/3wwNgK8>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
<https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Zapalska, A., Brozik, D., & Rudd, D. (2012). Development of Active Learning with Simulations and Games. *US-China Educational Review*, 2, 164-169. <https://eric.ed.gov/?id=ED532179>

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Adrián Baeza González

Universitat Rovira i Virgili

Graduado en Pedagogía por la Universidad de Salamanca (USAL). Máster Oficial en Tecnología Educativa por la Universidad Rovira i Virgili. Actualmente realiza sus estudios de doctorado en la Universidad Rovira i Virgili en el programa de Tecnología educativa. Es miembro del grupo de investigación ARGET (Applied Research Group in Education and Technology) y ha estado involucrado en varios programas europeos como el proyecto ERASMUS + ENVISION (European Network on Virtual Simulation Online) y el proyecto H2020 VERSA (Video gamEs foR Skills training).

Luis Marqués Molías

Universitat Rovira i Virgili

Profesor Agregado del Departamento de Pedagogía de la Universidad Rovira i Virgili (URV). Ha sido Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología (2014-2022) Como investigador, ha trabajado en el campo de la tecnología educativa y su relación con la educación física.

Mireia Usart Rodríguez

Universitat Rovira i Virgili

Profesora lectora en métodos de investigación y diagnóstico en educación en el Departamento de Pedagogía de la Universidad Rovira i Virgili (URV). Licenciada en Física (Universidad de Barcelona), certificado de aptitud pedagógica en matemáticas (Universitat Politècnica de Catalunya), Máster y Doctora en Educación y TIC (Universitat Oberta de Catalunya). Obtuvo una beca post-doctoral Martí i Franquès en la Universidad Rovira i Virgili (2018-2020). Co-IP del grupo reconocido de investigación en tecnología educativa ARGET, y coordinadora académica del máster interuniversitario en tecnología educativa, dirigiendo tesis doctorales en el campo de la robótica educativa. También ha participado como investigadora en numerosos proyectos de I+D+i europeos y españoles desde 2011. Lideró el proyecto internacional MindGAP (LCF/PR/SR19/52540001), financiado por la Fundación La Caixa, sobre la brecha digital de género en educación en España. Ha sido invitada a distintas conferencias internacionales como ponente en el campo de la competencia digital de docentes y alumnado. Es autora de informes sobre tecnología educativa para el contexto catalán y coautora de más de 50 artículos en revistas científicas de impacto en el ámbito de las simulaciones educativas y la competencia digital. Es miembro del consejo editorial de distintas revistas y editora ejecutiva de UTE Teaching & Technology.

Leticia Bazo-Hernández

Universitat Rovira i Virgili

Profesora de Grado y Postgrado de Enfermería, Áreas pediatría y Tecnologías de la Información y Comunicación. Departamento de Enfermería, Facultad de Enfermería en comisión de servicios en tiempo completo. Miembro del comité científico de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP) desde 2012 y del comité científico de la Sociedad Española de Enfermería Neonatal (SEEN) desde 2006 y es la coordinadora del grupo nacional de cuidados respiratorios SEEN desde 2011. Desde 2017 es vocal de la junta directiva de la SEEN y desde octubre de 2023 es la presidenta de la misma. Miembro del Grupo de Investigación Consolidado Enfermería Avanzada (SGR 2014).

María Jiménez Herrera

Universitat Rovira i Virgili

Profesora titular de universidad acreditada de catedrática, imparte docencia en las área de Ética y Bioética así como Legislación y Enfermo crítico en el Departamento de Enfermería de la Universidad Rovira i Virgili (URV) tanto en el grado de enfermería como en el Master Oficial en Investigación en Ciencias de la Enfermería. Diplomada en Enfermería (1989-UB-SeccionVII), Licenciada en Antropología Social y cultural (2001-URV), Máster en Bioética y Derecho (2002-UB), Diploma de Estudios avanzados (2003-URV) y Diplomada en Criminología (2007-Universidad de Alicante). Doctora en Antropología social i Cultural (2009-URV). Forma parte del grupo de investigación SGR 161 de Enfermería Avanzada, en el departamento de enfermería de la URV, así como del grupo PREHOSPEN sobre atención prehospitalaria de la Universidad de Boras, Suecia donde es Profesora Visitante.



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).