

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**IMPACTO DEL USO DE MÉTODOS INTERACTIVOS EN LA
EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO**

**Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la
Comisión del Programa de Posgrado en Computación e Informática para
optar al grado y título de Maestría Profesional en Computación e
Informática**

DEIVERT GUILTRICHS CORDERO

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2024

DEDICATORIA

A mi hijo Ryan Guiltrichs. La sonrisa con la que escribo esta dedicatoria y la misma que he tenido los últimos 11 años, la has dibujado con la felicidad que me das cada día. Te amo Rayo.

AGRADECIMIENTO

A don Gustavo López, don Ignacio Díaz y doña Kryscia Ramírez quienes me entregaron todas las herramientas, impulso y motivación para el desarrollo de esta investigación. Y en general a la UCR.

A don Georges Alfaro, gracias a usted aprendí una de las cosas que más me gustan en la vida, programar. Hay un antes y un después de aquella primera clase de Programación I en la UNA.

A mi madre, Estrella Cordero y a mi tía, que es como otra madre, Miriam Cordero que me han dado tanto amor, cada día.

A mi tío, Jesús Cordero que, siempre me ha cubierto las espaldas y nunca me ha dejado caer (aunque a veces me saque de quicio).

A la Universidad Fidélitas, por dejarme hacer lo que más me gusta en la vida, educar.

Al MOPT, en especial a Orlando, Byron, Alonso y don Carlos Olivas, gracias a ustedes soy hoy el profesional que siempre soñé ser.

A Panji, Pepe, Padawan y Negrito, es un honor ser el líder de su manada.

A Danny Mora y Pablo Morales, Jean Carlo y Alexander Saénz mis hermanos de otra madre.

Y finalmente al Manchester United, amor eterno desde el 26 de mayo de 1999, que me permitió conocer a Chris, Beto, Mario, Masco, los Calis, Shoshua, Elias, Randy, Carlos, Tony, Joel, Ale, Adrián, Javi, Cedeño, Daniel, Sando, Ronald, Piña y en especial a Edu. Gracias por tanto amor y por darme el espacio para ser yo mismo.

Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Computación e Informática.

Dr. Luis Quesada Quirós
**Representante de la Decana
Sistema de Estudios de Posgrado**

Dr. Gustavo López Herrera
Profesor Guía

Dr. Ignacio Díaz Oreiro
Lector

Dra. Kryscia Ramírez Benavides
Lectora

Dr. Adrián Lara Petitdemange
**Representante
Programa de Posgrado en Computación e Informática**

Deivert Guiltrichs Cordero
Sustentante

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
TABLA DE CONTENIDO	v
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación	3
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE	7
Objetivo de la revisión de literatura	8
Metodología aplicada para la revisión de literatura	8
Criterios de elegibilidad	9
Descripción del proceso de búsqueda	9
Resultados de la revisión de literatura	10
Distribución de las técnicas de evaluación utilizadas	10
Elementos de experiencia de usuario evaluados	11
Objetivos de la evaluación de experiencia de usuario	13
Utilización de técnicas gamificadas	15
Evaluación de hallazgos	16

CAPÍTULO III. MARCO CONCEPTUAL.....	17
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.....	20
Contexto	21
Procedimiento	22
Plan piloto	22
Primera etapa	24
Segunda etapa	25
Tercera etapa	25
Instrumentos	26
Cuestionario estandarizado meCUE	27
Cuestionario gamificado meCUE	28
UEQ (User Experience Questionnaire)	32
CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	34
Hallazgos del plan piloto	34
Características demográficas de la investigación	35
Evaluación meCUE estandarizada de Chat GPT	36
Evaluación meCUE gamificada de Chat GPT	37
Resultados sobre la comparación de meCUE estandarizado y meCUE gamificado	37
Resultados de Evaluación UEQ de meCUE Estandarizado y meCUE Gamificado	39
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	42
REFERENCIAS.....	46
ANEXO 1.....	51
Cuestionario estandarizado meCUE	51
ANEXO 2.....	56
Cuestionario gamificado meCUE	56

ANEXO 3	62
Cuestionario UEQ utilizado para la evaluación de las herramientas meCUE (tanto gamificada como estandarizada)	62
ANEXO 4	65
Artículo presentado en las Jornadas Costarricenses de Investigación en Computación e Informática (JOCICI), del año 2023.	65

RESUMEN

La evaluación de la experiencia del usuario (UX) es esencial para las organizaciones, ya que les permite generar ventajas competitivas. Existen varias herramientas de evaluación de UX para sistemas de información, entre las cuales las más utilizadas son los cuestionarios estandarizados. Sin embargo, en los últimos años, han comenzado a ganar protagonismo técnicas más interactivas, como las metodologías gamificadas que buscan incorporar técnicas de juegos para atraer un mayor interés de los evaluadores. Esta investigación tiene como objetivo evaluar el posible impacto en la evaluación de la experiencia de usuario, con la incorporación de mecanismos gamificados en el uso de cuestionarios estandarizados, tanto en la propia evaluación de aplicaciones de software como en la aplicación de las propias evaluaciones.

En su aplicación final el trabajo incluyó la realización de un caso de estudio en el que participaron 60 personas mayores de 18 años, quienes utilizaron dos tipos de cuestionarios basados en la herramienta meCUE (un cuestionario para evaluación de experiencia de usuario modularizado), una gamificada y otra estandarizada, la primera utilizada por 26 evaluadores y la segunda por 34 de ellos. Adicionalmente, todos los participantes completaron un cuestionario final (UEQ) que permitió evaluar ambas versiones del cuestionario meCUE.

Se seleccionó el software Chat GPT para ser evaluado en ambas versiones del cuestionario meCUE, con resultados que no determinan diferencias significativas en ninguna de las diez escalas de evaluación dispuestas, lo que sugiere que ambas implementaciones son igualmente efectivas en la evaluación de la experiencia del usuario mediante herramienta seleccionada. Sin embargo, en la evaluación de experiencia de usuario, utilizando la herramienta UEQ (un cuestionario para evaluación de experiencia de usuario, aplicado a ambas versiones de meCUE), se observó una evaluación generalmente mejor para la versión gamificada, siendo significativa en la escala de Novedad.

ABSTRACT

User Experience (UX) evaluation is essential for organizations, as it enables them to gain a competitive advantage. There are various UX evaluation tools for information systems, with standardized questionnaires being the most commonly used. However, in recent years, more interactive techniques, such as gamified methodologies that aim to incorporate gaming elements to capture greater interest from evaluators, have been gaining prominence. This research aims to assess the potential impact on user experience when using standardized questionnaires by integrating gamification elements, both in the evaluation of software applications and the evaluation process itself.

In the final application of the study, a case study was conducted involving 60 participants aged 18 and above. They used two types of questionnaires based on the meCUE tool, one gamified and the other standardized. The gamified version was used by 26 evaluators, while the standardized version was used by 34. Additionally, all participants completed a final questionnaire (UEQ) that allowed the evaluation of both versions of the meCUE questionnaire.

The software Chat GPT was selected to be evaluated in both versions of the meCUE questionnaire, with results indicating no significant differences in any of the ten evaluation scales. This suggests that both implementations are equally effective in evaluating the user experience of the selected tool. However, in the User Experience Questionnaire (UEQ), a generally better evaluation was observed for the gamified version, particularly in the novelty scale.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escalas de UEQ y sus enfoques de evaluación.....	32
Tabla 2. Resumen de características demográficas	35
Tabla 3. Prueba de valores Wilcoxon para muestras independientes en la aplicación del meCUE estandarizado y gamificado.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Preguntas de investigación para la revisión de literatura.	8
Figura 2. Artículos según el tipo de técnica utilizada por los autores.	11
Figura 3. Combinaciones de elementos de experiencia de usuario utilizados por los usuarios según el tipo de técnica aplicada.....	13
Figura 4. Distribución de los objetivos de evaluación de experiencia de usuario.	14
Figura 5. Estrategia metodológica en relación con los objetivos de la investigación.....	21
Figura 6. Versión estandarizada de meCUE utilizada en el plan piloto de la presente investigación.	23
Figura 7. Versión gamificada meCUE utilizada en el plan piloto de la presente investigación.	24
Figura 8. Cuestionario estandarizado meCUE en línea que imita la evaluación original.....	28
Figura 9. Cuestionario meCUE gamificado en línea, que muestra el aspecto básico de su implementación incluyendo los potenciadores, a Mario y su rival en el Módulo I.	30
Figura 10. Potenciadores asignados de forma aleatoria al hacer clic en las cajas relacionadas a la escala likert de cada enunciado de meCUE.	31
Figura 11. Perspectiva del movimiento de Mario en diferentes escenarios contra diferentes rivales (muestra del Módulo I, en donde el jugador compite contra Luigi).	31
Figura 12. Estructura de la evaluación global del cuestionario meCUE gamificado, utilizando elementos del juego "Mario Kart".	31
Figura 13. Cuestionario UEQ utilizado por los participantes para evaluar la herramienta meCUE (gamificada o estandarizada según correspondiese).	33

Figura 14. Espacio para comentarios adicionales dentro del cuestionario UEQ aplicado a los participantes.	33
Figura 15. Comparación general entre los cuestionarios meCUE estandarizados y gamificados.	38
Figura 16. Resultados de las evaluaciones gamificadas y estandarizadas de meCUE basadas en su comparación con el cuestionario UEQ.	40
Figura 17. Percepción de los participantes, descrita en una sola palabra, para ambas herramientas meCUE.	41

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en relación con la experiencia de usuario, definida en el estándar ISO 9241-210 como las percepciones y respuestas de una persona que resultan del uso, o un anticipado uso de un producto sistema o servicio [1], tanto los desarrolladores como los usuarios de tecnologías de información, comprenden, en la mayoría de los casos que, su evaluación certera y a conciencia, puede derivar en mejores resultados en la construcción, mejora y gestión de sistemas de información.

A partir de lo anterior, en años recientes se han desarrollado técnicas para la evaluación de experiencia de usuario sumamente específicas y dedicadas a facilitar la obtención de retroalimentación por parte de los usuarios finales relacionados a tecnologías de información [2].

Según un estudio realizado en el año 2016, por Loiola et al. [3], la gran mayoría de evaluaciones de experiencia de usuario son ejecutadas a través de cuestionarios estandarizados (84%), las cuales son aplicadas de forma individual o en combinación con otras técnicas, mientras tanto, para el año 2018 [4] y 2019 (como se detallará en el Capítulo de Estado del Arte del presente documento) se puede observar que, se comienzan a utilizar con más frecuencia, otro tipo de evaluaciones orientadas principalmente a la aplicación de herramientas interactivas de evaluación.

Es por esto que, resulta atractivo determinar si la tendencia descrita en el párrafo anterior sobre la utilización de técnicas de evaluación interactivas, podría estar relacionada a que estas impactan de alguna forma la recolección de resultados, que difiera de lo que hasta el momento se puede lograr mediante el uso de cuestionarios estandarizados.

Las herramientas de evaluación interactivas de experiencia de usuario son aplicaciones, sistemas o metodologías que permiten a los diseñadores, desarrolladores y equipos de UX (Experiencia de Usuario, por sus siglas en idioma inglés) analizar y medir la calidad de la

experiencia del usuario en sus productos, ya sean sitios web, aplicaciones móviles, software o cualquier otro tipo de interfaz, a través de espacios que permiten al usuario interactuar con dichas herramientas de forma más dinámica, mediante la integración de elementos externos al entorno laboral o educativo, como puede ser el uso de realidad virtual, juegos, “storytelling”, mapas de empatía, entre otras. Estas herramientas buscan generar una mejora de la usabilidad y la satisfacción del usuario, así como en la optimización de las evaluaciones de productos y servicios [5].

Ejemplo de estas técnicas de evaluación interactivas son aquellas que se ejecutan mediante la aplicación de técnicas gamificadas (aplicación de elementos de juego a contextos educativos-profesionales) de evaluación de experiencia de usuario, que nacen con el objetivo de reducir factores de presión y fuentes de estrés, a través de la aplicación de procedimientos de evaluación guiados por procesos de juegos e interacciones lúdicas (relativas a juegos) entre los usuarios y las herramientas a utilizar [6].

Sin embargo, no existe referencia de investigación alguna (ver Capítulo de Estado del Arte) hasta el momento que realice una comparación entre el uso de cuestionarios estandarizados y técnicas gamificadas en evaluación de experiencia de usuario. Por lo que, resulta motivante verificar si el comportamiento señalado anteriormente, sobre la aplicación más frecuente de técnicas interactivas en la evaluación de experiencia de usuario, podría deberse a que su utilización, específicamente en lo que respecta a metodologías gamificadas, se da como resultado de que estas generen algún impacto específico y notable en el proceso de evaluación de experiencia de usuario en contraste con los cuestionarios estandarizados, lo cual constituye el principal objetivo de la investigación a realizar.

En general, a partir de la presente investigación se pretende que, tanto investigadores como evaluadores, dispongan de información concreta sobre metodologías alternativas para la evaluación de experiencia de usuario, principalmente en el campo de la gamificación. Esto, poniendo a disposición no solo los resultados específicos de este trabajo, sino también, las herramientas a adaptar y construir, para que puedan ser aplicadas en procesos de evaluación de experiencia de usuario como tal o como parte investigaciones adicionales.

A continuación, se presenta un apartado que se centra en describir la justificación del presente estudio, en donde se describe a mayor profundidad la motivación del trabajo realizado y se delimitan los alcances de este.

Justificación

La evaluación de la experiencia de usuario es vital en el desarrollo de sistemas de información ya que, mediante su uso es posible generar ventaja competitiva al incrementar las ganancias y reducir los costos, esto porque permite diagnosticar, identificar y solucionar posibles errores en las aplicaciones de software que se entregarán a sus usuarios finales [7].

Dado lo anterior, se torna indispensable obtener de los usuarios la mejor retroalimentación posible al implementar sistemas de información por lo que, resulta interesante definir si la metodología y contexto de aplicación de herramientas específicas para evaluación de experiencia de usuario, podrían impactar los resultados obtenidos.

Las técnicas interactivas, en específico las gamificadas (en las que se concentra la presente investigación) de evaluación de experiencia de usuario buscan adicionalmente, aplicar una metodología más dinámica en comparación con aquellas que se implementan a través de cuestionarios estandarizados. Estos métodos, a partir de juegos, pretenden: eliminar presiones, evitar sesgos al recibir respuestas memorizadas o monótonas y principalmente obtener resultados más certeros apostando a la empatía de los usuarios que evalúan los sistemas de información [8].

De forma concreta, al aplicar gamificación en evaluación de experiencia de usuario, lo que se pretende es sustituir total o parcialmente el uso de cuestionarios estandarizados, por elementos interactivos que permitan obtener retroalimentación de los usuarios, aplicando conceptos y estructuras de juego [9].

La mejoría en la obtención de los resultados de evaluación de experiencia de usuario, beneficia no solo a quienes utilizarán los sistemas, sino también a los desarrolladores de estos y a aquellos quienes requieren el sistema para automatizar o mejorar alguno de sus procesos de negocio. Por lo que, el impacto de obtener mejores resultados, en caso de presentarse, sería de altísimo provecho en el contexto de aplicación de un determinado software.

Actualmente, un conjunto importante de evaluaciones de experiencia de usuario se aplica a través de encuestas y cuestionarios estandarizados que, si bien es cierto generan muy buenos resultados, con el tiempo pueden tender a volverse rutinarios para los usuarios [10]. Es por esto que, recientemente se comienzan a proponer técnicas interactivas en la evaluación de experiencia de usuario para sistemas de información [11].

El presente estudio plantea precisamente, contrastar la aplicación de este tipo de técnicas (interactivas, gamificadas) dentro de cuestionarios estandarizados en relación con las herramientas tradicionales utilizadas para aplicarlos, para evaluar si efectivamente, las guiadas por elementos interactivos, juegos específicamente, pueden impactar de alguna forma significativa la retroalimentación de los usuarios en la recolección de resultados de evaluación de experiencia de usuario.

A partir de lo anterior, en la sección a continuación se describirán los objetivos del presente estudio en donde, se establecen las principales acciones a realizar para precisamente contrastar resultados obtenidos en evaluaciones de experiencia de usuario utilizando técnicas interactivas, en específico gamificadas, y las herramientas tradicionales de captura de respuestas de los cuestionarios estandarizados, con el fin de diagnosticar el impacto estas técnicas en los ámbitos de evaluadores, investigadores y propietarios de los sistemas de información.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el impacto de la utilización de métodos interactivos en los resultados de la evaluación de experiencia de usuario, en aplicaciones de software, medida a través de cuestionarios estandarizados.

Objetivos específicos

1. Incorporar elementos (interactivos) dinámicos de apoyo visual para la captura de respuestas de un cuestionario estandarizado.
2. Comparar los resultados de la ejecución de evaluación de experiencia de usuario de la versión interactiva y la versión del cuestionario estandarizado.
3. Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios a partir de la utilización de metodologías de evaluación de experiencia de usuario interactivas en relación al uso de cuestionarios estandarizados.

Teniendo en contexto lo anterior, se dispone el presente documento inicialmente con un capítulo que describe el Estado del Arte, en donde se desglosan los aspectos principales de las herramientas a considerar para el presente estudio, relacionando la situación actual de las mismas en contextos científicos probados. Más adelante, en el capítulo de Marco Conceptual, se definirá el contexto del estudio, describiendo en detalle los principales conceptos que se tomaron en cuenta y los enlaces que estos establecieron con los objetivos planteados.

Adicionalmente, se presenta un capítulo de Metodología, en donde se describen los procedimientos, participantes, contexto e instrumentos utilizados para el alcance de los objetivos planteados. Y, finalmente, se presentan dos capítulos de cierre que permiten

analizar los Resultados de la investigación, junto con las Conclusiones obtenidas a partir del trabajo realizado.

CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE

Para la presente investigación se realizó una revisión bibliográfica que, nace de la necesidad de determinar si existe ya alguna referencia de investigación que permita determinar si se ha evidenciado previamente, algún tipo de impacto en la obtención de resultados en la evaluación de experiencia de usuario, en aplicaciones de software, con la utilización de metodologías gamificadas, en comparación con las técnicas estandarizadas.

En el caso específico de la experiencia de usuario, Brito C. [12], realiza una revisión de literatura relacionada a su evaluación en donde, pretende determinar aspectos como: el momento de la evaluación, las técnicas que se utilizaron, los elementos de experiencia que se tomaron en consideración y los objetivos de la evaluación. Si bien detecta dentro de sus resultados el uso de algunas técnicas interactivas, con algunas pocas de estas gamificadas, no realiza una comparación de los resultados obtenidos a través de ellas con ninguna otra técnica.

Por otro lado, al realizar una búsqueda de revisiones de literatura relacionada a la aplicación de técnicas gamificadas a la evaluación de experiencia de usuario, los resultados son prácticamente nulos, ya que la mayoría de documentos relacionados a este tema están dedicados a etapas previas del desarrollo de software, por ejemplo, en la toma de requerimientos de usuario, generación de prototipos e historias de usuario, diseño de interfaces, entre otras; [7, 13] y no en la evaluación de experiencia de usuario como tal. Adicionalmente, dentro de la misma revisión se pudo identificar un grupo de investigaciones que utilizan el concepto de gamificación, sin embargo, este se utiliza en entornos ajenos a tecnologías de información y evaluación de experiencia de usuario [14, 15].

En el siguiente apartado, se describirán los objetivos de investigación que se plantearon para la revisión de literatura aplicada, mismos que están relacionados a los propios del presente estudio.

Objetivo de la revisión de literatura

El objetivo general de esta revisión bibliográfica fue identificar si es posible obtener mejores resultados en la evaluación de experiencia de usuario, en aplicaciones de software, con la utilización de metodologías gamificadas, en comparación con las técnicas estandarizadas.

De forma más específica, se buscaba evaluar: las técnicas de evaluación aplicadas por los autores, los elementos de experiencia de usuario que son evaluados, los objetivos de la evaluación y la utilización de técnicas gamificadas.

A continuación, se describirá en detalle la metodología aplicada para la revisión de literatura planteada como parte de la presente investigación.

Metodología aplicada para la revisión de literatura

Como parte inicial de la metodología aplicada y en aras de alcanzar el objetivo de esta revisión bibliográfica, se formularon las preguntas que se muestran en la Figura 1.

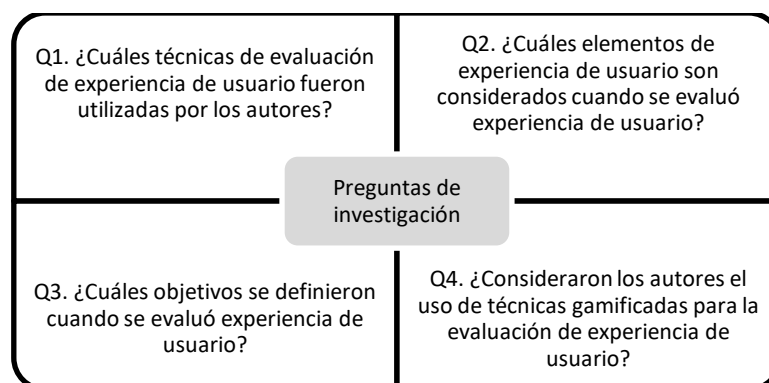


Figura 1. Preguntas de investigación para la revisión de literatura.

A continuación, se describen los criterios de elegibilidad a aplicar para los resultados obtenidos a partir de las preguntas de investigación planteadas.

Criterios de elegibilidad

Se realizó un análisis de artículos publicados en los últimos 12 años (2011 a la fecha) en: conferencias o journals, cuyos permisos de lectura fuesen libres (acceso sin costo) y que estuviesen escritos en idioma inglés. Además, los artículos que se seleccionaron están asociados a la evaluación de experiencia de usuario para herramientas de software.

En el apartado siguiente, se realiza una descripción, a mayor profundidad, del proceso de búsqueda aplicado para la revisión de literatura realizada.

Descripción del proceso de búsqueda

Este proceso se implementó mediante la aplicación de tres fases, a saber:

1. La primera fase consistió en la aplicación de los criterios de elegibilidad definidos a través del análisis de los títulos y resúmenes de los estudios, para determinar que artículos son realmente útiles para esta investigación.
2. Para la segunda fase, se realizó en una revisión más detallada del contenido de los artículos obtenidos en la fase inicial, incluyendo un análisis de la introducción de los mismos, el detalle de la propuesta y sus conclusiones; buscando nuevamente continuar con el análisis de aquellos artículos cuyo contenido sea relevante para la presente revisión bibliográfica.
3. Finalmente, se realizó un análisis completo de los artículos resultantes en las fases anteriores y a partir de estos se generaron las respuestas a las preguntas de investigación y la evaluación de los resultados relevantes a partir de la información recabada.

A partir de los procesos descritos en la presente metodología para la revisión de literatura, fue posible concretar hallazgos de importancia concreta para la investigación propuesta. Estos se describen a profundidad, como resultados, en la sección siguiente.

Resultados de la revisión de literatura

En esta sección, se presentan los resultados de la revisión sistemática de literatura implementada, exponiendo los hallazgos de mayor relevancia identificados en los documentos analizados.

Inicialmente se identificaron 541 documentos que podrían ser analizados para la presente revisión, sin embargo, al aplicar los criterios de elegibilidad y al realizar un análisis detallado de sus contenidos, se terminaron seleccionando un total de 47 documentos cuya finalidad se ajustaba a los objetivos planteados.

A continuación, se detalla la distribución de las técnicas de evaluación establecidas en los documentos seleccionados.

Distribución de las técnicas de evaluación utilizadas

En cuanto a los tipos de técnicas utilizadas en la literatura analizada, resultó sencillo observar que la gran mayoría (53%) de los autores utiliza técnicas estandarizadas (cuestionarios) para la evaluación de experiencia de usuario.

Adicionalmente, en aquellos artículos donde se utilizó una combinación de técnicas (100% de los artículos de este tipo), siempre los estandarizados fueron utilizados como referencia base. Cabe destacar que la combinación de técnicas consiste en construir un procedimiento de evaluación de experiencia de usuario experimental, a partir de la unión de enunciados de varias herramientas estandarizadas. Si se toman en conjunto las técnicas estandarizadas y combinadas, estas alcanzan un 63% de uso entre los documentos analizados.

Por otro lado, las técnicas gamificadas, tanto comunes (en físico) como digitales, sólo se utilizaron en el 12% de las aplicaciones de evaluación de experiencia de usuario. Un porcentaje tan bajo como el de aquellos artículos en donde no se utilizó algún tipo de técnica estandarizada o gamificada, para los que se registraron técnicas experimentales en entornos muy específicos (ej. Realidad virtual).

En la Figura 2 se puede observar el detalle de la distribución de las técnicas de evaluación utilizadas por los autores en la evaluación de experiencia de usuario.

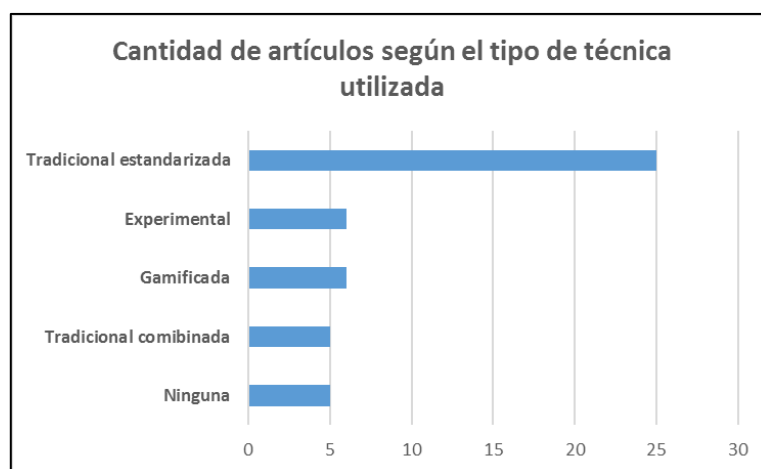


Figura 2. Artículos según el tipo de técnica utilizada por los autores.

Continuando con la descripción de resultados de la revisión de literatura, en la sección a continuación, se detallan los principales elementos de experiencia de usuario evaluados en los documentos seleccionados para análisis.

Elementos de experiencia de usuario evaluados

En el caso de los elementos de experiencia de usuario evaluados por los autores, es notorio que: la utilidad (76%), Percepción (72%), análisis de sentimiento y facilidad de uso de uso (63% en ambos casos), consecuencias de uso e intención de uso (53% cada uno); son los que más consideran los usuarios en sus evaluaciones.

Mientras tanto, el alcance de uso (34%) y los elementos visuales (50%) son los aspectos que menos toman en cuenta para evaluar experiencia de usuario en sistemas de información.

Caso particular se da cuando los autores evalúan elementos adicionales (otros) a los mencionados anteriormente, ya que, aunque a nivel cuantitativo parecen de mucho peso en las evaluaciones, ya que son tomados en consideración en el 82% de las aplicaciones de herramientas de evaluación de UX, es necesario destacar que se detectaron pocas repeticiones de elementos específicos entre los artículos analizados. Estos elementos adicionales se utilizan para evaluar situaciones, contextos y necesidades específicas tanto de los evaluadores como de los investigadores (ej. Utilización de medición optométrica en ambientes de realidad virtual para un laboratorio de evaluación de experiencia de usuario en juegos tridimensionales).

Adicional a lo anterior es necesario indicar, que en todos aquellos casos en donde los autores consideraron técnicas gamificadas, se puede establecer que: el análisis de sentimiento (90%), la facilidad de uso y utilidad (80%), la percepción (70%) y la intención de uso (60%) son los elementos que se evalúan con mayor frecuencia. Mientras que para los demás elementos se consideran en menos de la mitad de los documentos. Si tomamos en consideración esta medición específica con la medición total de todos los documentos revisados, es claro que en las técnicas gamificadas el análisis de sentimiento toma mucha más importancia en las evaluaciones de UX.

En la Figura 3 se puede encontrar un desglose que permite identificar las distintas combinaciones de elementos de experiencia de usuario evaluados y en cuantas ocasiones se repitió el uso de dichos elementos. Cabe destacar que se detectaron 189 combinaciones distintas de elementos de evaluación de experiencia de usuario mediante cuestionarios estandarizados mientras que, para las gamificadas se detectaron 52.

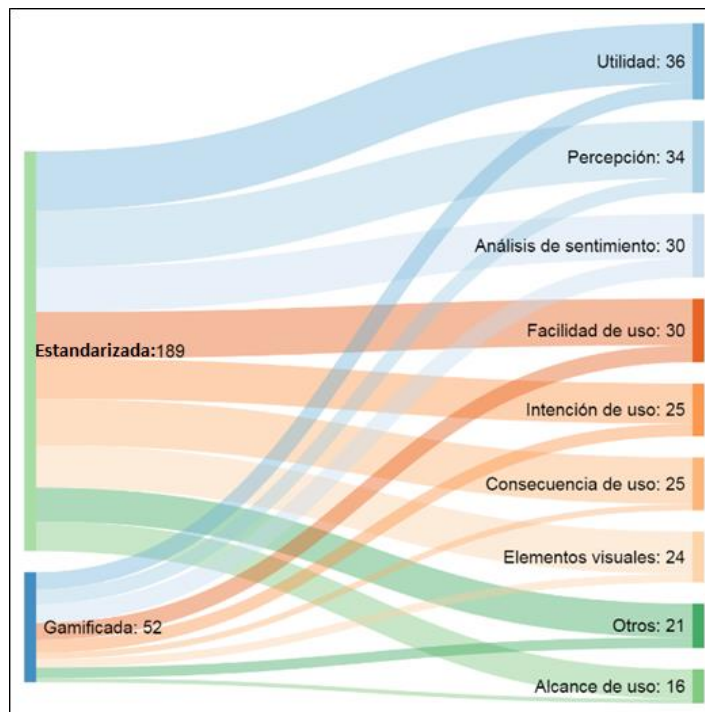


Figura 3. Combinaciones de elementos de experiencia de usuario utilizados por los usuarios según el tipo de técnica aplicada.

En el apartado a continuación se describen, para los documentos seleccionados, los objetivos de la evaluación de experiencia de usuario que se establecieron en sus contenidos.

Objetivos de la evaluación de experiencia de usuario

Es necesario resaltar que, solamente una de las técnicas seleccionadas por los autores se aplicó en la migración de sistemas de información y que sólo en el 10% de los casos se aplicaron técnicas (estandarizadas solamente) a un sistema nuevo.

En el caso de las aplicaciones de software en producción (es decir aplicación de evaluaciones de UX posteriores al uso inicial de la liberación del producto de software), su uso es frecuente para gamificadas y estandarizadas (tanto individualizadas como combinadas), siendo evaluados en un 51% de los casos.

De los demás objetivos de evaluación de experiencia de usuario planteados para la presente revisión de literatura, se puede notar, para todas las técnicas, un uso mucho más frecuente de experimentos de evaluación (en el 76% de los casos), esto sucede principalmente al evaluar tecnologías, ambientes o usuarios específicos (ej. Realidad virtual al servicio adultos mayores que visitan museos en línea).

Adicionalmente, un porcentaje considerable (34%) de la literatura analizada consiste en evidenciar la generación de nuevas técnicas de evaluación de experiencia de usuario, de las cuales el 80% son técnicas gamificadas.

Finalmente, se puede observar que solamente en el 27% de los casos, se consideraron objetivos de evaluación adicionales, ninguno con suficiente peso para la generación de una categoría adicional a las establecidas inicialmente y que se implementan en ambientes específicos como realidad virtual o dispositivos móviles.

En la Figura 4 se pueden observar los resultados obtenidos, descritos en los párrafos anteriores de esta sección, al analizar los objetivos de evaluación de experiencia de usuario planteados en los artículos revisados.



Figura 4. Distribución de los objetivos de evaluación de experiencia de usuario.

De la Figura 4, es necesario destacar que la categoría denominada “Otros” se relaciona a aquellos resultados en donde no se identifica una metodología específica de aplicación. Para estos resultados se analizó el proceso de evaluación de forma general ya que, no se establecían objetivos específicos para evaluación de UX.

El siguiente apartado describe, para los documentos seleccionados, aquellos que se concentran específicamente en la utilización de técnicas gamificadas.

Utilización de técnicas gamificadas

En cuanto a la utilización de técnicas gamificadas, de los documentos seleccionados, se registraron en el 12% de los casos, de las cuales una mitad se aplicó en medios físicos (papel) y la otra mitad en medios digitales.

Al aplicar este tipo de técnicas se puede observar que la metodología principal de aplicación se da a través de tarjetas de descripción de emociones (EmoCards), cuya aplicación se da en un 60% de los casos evaluados. El restante 40% consiste de metodologías dispersas, individuales y para situaciones muy específicas (ej. Simulador de conducción de un vehículo para medición de experiencia de usuario).

Un dato que atrae la atención, obtenido en el análisis de la aplicación de las técnicas gamificadas es que, en el 100% de los casos en que fueron utilizadas, los usuarios, tanto expertos como principiantes, tuvieron una reacción positiva en el uso de las herramientas indicando que: se sintieron más seguros (80%), se divirtieron (90%) y tuvieron mayor motivación para responder adecuadamente la evaluación de experiencia de usuario (70%) al utilizar este tipo de metodologías.

Finalmente, como parte de los resultados obtenidos, a continuación, se describe una serie de hallazgos adicionales que, si bien no se relacionan a los objetivos planteados en la revisión de literatura, resultan interesantes de exponer.

Evaluación de hallazgos

Cabe destacar que, solamente en el 14% de los artículos analizados fue posible identificar una comparación concreta entre diferentes técnicas de evaluación de experiencia de usuario, las cuales en la mayoría de los casos consistían en contrastar los resultados obtenidos por cada herramienta sin realizar una evaluación adicional del porqué una u otra registraban una valoración más positiva o negativa en sus resultados.

A partir de los hallazgos obtenidos es posible vislumbrar que los cuestionarios estandarizados son las técnicas preferidas por los investigadores en la evaluación de experiencia de usuario. Sin embargo, se puede notar una tendencia a utilizar estos cuestionarios en combinación con otras herramientas o bien a sustituirlos por técnicas más dinámicas, en ambientes específicos y con grupos de usuarios diversos.

Dentro de estas técnicas dinamizadas se pueden identificar claramente las metodologías gamificadas que, si bien no tienen un papel protagónico en la evaluación de experiencia de usuario, se ha podido identificar que en el 100% de sus aplicaciones tienen, una valoración positiva de parte de los evaluadores, quienes indican sentir confianza, motivación y principalmente diversión en el uso de estos procedimientos.

De forma concreta, dada la baja cantidad de evaluaciones sobre metodologías gamificadas que fueron identificadas (12%) y el hecho de que no se comparan directamente en ninguno de los artículos analizados, resulta interesante proceder con una investigación que permita determinar si se puede establecer algún impacto en los resultados en la evaluación de experiencia de usuario al utilizar herramientas gamificadas.

En el siguiente capítulo, de Marco Conceptual, se describen los conceptos más importantes a conocer para el alcance de los presentes objetivos y que servirán de insumo primordial para la correcta definición de la metodología a aplicar para la investigación propuesta.

CAPÍTULO III. MARCO CONCEPTUAL.

La experiencia de usuario (UX) como tal, es el conjunto de factores y elementos relativos a la interacción del usuario con un entorno concreto, en donde puede obtener una percepción negativa o positiva de dicho entorno, a partir de las formas y métodos por los cuales se enfrenta al mismo [16].

La evaluación de experiencia de usuario, en sistemas de información, es vital para los desarrolladores ya que, todos aquellos productos que brinden una adecuada experiencia a quienes los utilizan, eventualmente permitirán, a través de recomendaciones, satisfacción y sensaciones positivas, generar potencialmente, ventaja competitiva para las soluciones construidas [17].

De forma más general, comúnmente la recolección de datos de evaluación de experiencia de usuario se realiza a partir de diferentes cuestionarios estandarizados (que siguen una norma, modelo o patrón) buscando capturar diferentes elementos de UX. Algunas de estas herramientas buscan medir aspectos como la percepción del producto en diversas dimensiones que abordan cualidades pragmáticas (referido a cómo el contexto de la aplicación de la evaluación influye en su comprensión y significado) y hedónicas (que tan placentera o satisfactoria es la aplicación de la evaluación) [18].

Existen diversos cuestionarios estandarizados para la evaluación de experiencia de usuario, tales como: AttrakDiff, UEQ, meCUE, entre otros [19]. De los cuales, para la presente investigación, se eligió la herramienta denominada meCUE que, permite evaluar la experiencia de usuario de una manera modular y se basa en el modelo Component of User Experience (CUE) de Thuring y Mahlke [20] ya que este, presenta dentro de sus categorías, elementos de evaluación que en principio son adaptables para el uso de metodologías interactivas y en específico gamificadas [21], cuestión que se describirá a profundidad en la sección de metodología del presente documento.

Este cuestionario comprende cinco módulos, los primeros cuatro contienen enunciados en forma de preguntas que se evalúan utilizando una escala Likert de 7 puntos, los cuales van del 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo), mientras que el quinto módulo contiene solamente una pregunta que engloba la evaluación del sistema como un todo utilizando valores en una escala entre -5 (malo) y 5 (bueno). Los módulos de meCUE y los elementos que evalúan se describen a continuación:

1. Módulo I: Percepción de las cualidades instrumentales del producto
 - a. Utilidad
 - b. Usabilidad
2. Módulo II: Percepción de las cualidades no instrumentales del producto
 - a. Estética visual
 - b. Estado
 - c. Compromiso
3. Módulo III: Emociones
 - a. Positivas
 - b. Negativas
4. Módulo IV: Consecuencias
 - a. Intención de uso
 - b. Lealtad al producto
5. Módulo V: Evaluación Global

Por otro lado, dado que existen diversas técnicas interactivas que pueden ajustarse a la evaluación de experiencia de usuario, para la presente evaluación se aplicó la llamada técnica de gamificación que, es conocida como la aplicación de estrategias de juego en ambientes no lúdicos, buscando incrementar el compromiso, la atención a los detalles y en mayor escala, el comportamiento emocional de los usuarios [22].

Más específicamente, según la definición dada por Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. [23], gamificación se refiere al uso de elementos diseñados a partir de características de juegos en contextos no enfocados a ámbitos de diversión o esparcimiento.

Lo anterior buscando, dadas las características interactivas de este tipo de herramientas que, en su unión con actividades profesionales o académicas (o cualquier otra no lúdica), logren un mayor enganche entre las herramientas y sus usuarios finales [24].

Además, acerca del diseño de herramientas gamificadas, es importante recalcar que, esta comúnmente se ha apoyado en el uso de tecnologías de información (aplicaciones web, móviles, redes sociales, plataformas educativas en línea, entre otras) principalmente porque desde sus inicios en ambientes no lúdicos, se presentó con una relación cercana a los video juegos, utilizando algunos elementos de estos, pero sin dejar de lado el objetivo académico o profesional deseado [25].

Dado lo anterior y en referencia a que, en la actualidad existe un uso extendido, para la evaluación de experiencia de usuario, a partir de cuestionarios estandarizados [26], en la presente investigación se adaptó la misma herramienta meCUE, aplicándole a esta, mecánicas de juego y controles interactivos que aplican los contenidos del cuestionario estandarizado, con su misma definición de preguntas y escala de respuestas. Esto, teniendo como objetivo evaluar las mismas categorías y conceptos, solamente que, con la aplicación de distintos mecanismos de ejecución.

A continuación, en la descripción de la Metodología de la presente investigación, se utilizarán los conceptos centrales de este capítulo, para describir la forma en que se procedió con las actividades de investigación de este trabajo.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación realizado tuvo su origen en parte de los contenidos del curso "Usabilidad y Accesibilidad de Aplicaciones y Sitio Web" de la Maestría Profesional en Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica, del cual se obtuvo el conocimiento base para el desarrollo de la propuesta, misma que fue objeto de análisis por parte de un grupo de profesionales expertos (Grupo de investigación USING de la Universidad de Costa Rica) con amplia experiencia en el campo de estudio aplicado, como lo es la evaluación de experiencia de usuario.

La metodología de la investigación planteada, se desarrolló tomando como base la propuesta de Saunders, M. y Tosey, P. [27], realizando un diseño con tres capas exteriores, a saber:

1. Primera capa, filosofía de investigación: el diseño de los instrumentos (que se abordarán en detalle más adelante en esta sección del documento) están ligados al marco de trabajo de ciencias del diseño [28], en donde, sus características se asocian al contexto de aplicación.
2. Segunda capa, elección metodológica: se planteó para la presente investigación la aplicación de métodos cuantitativos como lo son los cuestionarios estandarizados y gamificados, en asociación con un método mixto (cuantitativo y cualitativo) para la evaluación de los niveles de satisfacción de quienes aplicaron el proceso de medición experiencia de usuario (cuestionario estandarizado y cuestionario gamificado), en el cual se definieron espacios de retroalimentación más abiertos.
3. Tercera capa, línea estratégica: se planteó un diseño de metodología centrada en el usuario, ya que los participantes asociados a la presente investigación aplicarían las herramientas base (cuestionario estandarizado y cuestionario gamificado) para,

posteriormente, evaluarlas a través de una encuesta específica del ámbito de medición de niveles de satisfacción, propuesta para la presente investigación.

En el siguiente apartado, se describirá el contexto de la presente metodología, en donde se hará una especial referencia a la estrategia metodológica aplicada.

Contexto

De forma general, cada uno de los objetivos planteados en la presente investigación, se asociaron a un marco metodológico específico, en aras de obtener distintos artefactos que permitieran establecer, analizar y constatar resultados tangibles de estudio.

Esta relación de objetivos, marco metodológico y artefactos, se describe a continuación en la Figura 5.



Figura 5. Estrategia metodológica en relación con los objetivos de la investigación.

A partir de este contexto, se describirá en la sección siguiente, el procedimiento específico aplicado para alcanzar los objetivos propuestos.

Procedimiento

A continuación, se detalla cómo la presente investigación fue desarrollada, esto a partir de la implementación de un plan piloto y un conjunto de etapas específicas de implementación que, como un todo definieron la base para el alcance de los objetivos propuestos.

Plan piloto

Para el presente estudio, se llevó a cabo un plan piloto de evaluación de experiencia de usuario en el que se contrastaron las dos metodologías propuestas: una utilizando el cuestionario meCUE de manera estándar y la otra implementando una versión gamificada. En este proceso, participaron 20 evaluadores de distintos perfiles y niveles de experiencia en la utilización de sistemas de información.

El objetivo de este plan piloto, era principalmente, evaluar la herramienta gamificada a aplicar de forma definitiva en la investigación, para determinar posibles mejoras, formas de aplicación y principalmente analizar la percepción de los participantes al aplicar esta metodología.

En cuestiones de desarrollo, se debe indicar que el cuestionario estandarizado se implementó en una versión en línea, fiel a la estructura, enunciados y escalas de la herramienta meCUE tradicional. Mientras que, en el caso de la herramienta gamificada, se implementó el mismo cuestionario, también apegado a su estructura original, pero añadiendo algunos elementos visuales de apoyo a la recepción de respuestas, utilizando imágenes de video juegos clásicos (como Donkey Kong, Megaman, Sonic, entre otros), en donde al hacer clic sobre algún elemento básicos de estos (barril, tubería, aro, entre otros) se presentaba la imagen del personaje relacionado al video juego. El proceso que debía

completar el usuario era arrastrar el personaje a algún elemento relacionado, para así dar respuesta a los enunciados del cuestionario.

En este proceso, todos los evaluadores recibieron ambos cuestionarios y evaluaron dos sitios web diferentes para cada uno. En el caso de la herramienta estandarizada se evaluó la página de Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA), en donde se les pidió a los usuarios simular la compra de entradas para un partido de fútbol oficial. Mientras tanto para la aplicación de la herramienta gamificada, se solicitó a los usuarios evaluar la página del Manchester United Football Club, en donde se les pidió que simularan la compra de una camiseta en la tienda en línea oficial del equipo.

En la Figura 6 se puede observar la versión preliminar de la herramienta estandarizada y en la Figura 7, la versión preliminar de la herramienta gamificada. Nótese que inicialmente ambas herramientas se aplicaron a los participantes en idioma inglés.

	Strongly disagree	Disagree	Somewhat disagree	Neither agree or disagree	Somewhat agree	Agree	Strongly agree
The product is easy to use.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 6. Versión estandarizada de meCUE utilizada en el plan piloto de la presente investigación.

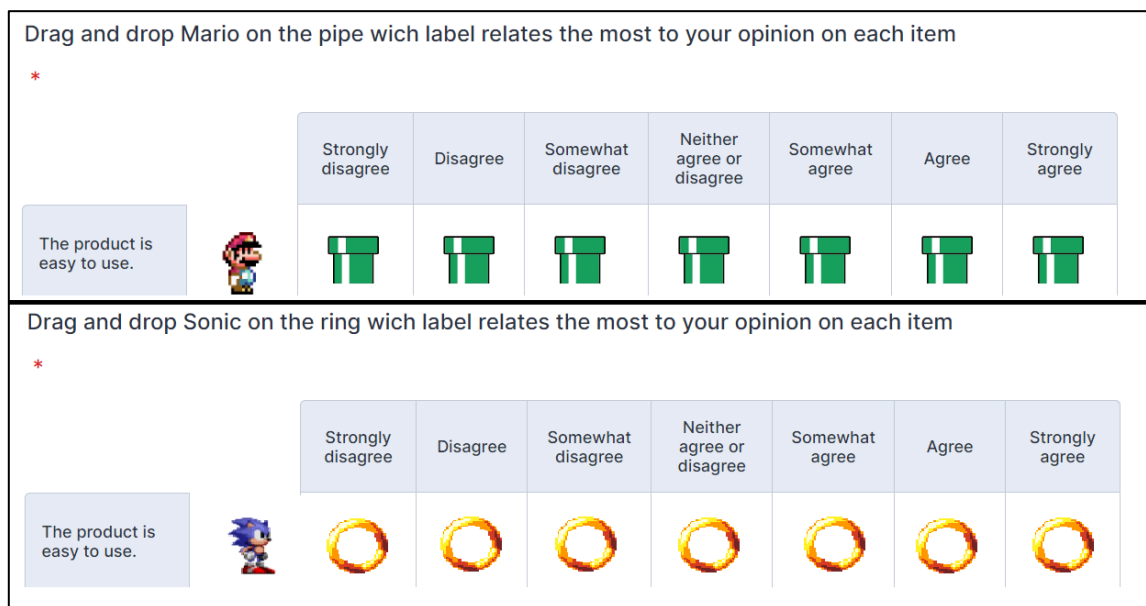


Figura 7. Versión gamificada meCUE utilizada en el plan piloto de la presente investigación.

Una vez finalizado el plan piloto, se procedió a realizar las modificaciones pertinentes en las herramientas, para iniciar con las etapas específicas de la investigación propuesta. La primera etapa de este proceso, se describe a continuación.

Primera etapa

Inicialmente se construyó el cuestionario gamificado que, como se estableció previamente en la sección de Marco Conceptual, consistió en una adaptación de la herramienta meCUE estandarizada, añadiéndole elementos de mecánica de juegos, conservando la estructura modular base del cuestionario original.

Además, en esta etapa se implementó una solución en línea para el cuestionario estandarizado, para que este pudiese ser accedido y completado a través de medios digitales, asegurando que este mantenga el mismo contexto de aplicación que se dispuso para el cuestionario gamificado.

Posteriormente, se procedió con la aplicación de la segunda etapa, misma que se describe en el apartado siguiente.

Segunda etapa

Para la aplicación de ambas metodologías de evaluación, se facilitó a los participantes, un enlace electrónico o dirección web (URL), en donde ubicarían la herramienta a aplicar.

Dentro de dicho enlace, los participantes encontraron instrucciones adecuadas y detalladas sobre cómo utilizar cada herramienta y dentro de la misma, se les indicó el software o sistema de información que debían evaluar, con un enlace que pueda dirigirlos a su dirección web. En aras de realizar esta evaluación se eligió la herramienta Chat GPT [29].

Para la aplicación de ambas herramientas de evaluación (gamificada y estandarizada) se planificó contar con una población de al menos 20 usuarios, tomando como base lo indicado por Díaz-Oreiro, I. [30] en sus hallazgos sobre la media de participantes en estudios de evaluación de UX), seleccionados de forma aleatoria. A cada uno de ellos, vía correo electrónico se le facilitó la dirección web en donde podían encontrar la herramienta (también seleccionada de forma aleatoria) que deberían aplicar para evaluar la experiencia de usuario de Chat GPT. Estos participantes fueron estudiantes de la carrera de Bachillerato en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Fidélitas.

Por último, una vez finalizada la aplicación de las evaluaciones de los usuarios, se realizó un análisis de los resultados de cada una de las herramientas más una comparación de las mismas para cada uno de los módulos que se establecen en el cuestionario meCUE, en aras de identificar si era posible obtener algún resultado significativo en contraste con la otra.

Al finalizar esta segunda etapa, se procedió con la aplicación de la tercera y última fase de la presente metodología, misma que se describe en el apartado siguiente.

Tercera etapa

En esta etapa, independientemente de la herramienta aplicada por el participante, a este se le aplicó una segunda encuesta que, estuvo centrada ya no en la evaluación de la herramienta de software, si no, en la evaluación de la herramienta que utilizó para realizar dicha evaluación. Esto con el fin de medir su nivel de satisfacción al momento de aplicar la evaluación de experiencia de usuario y mediante la utilización de una herramienta adicional de evaluación de experiencia de usuario (UEQ, que se describe más adelante en la sección de Instrumentos).

A continuación, se realizará una descripción detallada de los instrumentos que se utilizaron como parte de la metodología de la presente investigación.

Instrumentos

Para la presente investigación, se decidió seleccionar la herramienta meCUE en su versión original y la misma en una adaptación gamificada (de creación propia), cuyas características fueron descritas en la sección de Marco Conceptual del presente documento. Esto se definió dado que, aunque representan metodologías distintas (la primera es un cuestionario estandarizado y la segunda una herramienta interactiva) ambas evaluarían los mismos elementos de experiencia de usuario permitiendo principalmente, contrastar de mejor manera los resultados obtenidos.

Adicionalmente, la principal razón para esta decisión es que la herramienta meCUE toma como uno de sus principales aspectos de medición el análisis de emoción del usuario, cuestión que, tal como se describió en los hallazgos del Estado del Arte en el presente documento, representa para el 60% de los investigadores, el principal objetivo de estudio en el uso de técnicas gamificadas. Si bien otras herramientas, como UEQ [31], evalúan de cierto modo el tema de emoción, no delimitan una sección específica al respecto como sí lo define meCUE.

Además, es necesario recalcar que el cuestionario meCUE, seleccionado como base para la presente investigación, ha sido probado y validado ya en diferentes contextos [32], por lo que representa una metodología válida a aplicar para la recolección de resultados de evaluación de experiencia de usuario.

A continuación, se describirá en detalle la herramienta seleccionada, en el contexto del cuestionario estandarizado utilizado.

Cuestionario estandarizado meCUE

Los contenidos, escalas, orden y demás elementos originales de la herramienta meCUE se mantuvieron sin ninguna variación durante la ejecución de la presente investigación. Sin embargo, para facilitar su aplicación y el acceso a la misma de los participantes, se realizó una modificación concreta, a saber:

- La herramienta, de forma general, se aplica en físico (papel). No obstante, para el presente trabajo se construyó una versión digital, para que los participantes pudiesen completarla en línea. Esto, para mantener un contexto estable entre ambas metodologías, ya que, la gamificada al aplicar elementos interactivos, requiere de un ambiente que permita facilitar la adición de mecanismos de juego, como lo son los medios digitales (ver Anexo 1).

En la Figura 8 se presenta la estructura base de la herramienta meCUE estandarizada que se aplicó a los participantes, en donde, se mantienen los mismos enunciados y elementos de su versión general (en papel).

Por favor, haga click en la opción que se relaciona mejor a sus pensamientos acerca del producto.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto es fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las funciones del producto son las adecuadas para mis objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se puede entender rápidamente como usar el producto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que este producto es extremadamente útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los procedimientos operativos del producto son sencillos de entender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con la ayuda de este producto podré alcanzar mis objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Siguiete](#)

Figura 8. Cuestionario estandarizado meCUE en línea que imita la evaluación original

En la siguiente sección se describirá, para esta misma herramienta, la versión gamificada que se implementó.

Cuestionario gamificado meCUE

Para la aplicación de la metodología gamificada, se mantuvo los contenidos, escalas, orden y demás elementos originales del cuestionario original meCUE, añadiendo mecanismos de juego al cuestionario para que este fuese interactivo (ver Anexo 2).

En general, se construyó una versión digital del cuestionario, que fue dividida en 5 secciones o “niveles” (similares a los que se tienen que superar en los video juegos comunes), uno por cada módulo de la herramienta original. Añadiendo en cada una de estas, mecanismos de juego, que permiten al participante interactuar de forma dinámica con el cuestionario.


En esta versión gamificada, se utilizaron personajes del videojuego "Mario Kart" [33], los cuales tenían diferentes objetivos en cada uno de los niveles del cuestionario, y su progreso dependía de que el participante contestara a las preguntas del cuestionario, por lo que en síntesis, para terminar el juego, los evaluadores debían responder a todos los enunciados proporcionados.

El personaje principal asignado a los usuarios fue Mario, quien avanza en la pantalla cada vez que el usuario hace clic en una caja de potenciadores (llamados "power-ups" en la versión original del juego). Cada uno de estos potenciadores (revelados al azar) son los mismos que se utilizan en el juego (tortugas, bombas, hongos, entre otros). La gamificación se aplica con el objetivo ayudar a Mario a alcanzar y vencer a su rival en cada nivel-carrera (módulo del cuestionario) respondiendo a los enunciados de evaluación de meCUE. Una vez que el usuario completa un módulo (nivel), Mario cruza la línea de meta y se revela otra carrera con un nuevo rival.

En la Figura 9, se muestra la implementación del cuestionario gamificado meCUE que fue utilizado por los participantes.

Por favor, haga click en las caja que se relaciona de mejor manera a sus impresiones sobre el producto. Cada caja revelará un potenciador que ayudará a Mario a alcanzar y derrotar a Luigi en esta carrera.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto es fácil de usar.							
Las funciones del producto son las adecuadas para mis objetivos.							
Se puede entender rápidamente como usar el producto.							
Considero que este producto es extremadamente útil.							
Los procedimientos operativos del producto son sencillos de entender.							
Con la ayuda de este producto podré alcanzar mis objetivos.							



SIGUIENTE

Figura 9. Cuestionario meCUE gamificado en línea, que muestra el aspecto básico de su implementación incluyendo los potenciadores, a Mario y su rival en el Módulo I.

Por otro lado, la Figura 10 muestra cómo se revelan los potenciadores una vez que el usuario selecciona una caja y en la Figura 11 se muestra cómo Mario avanza en la carrera contra diferentes rivales y en diferentes escenarios de juego según las respuestas de los usuarios a los enunciados del cuestionario.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto es fácil de usar.							
Las funciones del producto son las adecuadas para mis objetivos.							
Se puede entender rápidamente como usar el producto.							

Figura 10. Potenciadores asignados de forma aleatoria al hacer clic en las cajas relacionadas a la escala likert de cada enunciado de meCUE.

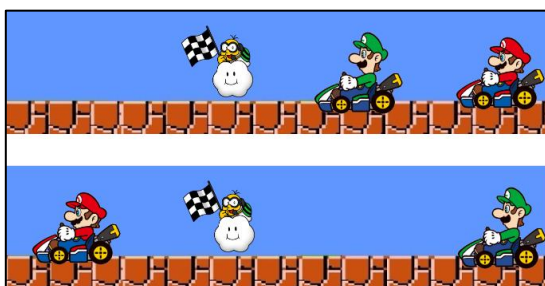


Figura 11. Perspectiva del movimiento de Mario en diferentes escenarios contra diferentes rivales (muestra del Módulo I, en donde el jugador compete contra Luigi).

De forma adicional, para el Módulo V de este cuestionario gamificado, sobre la evaluación global del producto, se incluyó una escala con elementos del juego seleccionados, para que el usuario pudiese expresar su valoración general de Chat GPT. Esto se muestra en la Figura 12.

¿Cuál fue su experiencia con este producto como un todo?
Haga click en la caja que se relaciona de mejor forma a sus pensamientos sobre este producto y obtenga una insignia.

-5

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

5

FINALIZAR!

Figura 12. Estructura de la evaluación global del cuestionario meCUE gamificado, utilizando elementos del juego "Mario Kart".

En el apartado a continuación se describirá, la herramienta UEQ, que fue utilizada en esta investigación para realizar la evaluación sobre las herramientas tanto gamificada como estandarizada de meCUE.

UEQ (User Experience Questionnaire)

Este cuestionario permitió a los participantes valorar la herramienta de evaluación de la experiencia de usuario previamente aplicada (ya sea la versión estándar o la gamificada de meCUE). De igual forma que ambas versiones de meCUE, esta herramienta UEQ se implementó a través de una solución en línea (sitio web), manteniendo su estructura original, con una variante al final de la evaluación donde se solicitaba a los participantes que describieran la herramienta meCUE recibida usando tres palabras (ver Anexo 3).

El UEQ es un cuestionario estandarizado, que se aplica a través de un control de Likert de 7 puntos, para la evaluación de la experiencia de usuario que puede aplicarse a diferentes productos. Esta herramienta contiene seis escalas: Atractivo (seis ítems), Transparencia, Controlabilidad, Eficiencia, Novedad y Estimulación (cuatro ítems cada una). Busca llevar a cabo evaluaciones rápidas y considera aspectos centrales de la calidad y percepción de los productos [31]. Sus escalas y enfoque de evaluación se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Escalas de UEQ y sus enfoques de evaluación.

Escala	Enfoque
Atracción	Impresión obtenida al utilizar el producto.
Transparencia	Facilidad para familiarizarse con el producto.
Eficiencia	Cantidad de esfuerzo que se debe realizar al utilizar el producto.
Controlabilidad	Control que se tiene al interactuar con el producto.
Estimulación	Motivación en el uso del producto.
Novedad	Innovación y creatividad en el producto.

Adicionalmente en la Figura 13, se puede observar una parte del cuestionario UEQ aplicado en línea a los participantes. Mientras que en la Figura 14, se muestra el apartado adicional

que se le agregó al cuestionario, en donde se insta a que los participantes describan la herramienta en tres palabras.

UEQ								
**** RECUERDE **** Este cuestionario evalúa la herramienta que utilizó evaluar Chat GPT, NO para evaluar a Chat GPT								
Por favor dé su evaluación actual del producto. Por favor, marque sólo un círculo por línea.								
	1	2	3	4	5	6	7	
desagradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	agradable
no entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	entendible
creativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sin imaginación
fácil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	difícil de aprender
valioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	de poco valor
aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	emocionante
no interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interesante
impredecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	predecible
rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lento
original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	convencional

Figura 13. Cuestionario UEQ utilizado por los participantes para evaluar la herramienta meCUE (gamificada o estandarizada según correspondiese).

Comentarios adicionales		
Describa en tres palabras el cuestionario que utilizó para evaluar Chat GPT		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Si desea agregar un comentario adicional sobre el cuestionario que utilizó para evaluar Chat GPT, utilice el espacio a continuación (opcional)		
<input type="text"/>		
<input type="button" value="Finalizar"/>		

Figura 14. Espacio para comentarios adicionales dentro del cuestionario UEQ aplicado a los participantes.

A continuación, se presenta el capítulo de Resultados, en donde se detallan los principales hallazgos de la esta investigación, a partir de la aplicación de lo descrito en la presente sección de Metodología.

CAPÍTULO V. RESULTADOS.

Hallazgos del plan piloto

En total, durante la aplicación del plan piloto propuesto para la presente investigación, participaron 20 personas, todas mayores de 18 años, siendo 12 personas hombres y 8 mujeres. Cabe destacar que todos los participantes completaron ambas versiones del cuestionario, tanto el gamificado como el estandarizado.

Durante este proceso, no se realizaron evaluaciones adicionales para evaluar las herramientas dadas a los usuarios, si no que, se hicieron análisis directos sobre los resultados de ambas aplicaciones. Sin embargo, sí se les solicitó a los usuarios una breve retroalimentación (un texto corto de opinión) sobre su experiencia en el uso de cada herramienta, prestando especial atención a los comentarios sobre el cuestionario gamificada, ya que, era esta la que se quería evaluar a fondo para generar un producto final adecuado para las necesidades, contexto y objetivos de la investigación.

Los resultados generales de esta aplicación indicaron que, para la herramienta estándar los usuarios proporcionaron comentarios centrados en la usabilidad y la funcionalidad de la interfaz. Por otro lado, para la metodología gamificada ofrecieron comentarios relacionados con la experiencia de juego, indicando en su mayoría (60%) que, aunque se tienen imágenes de video juegos clásicos, la interfaz como tal, no ofrecía una secuencia que pudiese ser relacionada a un juego como tal (no se superan niveles, los personajes no tienen una recompensa, no existe ningún tipo de competencia u obstáculos que se deban superar).

A partir de estos resultados, se tomaron decisiones puntuales para modificar la herramienta gamificada, agregando elementos de juego puntuales a su estructura, a saber: división de módulos de meCUE en niveles, inclusión de competencias entre el personaje principal y personajes secundarios, adición de recompensas para los personajes y en general

animaciones básicas que simularan el comportamiento de un video juego dentro del cuestionario.

En la sección a continuación, se describen los resultados de la investigación principal, una vez analizados los hallazgos dados en el plan piloto realizado, iniciando por las características demográficas de los participantes de la investigación.

Características demográficas de la investigación

En total, 60 personas, todas mayores de 18 años, respondieron a los cuestionarios meCUE propuestos. De estos, 26 utilizaron la herramienta gamificada y 34 utilizaron la estandarizada. Es necesario destacar que el 100% de estos participantes respondieron al cuestionario UEQ final que evaluó ambas herramientas meCUE.

Entre los que completaron el cuestionario estandarizado, el 79% eran hombres, y un alto número de los participantes totales tenían entre 18 y 29 años de edad (85%). De estos, la mayoría ya conocía (97%) y había utilizado (85%) Chat GPT.

Por otro lado, quienes completaron el cuestionario gamificado también eran en su mayoría jóvenes de entre 18 y 29 años (96%), con el mayor número (76%) de evaluadores siendo hombres. En esta versión del cuestionario meCUE, la mayoría de los participantes ya conocía (92%) y había utilizado (88%) Chat GPT. La Tabla 2 muestra el resumen demográfico completo.

Tabla 2. Resumen de características demográficas

Herramienta	Distribución		
	<i>Variable</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Estandarizada (34)	Hombres	27	79
	18-29 años	23	85
	Conocían Chat GPT	27	100
	Habían utilizado Chat GPT	23	85
	Mujeres	7	21
	18-29 años	6	85

Herramienta	Distribución		
	<i>Variable</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
	Conocían Chat GPT	6	85
	Habían utilizado Chat GPT	6	85
	Hombres	20	76
Gamificada (26)	18-29 años	19	95
	Conocían Chat GPT	19	95
	Habían utilizado Chat GPT	19	95
	Mujeres	6	24
Gamificada (26)	18-29 años	6	100
	Conocían Chat GPT	5	83
	Habían utilizado Chat GPT	4	66

Continuando con la exposición de resultados, en el apartado siguiente se detalla la información obtenida de la evaluación de Chat GPT, utilizando el cuestionario estandarizado meCUE.

Evaluación meCUE estandarizada de Chat GPT

En términos generales, después del análisis de datos del cuestionario meCUE estandarizado, la evaluación de Chat GPT por parte de los 34 participantes que lo utilizaron fue positiva para todos los módulos evaluados, incluida la evaluación global.

En cada uno de los cuatro módulos iniciales, los participantes indicaron en mayor medida que el producto parece útil y con buena usabilidad. Además, tiene una estética visual adecuada y genera más emociones positivas que negativas. Además, en el módulo V de evaluación global, los participantes dieron una calificación positiva al producto, evaluándolo con un 3.32 en una escala máxima de 5.

Seguidamente, se detallan los resultados de la evaluación de experiencia de usuario para Chat GPT, utilizando la evaluación gamificada meCUE.

Evaluación meCUE gamificada de Chat GPT

Los 26 participantes que utilizaron el cuestionario gamificado también dieron una evaluación positiva para todos los módulos evaluados en relación con Chat GPT.

En los primeros cuatro módulos, se indicó que el producto es útil y tiene buena usabilidad. Además, su estética visual y estado fueron calificados positivamente. En cuanto a las emociones, los participantes indicaron tener más emociones positivas que negativas. En consecuencia, en cuanto a la evaluación global, evaluada en el módulo V, los participantes calificaron positivamente el producto, con un promedio de 3.31 en una escala máxima de 5.

A partir de los resultados expuestos en las dos secciones anteriores, se realizó una comparación sobre los resultados de ambas herramientas, lo cual, se describe en el siguiente apartado.

Resultados sobre la comparación de meCUE estandarizado y meCUE gamificado

En general, al comparar los cuestionarios meCUE con sus resultados básicos, se puede notar que los usuarios evalúan la herramienta gamificada de manera más positiva en todos los aspectos evaluados, e incluso en su evaluación global. La Figura 15 muestra esta comparación general entre los cuestionarios meCUE estandarizados y gamificados para sus cuatro primeros módulos.

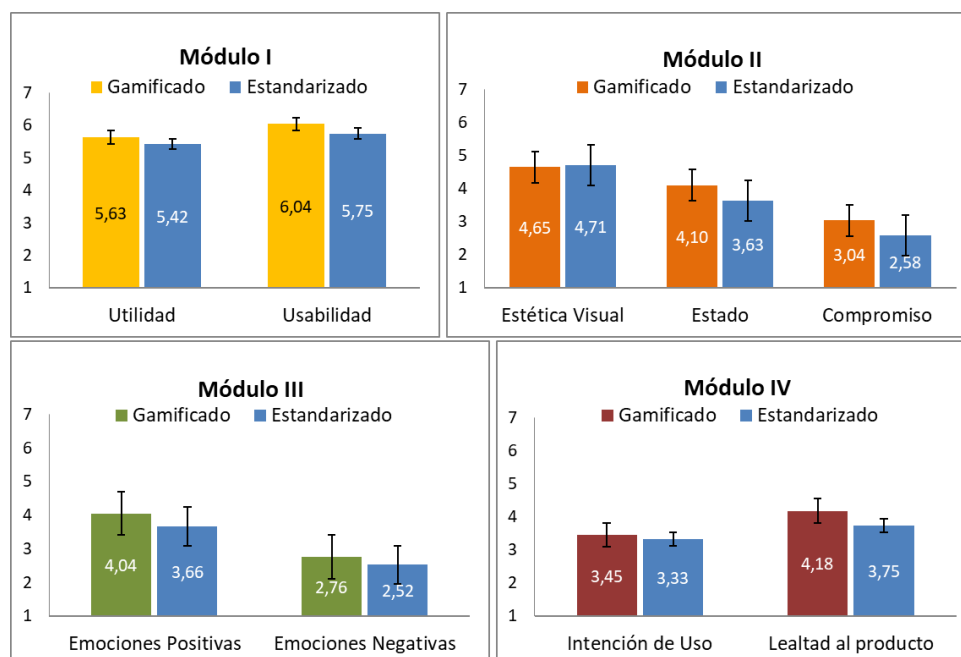


Figura 15. Comparación general entre los cuestionarios meCUE estandarizados y gamificados.

Sin embargo, esta comparación general es insuficiente para determinar si existen diferencias significativas en la evaluación de los participantes de ambos cuestionarios. Por lo tanto, con las evaluaciones realizadas utilizando las dos versiones del cuestionario meCUE (gamificado y estandarizado), se realizó una comparación general de sus resultados mediante una Prueba de Rango Wilcoxon [34] para muestras independientes, ya que las respuestas de las subescalas no presentaron una distribución normal; por lo tanto, se utiliza una prueba no paramétrica.

Dado que la estimación de diferencias para las diez escalas meCUE se considera como múltiples pruebas simultáneas de hipótesis, se aplicó la corrección Holm-Bonferroni al nivel alfa de 0.05, para compararlo con los valores de p obtenidos en la prueba Wilcoxon y, así, reducir los errores de Tipo I (falsos positivos). A partir de esta comparación, se establece que las hipótesis nulas no pueden ser rechazadas en las nueve subescalas, por lo que se concluye que no existen diferencias significativas en los resultados de ambas implementaciones.

Basándose en lo anterior, resulta que no hay diferencia significativa en ninguna de las nueve subescalas evaluadas en los cuestionarios meCUE, ni en su evaluación general. La Tabla 3 describe los resultados de la Prueba de Rango Wilcoxon, al comparar los datos generales de ambas herramientas, según sus subescalas. Es necesario destacar que todos los valores de p son mayores que el valor "alfa" o valor de significancia establecido en 0.05.

Tabla 3. Prueba de valores Wilcoxon para muestras independientes en la aplicación del meCUE estandarizado y gamificado.

Subescala	Media cuestionario gamificado (N = 26)	Media cuestionario estandarizado (N=34)	Valor- p de la prueba Wilcoxon	Diferencia significativa
Utilidad	5.63	5.42	0.8747	No
Usabilidad	6.04	5.75	0.4815	No
Estética visual	4.65	4.71	0.7531	No
Estado	4.10	3.63	0.1871	No
Compromiso	3.04	2.58	0.3557	No
Emociones positivas	4.04	3.66	0.3018	No
Emociones negativas	2.76	2.52	0.6268	No
Intención de uso	3.45	3.33	0.9224	No
Lealtad al producto	4.18	3.75	0.1535	No
Evaluación global	3.31	3.32	0.4403	No

Finalmente, en la siguiente sección se detallan los resultados de la evaluación de ambas metodologías (gamificada y estandarizada) a partir de la retroalimentación dada por los participantes al completar el cuestionario UEQ.

Resultados de Evaluación UEQ de meCUE Estandarizado y meCUE Gamificado

Los participantes también realizaron una evaluación de experiencia de usuario (UEQ) en las dos implementaciones de meCUE utilizando el cuestionario UEQ. En este caso, los resultados muestran que el cuestionario gamificado presentó una mejor evaluación en todas las escalas UEQ.

Sin embargo, la herramienta de análisis de datos UEQ identificó inconsistencias [33] en ambas evaluaciones meCUE. A partir de esto, se determinó que sería necesario analizar los datos evitando estas variaciones. Como resultado, las respuestas inconsistentes se eliminaron de las evaluaciones meCUE, dejando 27 evaluaciones estandarizadas y 24 evaluaciones gamificadas, lo que resultó en una mejor percepción de los usuarios que utilizaron la herramienta gamificada en todas las escalas, pero solo hubo una diferencia significativa en la escala de Novedad, como se muestra en la Figura 16.

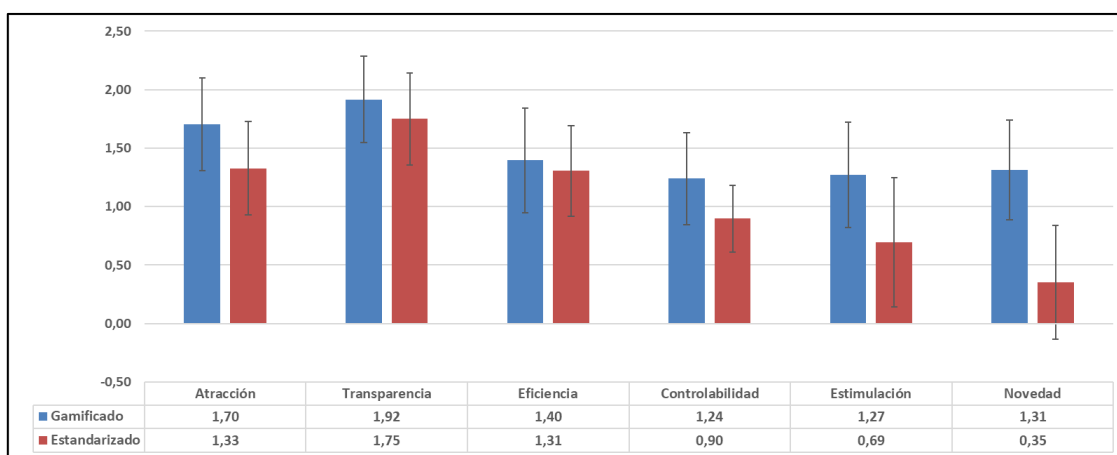


Figura 16. Resultados de las evaluaciones gamificadas y estandarizadas de meCUE basadas en su comparación con el cuestionario UEQ.

Además, los valores obtenidos en las evaluaciones UEQ de ambas herramientas meCUE se compararon utilizando una prueba Wilcoxon para muestras independientes. Se estableció un Alfa de 0.05 como el nivel de significación de la hipótesis de que no hay diferencia significativa en las evaluaciones de las seis escalas UEQ. También se aplicó la corrección Holm-Bonferroni para pruebas simultáneas, y se identificó que solo en la escala de Novedad se puede rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede concluir que, en la escala de Novedad, los participantes consideran mejor la versión gamificada y que en las otras cinco escalas no hay diferencias significativas.

Finalmente, con respecto a la solicitud de que los participantes describieran la herramienta meCUE recibida usando tres palabras, los datos muestran que para la versión gamificada se

considera Creativa (41%), Interesante (27%), Original - Atractiva (18%) y Divertida - Fácil (13%). Por otro lado, la versión estandarizada se considera Fácil (33%), Rápida (22%), Ordenada - Clara (18%) y Simple - Interesante (14%). Estos resultados se ilustran en la Figura 17.



Figura 17. Percepción de los participantes, descrita en una sola palabra, para ambas herramientas meCUE.

Cabe destacar que los resultados descritos en este Capítulo fueron expuestos, mediante la publicación de un artículo científico (Ver Anexo 4), en las VI Jornadas Costarricenses en Investigación en Computación e Informática (JOCICI) del año 2023, cuya sesión magna se llevó a cabo el 20 de setiembre de ese mismo año en la Universidad Técnica Nacional, campus Alajuela, Costa Rica; cuyas memorias se publicarán en el sitio web del evento [35] y se enlazarán a la plataforma IEEE.

Seguidamente, se desarrolla el Capítulo de Conclusiones en donde se discuten y sintetizan precisamente los resultados descritos en la presente sección, además de tomar un espacio para el análisis de posibles extensiones de la investigación realizada.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Durante la presente investigación se planteó determinar si, cabe la posibilidad de que exista algún tipo de impacto, para los usuarios, en la utilización de métodos interactivos, en específico gamificados, en contraste con la aplicación de cuestionarios tradicionales estandarizados.

Para cumplir con dicho planteamiento, se generaron, a partir del cuestionario meCUE, dos herramientas de evaluación de experiencia de usuario, una gamificada y otra tradicional estandarizado, ambos accesibles en línea y respetando la estructura, enunciados y formato general de la aplicación original.

Uno de los hallazgos más importantes que resultan de esta investigación, es el hecho de que, en los resultados de la aplicación de ambas herramientas meCUE, se puede determinar que, para ninguna de las dos versiones, existen diferencias significativas en las evaluaciones realizadas por los usuarios.

Este descubrimiento permite demostrar que, independientemente de la técnica de evaluación utilizada, los participantes no generarán desviaciones en los datos recopilados debido a distracciones, motivación, estimulación visual u cualquier otro aspecto que las herramientas interactivas puedan ofrecer en comparación con la estructura general y formato de captura de un cuestionario estandarizado.

Más específicamente, para ambas metodologías, el uso del cuestionario estandarizado o gamificado, es posible evaluar un producto dado de la misma manera sin que los resultados de la evaluación de la experiencia del usuario se vean afectados en ninguna de las escalas de meCUE.

Además, de acuerdo con los resultados recopilados en la aplicación de ambos cuestionarios meCUE, se puede observar que la experiencia de usuario al utilizar la herramienta

gamificada es mejor evaluada por los participantes en todas las escalas, en comparación con la herramienta estandarizada. Sin embargo, una vez analizados los datos finales, solo se observa un impacto significativo en la escala de "Novedad".

De forma más concreta, al utilizar UEQ para evaluar la experiencia de usuario de las dos versiones del cuestionario (gamificado o tradicional), se logró determinar, dentro de sus resultados, únicamente un impacto significativo en la subescala de "Novedad" al utilizar la herramienta de evaluación de UX gamificada en comparación con la estandarizada, lo cual indica que los usuarios consideran a esta evaluación innovadora y creativa, siendo capaz de atraer su interés durante la generación de las respuestas a cada uno de los enunciados propuestos por meCUE.

Esto último, plantea una un espacio atractivo adicional de investigación, que sería el determinar si efectivamente los usuarios, con el paso del tiempo logran mantener el interés en la evaluación mientras estén utilizando este tipo de herramientas interactivas, o bien si con el tiempo, esta percepción de "Novedad" puede disminuir con el uso constante de estas metodologías.

Relacionado a lo anterior, es necesario tomar en cuenta que, cuando se les pidió a los participantes que describieran la herramienta meCUE utilizada en tres palabras, se observó que, para la gamificada, los términos más frecuentemente utilizados también estaban relacionados con los evaluados en la escala de "Novedad" del cuestionario (creativo, original, novedoso, etc). Esto, permite visualizar varias oportunidades de mejora, utilizando no solo la gamificación, sino también el uso de ayudas visuales que puedan motivar y atraer la atención de los participantes en la aplicación de este tipo de cuestionarios.

Por otro lado, para la versión estandarizada, se observó que los participantes evaluaban con mayor frecuencia términos relacionados con el esfuerzo y el tiempo invertido. Lo cual podría ser un aspecto llamativo de evaluar y analizar en futuros trabajos como comparación

entre ambas herramientas, tratando de determinar si una u otra herramienta presume un mayor esfuerzo o inversión de tiempo para los evaluadores durante su aplicación.

Adicional a los hallazgos determinados anteriormente, en donde incluso es posible determinar posibles trabajos futuros sobre el hallazgo de una diferencia significativa en la escala de “Novedad”, para la herramienta gamificada, podría también resultar atractivo llevar a cabo una evaluación de este tipo en herramientas de software más controladas y de contextos específicos (software industrial), en donde el ambiente de aplicación podría variar los hallazgos sobre la satisfacción de los participantes respecto a la interacción ofrecida por la metodología gamificada.

Es necesario destacar que, tanto para los investigadores de UX como para los evaluadores, es importante contar con herramientas que les permitan mejorar la motivación y la concentración en la evaluación de productos, ya que esto puede generar eventualmente una ventaja competitiva para las soluciones construidas, generando mejoras a través de los resultados de las evaluaciones en aspectos como la intención de uso, la satisfacción percibida y las emociones.

A partir de los resultados obtenidos y con la premisa descrita anteriormente, la presente investigación implementa y establece una herramienta novedosa y original que se puede utilizar, tanto por los investigadores como por los evaluadores, como un enfoque totalmente válido en la aplicación de evaluaciones interactivas de UX, a partir del uso de técnicas de gamificación para lograr un mayor interés por parte de los participantes en la evaluación de productos de software.

Lo anterior resulta especialmente relevante, dado que, la puesta a disposición de una nueva herramienta para la evaluación de UX permite, aparte de explorar enfoques novedosos de estudio, contar con una metodología ya probada para la recopilación de datos, sin ningún impacto significativo, en las percepciones de los usuarios y principalmente sin modificar la estructura original de herramientas validadas y de uso continuo en la evaluación de experiencia de usuario.

Por otro lado, aunque los resultados obtenidos con el cuestionario estandarizado no son significativamente mejor evaluados que los obtenidos con el gamificado, esto no significa que este tipo de evaluación tenga una valoración negativa, por lo que no se pretende indicar que su uso deba ser interrumpido o alterado, ya que, aunque para los usuarios no representen una metodología novedosa o estimulante, finalmente permiten obtener resultados precisos y concretos en su objetivo principal de evaluar productos.

En resumen, la investigación demuestra que ambas metodologías son efectivas en la evaluación de la experiencia de usuario, pero la gamificación genera un impacto específico en las evaluaciones, mediante el cual puede aportar un elemento de novedad y atractivo adicional. Esto plantea oportunidades para futuras investigaciones y la posibilidad de utilizar la gamificación como enfoque para mejorar la motivación y la concentración de los evaluadores en la evaluación de productos de software. La nueva herramienta gamificada se considera una opción válida y efectiva en la evaluación de UX, sin un impacto significativo en las percepciones de los usuarios.

REFERENCIAS

- [1] Wallach, D., Conrad, J., Steimle, T. The UX Metrics Table: A Missing Artifact, In International Conference of Design, User Experience, and Usability DUXU 2017: Design, User Experience, and Usability: Theory, Methodology, and Management pp 507-517, 2017.
- [2] Tähti, M. Arhipainen, L. A Proposal of collecting Emotions and Experiences, In Interactive Experiences in HCI, Volume 2, pp. 195–198, 2004.
- [3] Loiola, C. A Systematic Review About User Experience Evaluation. "International Conference of Design, User Experience, and Usability. DUXU 2016: Design, User Experience, and Usability: Design Thinking and Methods pp 445-455.
- [4] Darin, T., Coelho B., Borges, B. Which Instrument Should I Use? Supporting Decision-Making About the Evaluation of User Experience. International Conference on Human-Computer Interaction HCII 2019: Design, User Experience, and Usability. Practice and Case Studies pp 49-67, 2019.
- [5] Vermeeren, A., Lai-Chong, E., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J. & Väänänen-Vainio-Mattila, K. User experience evaluation methods: current state and development needs. In Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries (NordiCHI '10). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp 521–530, 2010.
- [6] Mora, A. Gamification: a systematic review of design frameworks. Journal of Computing in Higher Education. December 2017, Volume 29, Issue 3, pp 516–548.
- [7] Bang K., Kanstrup M.A., Kjems A., Stage J. Adoption of UX Evaluation in Practice: An Action Research Study in a Software Organization. In: Bernhaupt R., Dalvi G., Joshi A., K. Balkrishan D., O'Neill J., Winckler M. (eds) Human-Computer Interaction –

INTERACT 2017. INTERACT 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10516. Springer, Cham. 2017.

[8] Matthews, P., Jucá, I., Teixeira, J. Game for Heuristic Evaluation (G4H): A Serious Game for Collaborative Evaluation of Systems. "International Conference on Human-Computer Interaction HCI 2017: Human-Computer Interaction. User Interface Design, Development and Multimodality pp 341-352. 2017.

[9] Walther, B., Juel Larsen, L. Gamification and Beyond: The Case of Ludification. Games and Learning Alliance, pp. 125-135. 2020.

[10] Sonderegger A., Uebelbacher A., Sauer J. The UX Construct – Does the Usage Context Influence the Outcome of User Experience Evaluations?. In: Lamas D., Loizides F., Nacke L., Petrie H., Winckler M., Zaphiris P. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2019. INTERACT 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11749. Springer, Cham. 2019.

[11] Villega, E., S., Labrador, E., Fonseca, D., Fernández-Guinea, S.: Improvement of user experience methodologies through the application of gamification: I'm in methodology. 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2018; Spain; 2018.

[12] Brito, C. A Systematic Review About User Experience Evaluation. International Conference of Design, User Experience, and Usability. 2016.

[13] Rivero, L., Conte, T. A Systematic Mapping Study on Research Contributions on UX Evaluation Technologies. IHC 2017 Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Article No. 5. Brazil; 2017.

[14] Marcus, A., Abromowitz, S. The Driving Machine: Mobile UX Design That Combines Information Design with Persuasion Design. International Conference of Design, User

Experience, and Usability DUXU 2013: Design, User Experience, and Usability. User Experience in Novel Technological Environments pp 140-149. United States; 2013.

[15] Harms, J., Biegler, S., Wimmer, C. et al. Gamification of Online Surveys: Design Process, Case Study, and Evaluation. IFIP Conference on Human-Computer Interaction INTERACT 2015: Human-Computer Interaction – INTERACT 2015 pp 219-236. Austria; 2015.

[16] Kujala, S., Roto, V., Vaananen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., Sinnela, A.: UX Curve: a method for evaluating long-term user experience. *Interact. Comput.* 23(5), 473–483 (2011).

[17] A. Fernandez, E. Insfran and S. Abrahao, “Usability evaluation methods for the Web: A systematic mapping study”, *Information and Software Technology*, 53(8), pp. 789-817, 2011.

[18] “Tina” Lee S., Ivory M. What Makes a Good UX Questionnaire? User-Centered Scorecard Development. In: Chung W., Shin C. (eds) *Advances in Affective and Pleasurable Design. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 483. Springer, Cham. 2017.

[19] Lallemand, C., Koenig, V. (2017). *How Could an Intranet be Like a Friend to Me? - Why Standardized UX Scales Don’t Always Fit.* 2017.

[20] Minge, M., Thüring, M. The MeCUE Questionnaire (2.0): Meeting Five Basic Requirements for Lean and Standardized UX Assessment. *International Conference of Design, User Experience, and Usability DUXU 2018: Design, User Experience, and Usability: Theory and Practice* pp 451-469, 2018.

[21] Zagel, C., Piazza, A., Petrov, Y. et al. SciencOmat: A Gamified Research Platform for Evaluating Visual Attractiveness. *International Conference on Applied Human Factors and*

Ergonomics AHFE 2017: Advances in The Human Side of Service Engineering pp 50-60. 2017.

[22] Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. et al. Methodology I'M IN applied to workshop: successful educational practice for consultants in user experience with gamification fields. *Universal Access in the Information Society*. August 2019, Volume 18, Issue 3, pp 507–521. 2019.

[23] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek 2011.

[24] Huotari, K., Hamari, J. Defining Gamification - A Service Marketing Perspective. 2012.

[25] Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., Martínez-Herráiz, J. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes, *Computers & Education*. Volume 63, 2013, pp. 380-392.

[26] Zaraza, V., Rusu, C., Rusu, P. et al. On User eXperience Evaluation: Combining User Tests and Psychometrics. *International Conference on Intelligent Human Systems Integration IHSI 2018: Intelligent Human Systems Integration*, pp 626-632. 2018.

[27] Saunders, M., Tosey, P. *The Layers of Research Design*. 2013.

[28] Vaishnavi, V., Kuechler JR., W. *Design science research methods and patterns: Innovating Information and Communication Technology* 2nd ed., Florida, UAS: CRC. 2015.

[29] “Chat GPT”. [openai.com](https://chat.openai.com). <https://chat.openai.com> (consultado el 10 de julio de 2023).

[30] Díaz-Oreiro, I., López, G., Quesada, L., Guerrero, L. Standardized Questionnaires for User Experience Evaluation: A Systematic Literature Review. 13th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence UCAmI 2019; Toledo, Spain; December 2 to 5th, 2019.

[31] Lallemand, C., Koenig, V. (2017). How Could an Intranet be Like a Friend to Me? - Why Standardized UX Scales Don't Always Fit. 2017.

[32] Filippi, S., Barattin, D. Exploiting the meCUE Questionnaire to Enhance an Existing UX Evaluation Method Based on Mental Models. International Conference on Human-Computer Interaction HCII 2019: Design, User Experience, and Usability. Practice and Case Studies pp 117-133, 2019.

[33] “Manual de Mario Kart 8 para Nintendo WiiU”. nintendo.com. https://www.nintendo.com/consumer/downloads/manual-WiiU-Mario_Kart_8.pdf (consultado el 10 de julio de 2023).

[34] M. Schrepp. “User Experience Questionnaire Handbook. Procedia Comput. Sci. Hockenheim, Germany, 2019.

[35] “JOCICI 2023”. citic.ucr.ac.cr. <https://citic.ucr.ac.cr/eventos/vi-jornadas-costarricenses-investigacion-computacion-e-informatica-jocici> (consultado el 18 de octubre de 2023).

ANEXO 1**Cuestionario estandarizado meCUE**

[Evaluación de productos interactivos - Chat GPT]

Cuestionario meCUE 2.0

Este cuestionario tiene la finalidad de determinar su experiencia al utilizar **Chat GPT**.

En caso de que no conozca lo que es Chat GPT, puede ver el siguiente video para aprender al respecto: [video](#)

En las siguientes páginas, hay una serie de enunciados que usted puede usar para describir su experiencia con este producto.

Por favor, exprese su grado de concordancia con cada enunciado haciendo click en la opción correspondiente.

Decida de forma espontánea y sin mucha contemplación para establecer su primera impresión. Por favor, juzgue cada enunciado incluso si siente que no se asocia completamente a su experiencia con el producto.

No hay respuestas acertadas o erróneas - lo único que cuenta, es su opinión personal!

Antes de comenzar, necesitamos conocer algunos detalles sobre usted:

Su género (*):	Su edad (*):	¿Sabe qué es Chat GPT?	¿Ha utilizado Chat GPT?
Seleccione... ▾	Seleccione... ▾	Seleccione... ▾	Seleccione... ▾

Iniciar!

I

[Chat GPT]

Por favor, haga click en la opción que se relaciona mejor a sus pensamientos acerca del producto.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto es fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las funciones del producto son las adecuadas para mis objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se puede entender rápidamente como usar el producto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que este producto es extremadamente útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los procedimientos operativos del producto son sencillos de entender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con la ayuda de este producto podré alcanzar mis objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siguiente

II

[Chat GPT]

Por favor, haga click en la opción que se relaciona mejor a sus pensamientos sobre el producto.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto está diseñado creativamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este producto mejorará mi posición ante mis colegas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No podría vivir sin este producto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El diseño se ve atractivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Al usar este producto, seré percibido de forma distinta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este producto es como un amigo para mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto tiene estilo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si alguna vez me faltara este producto, estaría deprimido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No me importaría si mis amigos me enviaran por este producto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siguiente

III

[Chat GPT]

Por favor, haga click en la opción que se relaciona mejor a sus pensamientos sobre el producto.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto me entusiasma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me hace sentir cansado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me molesta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me relaja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuando utilizo este producto me siento exhausto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me hace sentir feliz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me frustra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me hace sentir eufórico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me hace sentir pasivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me calma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuando utilizo este producto, me siento más animado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El producto me enoja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siguiente

IV [Chat GPT]

Por favor, haga click en la opción que se relaciona mejor a sus pensamientos sobre el producto.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Si pudiera, utilizaría este producto todos los días.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No cambiaría este producto por ningún otro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No puedo esperar para utilizar nuevamente este producto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En comparación a este producto, no hay otro igual.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaría exactamente este mismo producto (otra vez) en cualquier momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuando utilizo este producto, pierdo la noción del tiempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siguiente

V [Chat GPT]

¿Cuál fue su experiencia con este producto como un todo?

Haga click en la opción que se relaciona de mejor forma a sus pensamientos sobre este producto.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

Finalizar!

Gracias!

Sus respuestas han sido enviadas.

Ahora nos olvidaremos del producto (Chat GPT) y evaluaremos el anterior cuestionario

Iniciar

ANEXO 2

Cuestionario gamificado meCUE

[EVALUACION DE PRODUCTOS INTERACTIVOS - CHAT GPT] CUESTIONARIO MECUE 2.0

Este cuestionario tiene la finalidad de determinar su experiencia al utilizar **Chat GPT**.

En caso de que no conozca lo que es Chat GPT, puede ver el siguiente video para aprender al respecto: [video](#)

En las siguientes páginas, hay una serie de enunciados que usted puede usar para describir su experiencia con este producto.

Por favor, exprese su grado de concordancia con cada enunciado haciendo click en la caja (opción) correspondiente.

Decida de forma espontánea y sin mucha contemplación para establecer su primera impresión. Por favor, juzgue cada enunciado incluso si siente que no se asocia completamente a su experiencia con el producto.

No hay respuestas acertadas o erróneas - lo único que cuenta, es su opinión personal!

Antes de comenzar, necesitamos conocer algunos detalles sobre usted:

Su género (*):	Su edad (*):	¿Sabe qué es Chat GPT?	¿Ha utilizado Chat GPT?
Seleccione...	Seleccione...	Seleccione...	Seleccione...

INICIAR!

[CHAT GPT]

Por favor, haga click en las caja que se relaciona de mejor manera a sus impresiones sobre el producto. Cada caja revelará un potenciador que ayudará a Mario a alcanzar y derrotar a Luigi en esta carrera.

	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totamente de acuerdo
El producto es fácil de usar.							
Las funciones del producto son las adecuadas para mis objetivos.							
Se puede entender rápidamente como usar el producto.							
Considero que este producto es extremadamente útil.							
Los procedimientos operativos del producto son sencillos de entender.							
Con la ayuda de este producto podré alcanzar mis objetivos.							



SIGUIENTE

II

[CHAT GPT]

Por favor, haga click en las caja que se relaciona de mejor manera a sus impresiones sobre el producto. Cada caja revelará un potenciador que ayudará a Mario a alcanzar y derrotar a Toad en esta carrera.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto está diseñado creativamente.							
Este producto mejorará mi posición ante mis colegas.							
No podría vivir sin este producto.							
El diseño se ve atractivo.							
Al usar este producto, seré percibido de forma distinta.							
Este producto es como un amigo para mí.							
El producto tiene estilo.							
Si alguna vez me faltara este producto, estaría deprimido.							
No me importaría si mis amigos me envidiaran por este producto.							



SIGUIENTE

III [CHAT GPT]

Por favor, haga click en las caja que se relaciona de mejor manera a sus impresiones sobre el producto. Cada caja revelará un potenciador que ayudará a Mario a alcanzar y derrotar a Wario en esta carrera.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El producto me entusiasma.							
El producto me hace sentir cansado.							
El producto me molesta.							
El producto me relaja.							
Cuando utilizo este producto me siento exhausto.							
El producto me hace sentir feliz.							
El producto me frustra.							
El producto me hace sentir eufórico.							
El producto me hace sentir pasivo.							
El producto me calma.							
Cuando utilizo este producto, me siento más animado.							
El producto me enoja.							



SIGUIENTE

IV [CHAT GPT]

Por favor, haga click en las caja que se relaciona de mejor manera a sus impresiones sobre el producto. Cada caja revelará un potenciador que ayudará a Mario a alcanzar y derrotar a Bowser en esta carrera.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Si pudiera, utilizaría este producto todos los días.							
No cambiaría este producto por ningún otro.							
No puedo esperar para utilizar nuevamente este producto.							
En comparación a este producto, no hay otro igual.							
Utilizaría exactamente este mismo producto (otra vez) en cualquier momento.							
Cuando utilizo este producto, pierdo la noción del tiempo.							



SIGUIENTE

V

[CHAT GPT]

¿Cuál fue su experiencia con este producto como un todo?

Haga click en la caja que se relaciona de mejor forma a sus pensamientos sobre este producto y obtenga una insignia.



-5

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

5

FINALIZAR!



GRACIAS!

Sus respuestas han sido enviadas.

Ahora nos olvidaremos del producto (Chat GPT) y evaluaremos el anterior cuestionario

Iniciar

ANEXO 3

**Cuestionario UEQ utilizado para la evaluación de las herramientas meCUE
(tanto gamificada como estandarizada)**

UEQ

Evaluación del cuestionario utilizado para evaluar Chat GPT

Por favor realice su evaluación ahora.

Por favor, rellene el siguiente cuestionario con el fin de evaluar el producto.

Se compone de pares de propiedades opuestas que el producto puede tener.

Las gradaciones entre los opuestos están representadas por círculos. Usted puede expresar su conformidad con una propiedad marcando uno de estos círculos que mejor refleje su impresión.

Ejemplo:

atractivo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	no atractivo
-----------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

Esta gradación significaría que usted evalúa el producto más atractivo que no atractivo.

Por favor, decida espontáneamente. No piense demasiado su opinión y asegúrese que expresa su sensación inicial.

Por favor, marque un círculo para cada par de propiedades, aunque piense que no son aplicables o que hay propiedades parecidas o prácticamente iguales.

Su opinión personal cuenta. Recuerde: ¡no hay respuesta correcta o incorrecta!

****** RECUERDE **** Este cuestionario evalúa la herramienta que utilizó para evaluar Chat GPT, NO para evaluar a Chat GPT**

Iniciar!

UEQ

****** RECUERDE ****** Este cuestionario evalúa la herramienta que utilizó evaluar Chat GPT, **NO** para evaluar a Chat GPT

Por favor dé su evaluación actual del producto. Por favor, marque sólo un círculo por línea.

	1	2	3	4	5	6	7	
desagradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	agradable
no entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	entendible
creativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sin imaginación
fácil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	difícil de aprender
valioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	de poco valor
aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	emocionante
no interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interesante
impredecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	predecible
rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lento
original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	convencional
obstructivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	impulsor de apoyo
bueno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	malo
complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil
repeler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	atraer
convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	novedoso
incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	cómodo
seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inseguro
activante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	adormecedor
cumple expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	no cumple expectativas
ineficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	eficiente
claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	confuso
no pragmático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pragmático
ordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sobrecargado
atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	feo
simpático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	antipático
conservador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	innovador

Comentarios adicionales

Describa en tres palabras el cuestionario que utilizó para evaluar Chat GPT

Si desea agregar un comentario adicional sobre el cuestionario que utilizó para evaluar Chat GPT, utilice el espacio a continuación (opcional)

[Finalizar](#)

ANEXO 4

**Artículo presentado en las Jornadas Costarricenses de Investigación en
Computación e Informática (JOCICI), del año 2023.**

Improving the user experience of standardized questionnaires by incorporating gamified mechanisms

Deivert Guiltrichs Cordero, Ignacio Díaz-Oreiro, Gustavo López Herrera
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática
Universidad de Costa Rica
 San José, Costa Rica
 {deivert.guiltrichs, ignacio.diazoreiro, gustavo.lopezherrera}@ucr.ac.cr

Abstract— User experience (UX) evaluation is essential for organizations since it allows them to generate competitive advantage. There are several UX evaluation tools for information systems, among which the most used are standardized questionnaires. However, in recent years, more interactive techniques have begun to take prominence, such as gamified methodologies that seek to include game techniques to attract greater interest from evaluators. This research aims to improve the user experience of standardized questionnaires by incorporating gamified mechanisms.

Keywords - UX, gamification, meCUE, UEQ, standardized questionnaires, evaluation.

I. INTRODUCTION

User experience is defined in the ISO 9241-210 standard as the perceptions and responses of a person that result from the use or anticipated use of a product, system or service [1]. Both developers and users of information technologies understand that their accurate and conscientious evaluation can gather better results, in most cases, in the construction, improvement and management of information systems.

Until 2016, most UX evaluations included the use of standardized questionnaires (84%), which are applied individually or in combination with other techniques [2]. Meanwhile, by 2018 [3], it can be observed that other types of evaluations, mainly oriented to the application of interactive evaluation tools, are beginning to be used more frequently as support to attract the interest of the evaluators.

Additionally, gamification has attracted attention from researchers in industry and academic applications in recent years. And in most of the results given by investigators, it is noted that applying game techniques is a valuable addition to user engagement and enhances interaction with them. Therefore, verifying if this behavior can be noted in the data gathering, evaluation and validation of UX could be relevant [4].

An example of these interactive UX evaluation techniques is the use of those that are executed through the application of gamified techniques (application of game elements to educational-professional contexts), which are created with the aim of reducing pressure factors and sources of stress through the application of evaluation procedures guided by playful interaction processes between users and the tools used [5].

Therefore, it is worth verifying if this behavior, the most frequent application of interactive techniques in UX evaluation, could be due to their usage resulting from generating specific

and significant impact on the evaluation process compared to standardized questionnaires, which constitutes the main objective of this research. To achieve this objective, meCUE was selected as the base instrument, which is a standardized questionnaire whose original version allows evaluating UX in a modular way as proposed by Minge et al. [6] and is based on the Component of User Experience (CUE) model by Thuring and Mahlke [7].

Within its categories, the meCUE questionnaire offers evaluation elements (modules and scales) that are adaptable for interactive methodologies, specifically gamified ones [8]. Therefore, its original standardized version was used, and a gamified version was adapted, thus seeking to contrast the evaluation results.

Specifically, this research aims to determine whether there is any significant impact on users' experience when using gamified mechanisms within standardized questionnaires without modifying or altering their perceptions of the final product they are evaluating. The above, by making available not only the specific results obtained but also the tools built and adapted so that they can be applied in evaluation processes as a whole or as part of additional research.

II. RELATED WORK

On UX, Brito [9] carries out a literature review focused on its evaluation, where he intends to determine aspects such as the moment of application, implemented techniques, UX elements that were taken into consideration and evaluation objectives. Although he detects within his findings the use of some interactive techniques, with a few gamified ones, he does not make specific comparisons between them.

Related to the basic concept of gamification, authors Hamari, Koivisto and Sarsa [10] generated a literature review where it is noted that gamification is a valuable tool that can be used in several contexts, indicating that most of its applications turned positive results for both researchers and users. Being education and intra-organizational systems the most evaluated contexts, with only a few data-gathering applications. The above, added to the fact that most types of studies are related to quantitative applications rather than qualitative ones, leaves a motivating study field for applying gamification to UX evaluation (data gathering with a qualitative approach).

On the other hand, when searching for literature reviews related to the application of gamified techniques to UX evaluation, the results are practically null since most of the

documents related to this topic are dedicated to the early stages of software development, for example, in taking user requirements and generating prototypes or user stories, among others [11, 12]; and not in the evaluation of UX as such on finished or functional products.

A total of 541 documents were analyzed; however, when carrying out a detailed analysis of their contents, 47 documents were selected whose purpose was in line with the stated objectives. Of these, gamification was only registered in 12% of the cases, but they are concentrated in environments unrelated to information technology or UX evaluation as such [13, 14].

Based on the results obtained, it was possible to determine that standardized questionnaires are the techniques preferred by researchers in the evaluation of UX (53%). However, there is a tendency to use these questionnaires in combination with other tools or to replace them with more dynamic techniques, including gamified ones [15].

Regarding the gamified techniques, it was possible to determine that, in all those cases where the authors considered them more frequently, their objective was to measure: sentiment analysis (90%), ease of use and usefulness (80%), perception (70%) and intention of use (60%) on the evaluated products.

Given the findings obtained in this literature review, it was appealing to determine if the application of gamified techniques could somehow impact UX evaluation in comparison with standardized techniques.

III. METHODOLOGY

Initially, the gamified questionnaire was built as an online solution (website) that consists of an adaptation of the standardized meCUE tool, to which game mechanics elements were added, preserving the basic modular structure, statements and scales of the original questionnaire.

In the same way, an online solution for the standardized questionnaire was also implemented so that evaluators can access and complete it through a website, ensuring that it maintains the same application context as the gamified one.

Subsequently, for the application of both evaluation methodologies, the participants were provided with a link (URL) as access to the tool to be applied (assigned to each one randomly). There, the participants found detailed instructions on how to use each tool, and in addition, they were given the software they had to evaluate, in this case, the artificial intelligence tool, Chat GPT [16], along with a link to an explanatory video showcasing its functionalities, for those who had never used it before (as part of both questionnaires, the participants were asked if they knew and had used Chat GPT).

For the application of both evaluation tools (gamified and standardized), a population of over 20 users was involved, based on the recommendation by Díaz-Oreiro [17], regarding the average number of participants recommended for UX evaluation studies. The tool used by every participant was randomly (and automatically) selected once they opened the provided URL.

The participants in these evaluations were students of Computer Systems Engineering from Costa Rica's Fidélitas University. And in addition to the questions in the questionnaire

and their previous experience with Chat GPT, they were asked about their gender and age range.

Finally, regardless of the tool applied by the participant, a second questionnaire was attached. In this case, the UEQ (User Experience Questionnaire) [18] focused no longer on the evaluation of Chat GPT but on the evaluation of the meCUE questionnaire (gamified or standardized) that was used to evaluate the product. Both meCUE questionnaires and the UEQ tool were applied to the evaluators on its Spanish version.

A. Instruments

1) *Standardized meCUE*: meCUE is made up of five modules. The first four contain several statements in the form of questions evaluated using a 7-point Likert scale, ranging from 1 (totally disagree) to 7 (totally agree). On the other hand, the fifth module contains only one question that encompasses the evaluation of the system as a whole, using values on a scale between -5 (bad) and 5 (good). The five meCUE modules and their evaluation focus are detailed in Table 1.

TABLE I. MECUE MODULES AND THEIR EVALUATION FOCUS

Module	Evaluation focus
Module I	Perception of the instrumental qualities of the product: utility and usability.
Module II	Perception of the non-instrumental qualities of the product: visual aesthetics, status and commitment.
Module III	Emotions: positive and negative.
Module IV	Consequences: intention to use and loyalty.
Module V	Global evaluation.

Figure 1 shows the implementation of the standardized meCUE tool the participants used, consisting of a web page that imitates the original (on paper) evaluation.

Please click on the option that best relates to your thoughts about the product

	strongly disagree	disagree	somewhat disagree	neither agree nor disagree	somewhat agree	agree	strongly agree
The product is easy to use.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The functions of the product are exactly right for my goals.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
It is quickly apparent how to use the product.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I consider the product extremely useful.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The operating procedures of the product are simple to understand.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
With the help of this product I will achieve my goals	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Next

Fig. 1. Online Standardized meCUE Questionnaire, imitating the original evaluation.

2) *Gamified meCUE*: For the application of the gamified methodology, the contents, scales, order and the basic text elements of the standardized meCUE tool were maintained, adding game mechanisms to the questionnaire so that it was interactive.

In general, this version of the questionnaire was carried out, dividing its five modules into levels similar to those that users (players or gamers) must overcome in a typical video game.

In this gamified version, characters from the video game "Mario Kart" were used. Those characters had different objectives in each of the levels of the tool, and its progress depended on the answers given by the users while completing the questionnaire. To finish the game, the evaluators must answer all provided statements.

The main character assigned to the users is Mario, who moves forward on the screen every time the user clicks on a power-up box (scale). Each of these power-ups (randomly revealed) are the same used in the game (turtles, bombs, mushrooms, and others). The gamification aims to help Mario catch and beat its rival in every race (module) by answering the meCUE evaluation statements. Once the user completes a module (level), Mario passes the finish line and another race with a new rival is revealed.

Figure 2 shows the implementation of the gamified meCUE tool used by the participants.

Please, click on the box that best relates to your impressions of the product. Each box will reveal a power-up that will help Mario catch up and defeat Luigi in this race.

	strongly disagree	disagree	somewhat disagree	neither agree nor disagree	somewhat agree	agree	strongly agree
The product is easy to use.	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢
The functions of the product are exactly right for my goals.	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄
It is quickly apparent how to use the product.	💣	💣	💣	💣	💣	💣	💣
I consider the product extremely useful.	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄
The operating procedures of the product are simple to understand.	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢	🐢
With the help of this product I will achieve my goals.	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄	🍄

Next

Fig. 2. Online Gamified meCUE Questionnaire showing the basic aspect of the implementation with the power-ups, Mario and its rival in Module I.

On the other hand, Figure 3 shows how the power-ups are revealed once the user selects a box and Figure 4 shows how Mario moves forward in the race against different rivals and in different game scenarios.

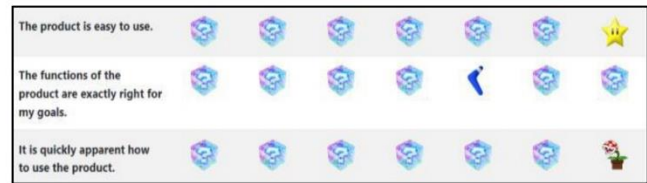


Fig. 3. Randomly assigned power-ups by clicking on the boxes related to the meCUE statements.



Fig. 4. Mario movement in different scenarios against different race rivals.

3) *UEQ (User Experience Questionnaire)*: This questionnaire allowed evaluators to assess the previously applied UX assessment tool (either standardized or gamified meCUE). In the same way as both meCUE tools, this UEQ tool was implemented through an online solution (website), maintaining its original structure, with a variant at the end of the evaluation where it was requested to the participants to describe using three words the meCUE tool received.

UEQ is a standardized questionnaire for UX evaluation that can be applied to different products. This tool contains six scales: Attractiveness (six items), Perspicuity, Dependability, Efficiency, Novelty and Stimulation (four items each). It seeks to carry out rapid evaluations and considers central aspects of the quality and perception of the products [19]. Its scales and evaluation focus are detailed in Table 2.

TABLE II. UEQ SCALES AND ITS EVALUATION FOCUS

Scale	Evaluation focus
Attractiveness	Obtained impression by using the product.
Perspicuity	Ease to get familiar with the product.
Efficiency	Efforts that must be made using the product.
Dependability	Control in the interaction with the product.
Stimulation	Motivation in the use of the product.
Novelty	Product innovation and creativity.

IV. RESULTS

A. Demographic characteristics

In total, 60 people, all over 18 years of age, responded to the meCUE questionnaires proposed. Of these, 26 used the gamified tool, and 34 used the standardized one. It is necessary to emphasize that 100% of these participants answered the final UEQ questionnaire that evaluated both meCUE tools.

Among those who completed the standardized questionnaire, 79% were men, and a high number of the total

participants were between 18 and 29 years of age (85%). Of these, most already knew (97%) and had used (85%) Chat GPT.

On the other hand, those who completed the gamified questionnaire were also mostly between 18 and 29 years of age (96%), with the most significant number (76%) of evaluators being men. In this version of the meCUE questionnaire, most participants already knew (92%) and had used (88%) Chat GPT. Table 3 shows the complete demographic summary.

TABLE III. DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS SUMMARY

Tool	Distribution		
	Variable	n	%
Standardized (34)	Men	27	79
	18-29 years old	23	85
	Knew Chat GPT	27	100
	Had used Chat GPT	23	85
	Women	7	21
	18-29 years old	6	85
	Knew Chat GPT	6	85
	Had used Chat GPT	6	85
Gamified (26)	Men	20	76
	18-29 years old	19	95
	Knew Chat GPT	19	95
	Had used Chat GPT	19	95
	Women	6	24
	18-29 years old	6	100
	Knew Chat GPT	5	83
	Had used Chat GPT	4	66

B. Standardized meCUE evaluation of Chat GPT

In general terms, after the standardized meCUE questionnaire data analysis, Chat GPT's evaluation of the 34 participants who used it was positive for all the modules assessed, including the global evaluation.

In each of the four initial modules, the participants indicated to a greater extent that the product seems useful and with good usability. In addition, it has an adequate visual aesthetic and generates more positive emotions than negative ones. Additionally, in module V of global evaluation, the participants gave a positive rating to the product, evaluating it with a 3.32 on a maximum scale of 5.

C. Gamified meCUE evaluation of Chat GPT

The 26 participants who used the gamified questionnaire also gave a positive assessment for all the evaluated modules concerning Chat GPT.

In the first four modules, it was indicated that the product is useful and with good usability. In addition, its visual aesthetics and condition were rated positively. Regarding emotions, the participants indicated having more positive emotions than

negative ones. Consequently, regarding the global evaluation, evaluated in module V, the participants rated the product positively, with an average of 3.31 on a maximum scale of 5.

D. General results comparison of standardized meCUE and gamified meCUE

In general, when comparing meCUE questionnaires with their basic results, it can be noticed that users evaluate the gamified tool more positively in all aspects evaluated, and even in its global evaluation.

Figure 5 shows this overall comparison between the standardized and gamified meCUE questionnaires for its first four modules.

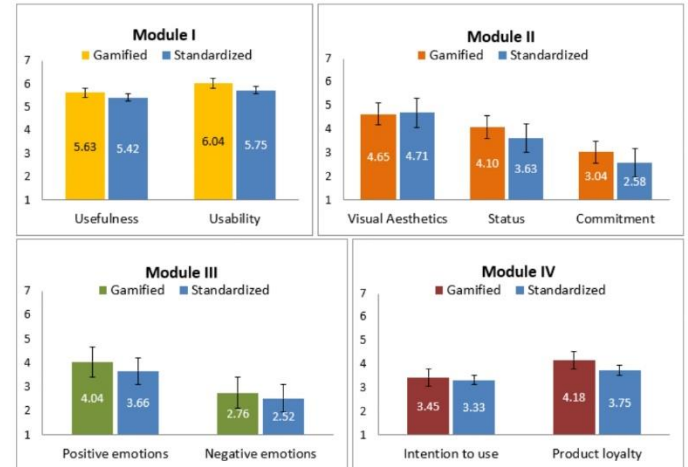


Fig. 5. Overall comparison between the standardized and gamified meCUE questionnaires.

However, this overall comparison is insufficient to determine whether significant differences exist in the participant's evaluation of both questionnaires. Therefore, with the evaluations carried out using the two versions of the meCUE questionnaire (gamified and standardized), a general comparison of their results was conducted using a Wilcoxon Rank Test [20] for independent samples because the responses of the subscales did not present a normal distribution; therefore, a non-parametric test is used.

Since the estimation of differences for the ten meCUE scales is considered as multiple simultaneous hypothesis tests, the Holm-Bonferroni correction was applied at the alpha level of 0.05, to compare it with the p-values obtained in the Wilcoxon test and thus reduce the Type I errors (false positives). From this comparison it is established that the null hypotheses cannot be rejected in the ten scales, so it is concluded that there are no significant differences in the results of both implementations.

Based on the above, the result was that there is no significant difference in any of the nine subscales evaluated in the meCUE questionnaires, nor in their overall evaluation.

Table 4 describes the results of the Wilcoxon Rank Test, with the results obtained from comparing the general data of both tools, according to their subscales. It is necessary to note that all the p-values are greater than the "alpha" value or deviation value set at 0.05.

TABLE IV. WILCOXON RANK TEST FOR INDEPENDENT SAMPLES OF THE RESULTS IN THE APPLICATION OF STANDARDIZED AND GAMIFIED mECUE

Subscale	Gamified mean (N = 26)	Standardized mean (N=34)	Wilcoxon test p-value	Significant difference
Usefulness	5.63	5.42	0.8747	No
Usability	6.04	5.75	0.4815	No
Visual aesthetics	4.65	4.71	0.7531	No
Status	4.10	3.63	0.1871	No
Commitment	3.04	2.58	0.3557	No
Positive emotions	4.04	3.66	0.3018	No
Negative emotions	2.76	2.52	0.6268	No
Intention to use	3.45	3.33	0.9224	No
Product loyalty	4.18	3.75	0.1535	No
Global evaluation	3.31	3.32	0.4403	No

E. UEQ evaluation results of standardized and gamified mECUE

The participants also performed a UX evaluation on the two mECUE implementations using the UEQ questionnaire. In this case, the results show that the gamified questionnaire presented a better evaluation in all of the UEQ scales.

However, the UEQ data-analysis tool identified inconsistencies [21] in both mECUE evaluations. From this, it was determined that it would be required to analyze the data avoiding these variations. As a result, inconsistent answers were eliminated from the mECUE evaluations, leaving 27 standardized ones and 24 gamified ones, resulting in a better perception of the users who used the gamified tool for all scales, but there was only a significant difference in the Novelty scale, as is shown in Figure 6.

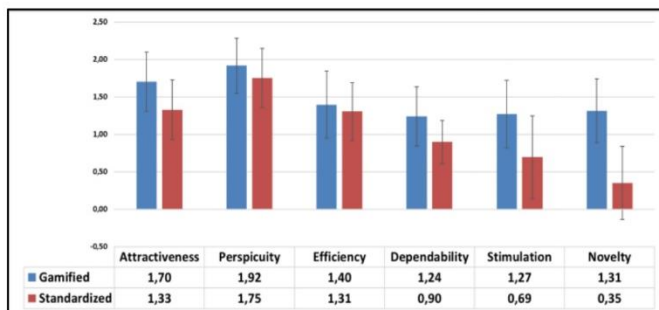


Fig. 6. Results of the gamified and standardized mECUE assessments based on their comparison with the UEQ questionnaire.

Additionally, the values obtained in the UEQ evaluations for both mECUE tools were compared using a Wilcoxon test for independent samples. Setting an Alpha of 0.05 as the significance level of the hypothesis that there is no significant difference in the evaluations of the six UEQ scales. The Holm-Bonferroni correction was also applied for simultaneous tests, and it was identified that only in the Novelty scale can the null hypothesis be rejected. It can then be concluded that in the

Novelty scale, the participants consider the gamified version better and that in the other five scales, there are no significant differences.

Finally, regarding the request for participants to describe the received mECUE tool using three words, the data shows that for the gamified one, it is considered Creative (41%), Interesting (27%), Original – Attractive (18%) and Fun – Easy (13%). On the other hand, the standardized one is considered Easy (33%), Fast (22%), Neat – Clear (18%) and Simple – Interesting (14%).

V. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The present investigation determines the impact on the results of the UX evaluation using interactive methods as an alternative to standardized questionnaires, using a gamified tool as an interactive evaluation input.

One of the most important findings that were obtained is the fact that, in the results of the application of both mECUE tools, they indicate that, for neither of the two versions, there are significant differences in the results obtained from the users.

The preceding discovery allows us to demonstrate that, regardless of the evaluation technique used, the participants will not generate deviations in the data collected due to distractions, motivation or visual stimulation or any other aspect that interactive tools can offer about the general structure of a standardized questionnaire.

More specifically, using the standardized or gamified questionnaire allows a given product to be evaluated in the same way without the results of the user experience evaluation being affected in any way. In addition, with the results obtained in this research, specifically and comparatively, it is possible to identify only a significant impact in the Novelty subscale, using the gamified UX evaluation tool concerning the standardized one.

Based on the preceding and according to the results compiled in the application of both mECUE questionnaires, it can be seen that the UX using the gamified tool is better evaluated by the participants, in all assessed aspects, than the standardized tool. However, once the data is analyzed it only throws a significant impact on the Novelty scale.

Related to the results obtained, it is possible to establish probable areas for improvement regarding the final evaluation of the data and its spectrum of use measure, both for researchers and evaluators. For example, conducting sustained observations over time using the gamified tool could eventually reduce motivation and generate monotony in the evaluators.

Furthermore, when participants were asked to describe the received mECUE tool using three words, it was noted that for the gamified one, the most frequently used terms were related to those evaluated in the Novelty scale of the questionnaire, which resulted in the only significant difference in the final comparison. On the other hand, for the standardized one, it was noted that participants assessed more frequently terms related to effort and time invested. This matter could be appealing to evaluate as a comparison between both tools in future works.

However, even with the previous observations that raise potential future work from this research, it is possible to determine a significant impact on the results of the UX

evaluation by using interactive methods as an alternative to standardized questionnaires, at least in the perception of novelty resulting from the participants. Hence, it could be worth to conducting an evaluation of this type on more controlled software tools of specific and formal contexts (industry), where the satisfaction of the participants could vary depending on the source of interaction offered within the evaluation.

For both UX researchers and evaluators, it is important to have tools that allow them to improve motivation and focus in the evaluation of products since this can eventually generate a competitive advantage for the built solutions, generating improvements through the results of the evaluations in aspects such as intention to use, perceived satisfaction and emotions.

Based on the findings of this research, it can be established as a totally valid input in the application of interactive UX evaluations, the use of gamification techniques to achieve greater interest from the participants in the evaluation of products. Additionally, several improvement opportunities can be visualized, using not only game theory but also, with the use of visual aids that can motivate and attract the attention of the participants in the application of this type of questionnaire.

On the other hand, although the results obtained with the standardized questionnaire are not better than those obtained with the gamified one, this does not mean that this type of evaluation has a negative assessment, so it is not intended to indicate that its use should be discontinued or altered since, although for users they do not represent a novel or stimulating methodology, they finally allow obtaining accurate and concrete results in their main objective of evaluating products.

In summary, the proposed evaluation method provides a practical and novel alternative for the application of UX questionnaires that can result, both for evaluators and researchers, in a significant impact on obtaining results on the evaluation of software products, with the ability to generate greater interest from the participants without having any alteration in the information to be collected.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the School of Computer Systems Engineering of Fidélitas University for allowing us to have the space to apply the questionnaires used in this research.

REFERENCES

- [1] D. Wallach, J. Conrad, T. Steimle. "The UX Metrics Table: A Missing Artifact" in *International Conference of Design, User Experience, and Usability DUXU 2017: Design, User Experience, and Usability: Theory, Methodology, and Management*. Vancouver, Canada, 2017, pp. 507-517.
- [2] C. Loiola. "A Systematic Review About User Experience Evaluation" in *International Conference of Design, User Experience, and Usability. DUXU 2016: Design, User Experience, and Usability: Design Thinking and Methods*. Toronto, Canada, 2016, pp. 445-455.
- [3] T. Darin, B. Coelho, B. Borges. "Which Instrument Should I Use? Supporting Decision-Making About the Evaluation of User Experience" in *International Conference on Human-Computer Interaction HCII 2019: Design, User Experience, and Usability. Practice and Case Studies*. Orlando, Florida, United States, 2019, pp. 49-67.
- [4] S. Lopes, A. Pereira, P. Magalhães et al. "Gamification: focus on the strategies being implemented in interventions: a systematic review protocol" in *BMC Res Notes*, 2019.
- [5] A. Mora. "Gamification: a systematic review of design frameworks". *Journal of Computing in Higher Education*. Vol. 29, Issue 3, pp. 516-548, December, 2017.
- [6] M. Minge, M. Thüring. "The MeCUE Questionnaire (2.0): Meeting Five Basic Requirements for Lean and Standardized UX Assessment" in *International Conference of Design, User Experience, and Usability DUXU 2018: Design, User Experience, and Usability: Theory and Practice*. Las Vegas, Nevada, United States, 2018, pp. 451-469.
- [7] M. Thüring, S. Mahlke. "Usability, aesthetics, and emotions in human-technology interaction" in *International Journal of Psychology*, 42(4), 2007, pp. 253-264.
- [8] C. Zagel, A. Piazza, Y. Petrov et al. "SciencOmat: A Gamified Research Platform for Evaluating Visual Attractiveness" in *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2017: Advances in The Human Side of Service Engineering*. Los Angeles, California, United States, 2017, pp. 50-60.
- [9] C. Brito. "A Systematic Review About User Experience Evaluation" in *International Conference of Design, User Experience, and Usability*. Toronto, Canada, 2016, pp. 445-455.
- [10] J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa, "Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," in *47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Waikoloa, Hawaii, United States, 2014, pp. 3025-3034.
- [11] L. Rivero, T. Conte. "A Systematic Mapping Study on Research Contributions on UX Evaluation Technologies" in *IHC 2017 Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Joinville, Brazil, 2017, Article No. 5, pp. 1-10.
- [12] K. Bang, M.A. Kanstrup, A. Kjems, J. Stage. "Adoption of UX Evaluation in Practice: An Action Research Study in a Software Organization" in *Bernhaupt R., Dalvi G., Joshi A., K. Balkrishan D., O'Neill J., Winckler M. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2017*. Mumbai, India, 2017, pp. 169-188.
- [13] A. Marcus, S. Abramowitz. "The Driving Machine: Mobile UX Design That Combines Information Design with Persuasion Design" in *International Conference of Design, User Experience, and Usability DUXU 2013: Design, User Experience, and Usability. User Experience in Novel Technological Environments*. Las Vegas, Nevada, United States, 2013, pp. 140-149.
- [14] J. Harms, S. Biegler, C. Wimmer et al. "Gamification of Online Surveys: Design Process, Case Study, and Evaluation" in *IFIP Conference on Human-Computer Interaction INTERACT 2015: Human-Computer Interaction – INTERACT 2015*. Viena, Austria, 2015, pp. 219-236.
- [15] B. Walther, L. Juel Larsen. "Gamification and Beyond: The Case of Ludification" in *Games and Learning Alliance: 9th International Conference, GALA 2020*. Laval, France, 2020, pp. 125-134.
- [16] "Chat GPT". openai.com. <https://chat.openai.com> (accessed on July 10th, 2023).
- [17] I. Díaz-Oreiro, G. López, I. Quesada, L.A. Guerrero. "UX evaluation with standardized questionnaires in ubiquitous computing and ambient intelligence: a systematic literature review". *Advances in Human-Computer Interaction*. 2021, pp. 1-22.
- [18] M. Schrepp, A. Hinderks, J. Thomaschewski. "Applying the User Experience Questionnaire (UEQ) in Different Evaluation Scenarios" in *Marcus, A. (eds) Design, User Experience, and Usability. Theories, Methods, and Tools for Designing the User Experience. DUXU 2014*. Crete, Greece, 2014, pp. 383-392.
- [19] C. Lallemand, V. Koenig. "How Could an Intranet be Like a Friend to Me? - Why Standardized UX Scales Don't Always Fit" in *ECCE '17: Proceedings of the European Conference on Cognitive Ergonomics*. Cincinnati, Ohio, United States, 2017, pp. 9-16.
- [20] D. Rey, M. Neuhäuser. "Wilcoxon-Signed-Rank Test" in *Lovric, M. (eds) International Encyclopedia of Statistical Science*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011, pp. 1658-1659.
- [21] M. Schrepp. "User Experience Questionnaire Handbook". *Procedia Comput. Sci.* Hockenheim, Germany, 2019.