

Evaluación de la experiencia del usuario (UX) en procesos gamificados: una revisión bibliográfica

User Experience (UX) Evaluation in Gamified Processes: a bibliographic Review

Johnatan A Taborda  

Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Resumen

Introducción: en el contexto del diseño de tecnologías, la medición y comprensión de la experiencia de usuario (UX) han adquirido una relevancia crucial. Este aspecto aborda la imperante necesidad de comprender en detalle cómo los usuarios interactúan y experimentan los artefactos tecnológicos. En esta revisión se aborda la experiencia de usuario en el diseño de procesos y productos gamificados, considerando que, a pesar de los avances en inclusividad y accesibilidad, todavía hay personas que no pueden acceder a los beneficios de las herramientas tecnológicas.

Objetivo: identificar y analizar las técnicas y métodos empleados para evaluar la experiencia de usuario en el contexto de procesos y productos gamificados.

Métodos: se utilizó una revisión bibliográfica estructurada para recopilar información sobre las técnicas y métricas utilizadas en la evaluación de la UX. Se examinó una diversidad de indicadores que van desde la usabilidad hasta aspectos más subjetivos como la estética, así como los enfoques de evaluación aplicados en estudios previos.

Resultados: los hallazgos revelaron una amplia variedad de indicadores y métricas en la evaluación de la UX en entornos tecnológicos. Se destacaron tanto las diferencias como las similitudes en las prácticas de evaluación. La revisión subrayó la complejidad de la experiencia de usuario y la importancia de considerar no solo la usabilidad, sino también aspectos más amplios, especialmente en el ámbito de la gamificación.

Conclusiones: se concluye que es fundamental adoptar enfoques multidisciplinarios y utilizar herramientas validadas para lograr una comprensión más completa y aplicable en productos o procesos gamificados. Esto incrementará el entendimiento en la intersección entre la tecnología y la gamificación.

Palabras clave: evaluación, Experiencia de usuario (ux), gamificación

¿Cómo citar?

Taborda, J.A. User Experience (UX) Evaluación de la experiencia del usuario (UX) en procesos gamificados: una revisión bibliográfica. Ingeniería y Competitividad, 2024, 26(3) e-30313338

<https://doi.org/10.25100/iyc.v26i3.13338>

Recibido: 9-11-23

Evaluado: 06-12-23

Aceptado: 18-04-24

Online: 02-10-24

Correspondence

johnatan.taborda@udea.edu.co



Abstract

Introduction: in the context of technology design, the measurement and understanding of user experience (UX) have gained crucial relevance. This aspect addresses the pressing need to understand in detail how users interact with and experience technological artifacts. This review focuses on user experience in the design of gamified processes and products, considering that despite advances in inclusivity and accessibility, some individuals still cannot access the benefits of technological tools.

Objective: the objective of this documentary review is to identify and analyze the techniques and methods employed to evaluate user experience in the context of gamified processes and products.

Methods: a structured literature review was utilized to gather information on the techniques and metrics used in UX evaluation. A diversity of indicators was examined, ranging from usability to more subjective aspects such as aesthetics, as well as the evaluation approaches applied in previous studies.

Results: the findings revealed a wide variety of indicators and metrics used in the evaluation of UX in technological environments. Both the differences and similarities in evaluation practices were highlighted. The review underscored the complexity of user experience and the importance of considering not only usability but also broader aspects, especially in the realm of gamification.

Conclusions: is concluded that adopting multidisciplinary approaches and using validated tools is essential to achieve a more comprehensive and applicable understanding of gamified products or processes. This will enhance understanding at the intersection of technology and gamification.

Keywords: : assessment, User Experience, Gamification

¿Por qué se realizó?:

El estudio se realizó con el objetivo de identificar y centralizar un conjunto de herramientas técnicas aplicables a la evaluación de UX de procesos gamificados. Se entiende que la gamificación puede transformar artefactos y definir procedimientos mediante el uso de elementos, mecánicas y dinámicas de juego. Tales transformaciones requieren con frecuencia una comprensión profunda de la experiencia de usuario. En este contexto, las herramientas e indicadores utilizados en la evaluación de UX pueden resultar de gran valor para evaluar procesos gamificados. El objetivo fue contribuir al trabajo de los profesionales e investigadores involucrados en estos temas dentro de la investigación científica, abordando una necesidad reconocida dentro de nuestros equipos de investigación. Centralizar la información y comprender cómo el campo de UX puede contribuir a la gamificación u otros contextos es de gran utilidad para quienes trabajamos desde perspectivas pragmáticas y aplicadas.

¿Cuáles fueron los resultados más relevantes?

Los hallazgos clave en la investigación de UX incluyen el marco de definición y medición de Hassenzahl y Tractinsky (2006), que identificó cinco temas principales: antecedentes, experiencia como proceso, consecuencias, métricas y diseño. Law et al. (2014) unificaron aún más las prácticas de la industria con una definición consensuada de UX. Los modelos específicos para aplicaciones móviles (Galván, Saenz y Sánchez, 2019) y educación en línea (Oviedo, García-Serrano y García-Peñalvo, 2021) brindan herramientas personalizadas para la evaluación de UX. Hassenzahl y Monk (2010) destacaron la correlación positiva entre estética y usabilidad, enfatizando la importancia de un diseño visualmente atractivo. Yanez, Cascado y Sevillano (2020) categorizaron las técnicas de evaluación de UX en métodos de inspección, métodos basados en el usuario y técnicas predictivas, citando pautas importantes como la Iniciativa WAI y la heurística de Nielsen. Las herramientas prácticas incluyen pruebas A/B, pruebas de usuario y cuestionarios como la Escala de usabilidad del sistema (SUS), utilizando métricas como la tasa de éxito y la satisfacción del usuario.

¿Qué aportan estos resultados?

Estos hallazgos aclaran las definiciones y mediciones de UX, estandarizando las prácticas de la industria y facilitando la colaboración profesional. Los modelos específicos para cada contexto ofrecen herramientas de evaluación precisas, mientras que el énfasis en la estética subraya la necesidad de diseños visualmente atractivos. La variedad de técnicas de evaluación proporciona una guía estructurada para los profesionales, lo que permite mejoras efectivas en la experiencia del usuario. En general, estos resultados respaldan el desarrollo de prácticas estandarizadas y enfoques personalizados para mejorar la experiencia del usuario en diversos contextos.

Graphical Abstract



Introducción

En los últimos años, la cantidad de productos tecnológicos disponibles en el mercado ha venido aumentando progresivamente. Las sociedades actuales tienen más opciones a la hora de elegir los dispositivos y las herramientas que utilizarán para realizar alguna necesidad específica. La creación de sitios web, por ejemplo, debido a su incremento ha tenido un impacto significativo en el mercado tecnológico, porque se han convertido en uno de los formatos y medios más utilizados para la generación y transmisión de contenidos e información de tipo social, cultural, política y económica, entre otros (1).

Dicho aumento no solo se da en productos con una utilidad clara. Los videojuegos pueden ser entendidos como un tipo de desarrollo tecnológico cuyo uso se da en mayor medida para satisfacer necesidades de entretenimiento. Aun así, se encuentra que las personas se interesan cada vez más en ellos. En una búsqueda rápida del concepto videogame en *Google Trends* (9) se encuentra que, en una escala de 0 a 100 en la que se clasifica la popularidad del concepto en el motor de búsqueda, siendo 0 popularidad nula y 100 la máxima popularidad, la media de popularidad en una revisión de los últimos 5 años se ha incrementado a nivel mundial. En la siguiente figura puede apreciarse que el indicador tiende a subir por encima de la línea del 75 de popularidad, lo que fue menos frecuente en años anteriores:

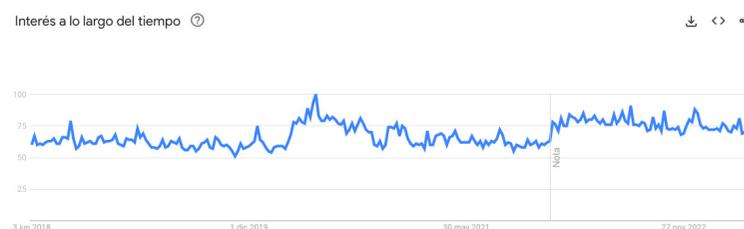


Figura 1. popularidad del concepto Videogame en Google Trends (9)

Este aumento en la producción y uso de la tecnología se puede atribuir a su capacidad para satisfacer una amplia variedad de necesidades humanas mediante una diversidad de productos y soluciones. Por ejemplo, en los videojuegos, los jugadores pueden satisfacer necesidades como el entretenimiento, la creatividad, la identidad y el afecto en una gran cantidad de juegos disponibles. Además, los juegos serios, como los educativos, históricos, sociales, políticos y de salud, pueden abordar necesidades relacionadas con el entendimiento, la protección, la participación y la identidad (19). Esto demuestra

que los videojuegos, y los juegos en general, son una herramienta poderosa desde la perspectiva del análisis de las necesidades humanas. Esta idea se extiende también a una variedad de tecnologías de *software*, como las redes sociales, las aplicaciones y los sitios web; y a dispositivos como los productos móviles, las computadoras y los televisores inteligentes, entre otros (19).

Posiblemente, por estas razones y otras, los juegos han sido llevados a otros contextos como la educación (29), la salud (30) y los procesos empresariales (29). Algunas formas en las que esto ha pasado en los últimos años son por medio de los juegos serios, los videojuegos y la gamificación. En cuanto a los primeros, Scolari (28) actualiza la idea de Huizinga agregando algunos elementos a la conceptualización y afirmando que los juegos son “construcciones culturales destinadas a generar experiencias narrativas en los individuos... de naturaleza interpersonal en las cuales el individuo se sumerge en una narrativa en la que participa como protagonista, influyendo en su desarrollo y resolución” (p. 24), lo que se aplican, también, a los videojuegos, que pueden entenderse como una forma de avance tecnológico que traslada todos los componentes de los juegos a entornos y espacios virtuales, conservando su elemento narrativo (28).

Aunque los videojuegos son principalmente una forma de entretenimiento y no necesariamente buscan resolver problemas sociales o humanos, están siendo utilizados con otros propósitos (31). En este contexto, es cuando se habla de juegos serios, los cuales, pueden definirse, según ABT (32), como “el arte y la ciencia de los juegos que simulan la vida, ya sea en la industria, el gobierno, la educación o las relaciones personales”. Estos juegos están diseñados para representar, modelar o simular situaciones del mundo real con el propósito de probar teorías, explorar posibilidades sin incurrir en costos elevados de experimentación, entrenar a las personas y desarrollar habilidades específicas, o incluso medir competencias. Los juegos serios tienen objetivos y procesos definidos y se diferencian de un juego o videojuego tradicional en que no se enmarca en la industria del entretenimiento (33), sino que se orienta a objetivos y propósitos, como evaluar o mejorar habilidades o conocimientos (34).

Por otra parte, la gamificación puede entenderse como la aplicación de dinámicas y mecánicas de juego en contextos no lúdicos con el fin de generar cambios de comportamientos e incentivar el logro de objetivos de un proceso, con trascendencia al mundo real (35). A diferencia de los juegos serios, la gamificación acompaña procesos reales e interviene directamente en sus resultados; no los simula. La gamificación ha sido desarrollada con el fin de aprovechar las características de los juegos y su potencial de generar compromiso y motivación en los participantes o jugadores. Su uso, al igual que el de los juegos y videojuegos viene en aumento y, siendo un fenómeno emergente con menos de dos décadas de investigación y aplicación constante, el concepto muestra un uso muy elevado, inclusive por encima de los juegos. Esto puede apreciarse en la figura 2, la cual muestra el interés del concepto a lo largo del tiempo.

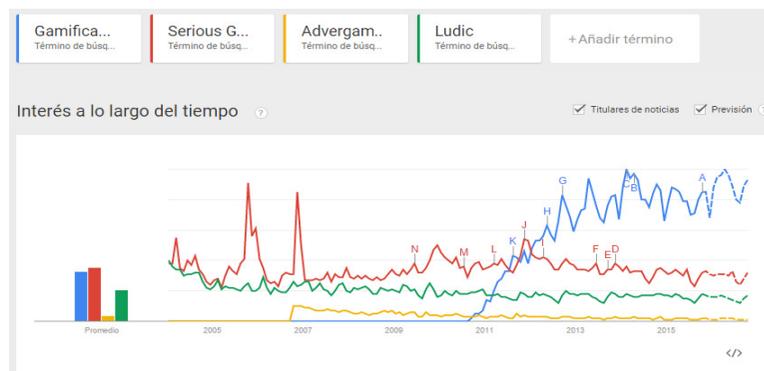


Figura 2. Interés en el tiempo del concepto Gamificación en *Google Trends* (9)

Ahora bien, aunque un porcentaje alto de personas logren satisfacer un abanico amplio de sus necesidades por medio de la diversidad de tecnologías de *software*, artefactos y procesos como la gamificación, hay un porcentaje que no puede hacerlo debido a sus propias condiciones particulares, como las características físicas o psicológicas, o a condiciones sociales, culturales y/o económicas de su contexto. De esto se infiere que algunos procesos y artefactos son creados con limitaciones en la capacidad de inclusión o accesibilidad. Estos aspectos deben tratarse desde el enfoque de diseño inclusivo, el cual, según Joyce (14): "... describe metodologías para crear productos que entiendan y capaciten a personas de todos los orígenes y habilidades. Puede abordar la accesibilidad, la edad, la situación económica, la ubicación geográfica, el idioma, la raza y más." (P. 1), "... el diseño inclusivo consiste en empatizar con los usuarios y adaptar las interfaces para abordar las diversas necesidades de esos usuarios. El diseño inclusivo genera patrones de inclusión" (P. 1), impactando aspectos como la accesibilidad, la usabilidad o jugabilidad, la adaptabilidad, la estética y la satisfacción.

En este punto, comprender al usuario es una tarea de interés fundamental. La cual ha sido asumida en los últimos años por un enfoque denominado Experiencia de Usuario UX. La UX y, su práctica, el diseño de experiencia de usuario (Diseño UX), se han convertido en un factor clave para el éxito de las tecnologías de la información y la comunicación. La calidad de la experiencia influye en la satisfacción, la eficiencia y la eficacia en la interacción de los usuarios con procesos y productos tecnológicos y de innovación (3), lo que resulta sumamente provechoso para la gamificación.

Su potencial se encuentra en su enfoque centrado en el usuario y en la evaluación constante de la experiencia, que implica la medición e interpretación de múltiples factores subjetivos y objetivos, tales como la usabilidad, la inclusión, la accesibilidad, la inmersión, la estética, la interacción y la satisfacción. Además, cada contexto y cada usuario puede presentar diferentes necesidades, expectativas y preferencias, lo que requiere un enfoque evaluativo personalizado y flexible. Por lo tanto, surge la necesidad de conocer las técnicas, las herramientas y los indicadores específicos que permitan evaluar la experiencia de usuario de manera confiable, eficiente y efectiva, lo cual permitirá mejorar la forma en la que se crean procesos gamificados inclusivos y accesibles.

En el presente artículo se revisaron algunas fuentes seleccionadas de bases de datos y revistas científicas y se identificaron las técnicas, las herramientas y los indicadores más frecuentes en la evaluación UX para luego analizarlas y determinar su posible uso en la evaluación de procesos gamificados. La búsqueda se orientó por la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los métodos, técnicas y herramientas más relevantes y efectivas para evaluar la experiencia de usuario?

Por lo anterior, se presenta, a continuación, la metodología empleada, la cual consistió en una revisión estructurada de artículos científicos relevantes, en los cuales se identificaron y analizaron los métodos y las técnicas utilizadas para evaluar la experiencia de usuario. Luego, se detallan los resultados, en los cuales se presentan una variedad de indicadores y métricas que se utilizan en la evaluación UX como la usabilidad, la satisfacción del usuario, la accesibilidad y la estética. Posteriormente, se presenta la discusión en la que se informa sobre las diferencias y similitudes en los enfoques de evaluación utilizados en los estudios revisados. Al final se presenta el apartado de conclusiones, en el que se resalta la importancia de considerar múltiples dimensiones de la experiencia de usuario y se recomienda el uso de enfoques multidisciplinarios y herramientas validadas para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado y su aplicabilidad en la gamificación y los productos o procesos gamificados.

Metodología

Se empleó un método de revisión de literatura del tipo estructurado, también denominado sistematizado. Es en esencia un proceso de revisión bibliográfico ordenado que no puede clasificarse como una revisión sistemática de la literatura (RSL) propiamente dicha (51). Para el caso del presente estudio, no interesaba tener el rigor o la actualidad requerida por la RSL, sino más bien encontrar respuestas a unas preguntas de investigación considerando diversas fuentes y

siendo más flexibles en la selección y filtro para hacer un mapeo del conocimiento más amplio y describir posteriormente los elementos de mayor interés.

Definición de las preguntas de investigación y los criterios de inclusión y exclusión de los estudios

A partir de la pregunta de investigación inicial, se desglosó un conjunto de preguntas más específicas que pudieran ser respondidas de manera directa por los resultados y los hallazgos. En la siguiente tabla se presentan las preguntas elaboradas:

Tabla 1. Preguntas de investigación

Nivel	Sigla	Pregunta
Principal o primaria	QP	¿Cuáles son los métodos, técnicas y herramientas más relevantes y efectivas para evaluar la experiencia de usuario accesible e inclusiva?
Secundaria	Q1	¿Cuáles son algunos antecedentes o estudios relevantes en la evaluación de la UX?
Secundaria	Q2	¿Cuáles son las técnicas de evaluación UX más utilizadas?
Secundaria	Q3	¿Cuáles son algunas herramientas utilizadas en la evaluación UX?

Con la orientación de las anteriores preguntas se buscó conocer en un sentido amplio la forma de cómo evaluar la experiencia de usuario, para después explorar la posibilidad de utilizar las herramientas evaluativas en los procesos gamificados. Para empezar, se definieron unos criterios de inclusión y exclusión de los estudios a revisar. Estos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

No.	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1	Estudios publicados en artículo, capítulo de libro o tesis	Conferencias, presentaciones o ensayos
2	Estudios producto de investigaciones terminadas	Estudios en proceso o informes parciales de investigaciones
3	Estudios que tuvieran un enfoque instrumental orientado a la evaluación UX	Estudios de reflexión o conceptualización
4	Estudios provenientes de procesos de investigación científica o académica	Estudios realizados en la industria o en el marco de procesos empresariales
5	Estudios escritos en inglés o en español	Escritos en idiomas diferentes al inglés o al español

Búsqueda sistemática de fuentes de información relevantes en bases de datos científicas y revistas especializadas

Las fuentes científicas utilizadas fueron principalmente *Scopus* complementando la búsqueda con *Google Academics* y *Science direct*. Para la búsqueda de artículos, se consideraron las palabras clave más relevantes como: "evaluación", "experiencia de usuario", "indicadores", "accesibilidad" e "inclusión". Estas se combinaron para crear los algoritmos de búsqueda básicos. En la siguiente tabla se muestra los términos y los algoritmos:

Tabla 3. Términos y algoritmos de búsqueda

Términos de búsqueda	Cadenas de búsqueda
Evaluation	Evaluation AND Inclusive AND Accesible AND User AND Experience
User Experience	Evaluation AND Inclusive OR Accesible AND User AND Experience
Inclusive	Evaluation AND User AND Experience
Accesible	User AND Experience AND Analytics
Indicators	User AND Experience AND indicators



Selección, revisión y lectura de los estudios identificados

Una vez realizadas las búsquedas y aplicados los criterios junto con los filtros, se hizo una revisión panorámica de los resultados a partir del título. Esto permitió seleccionar un conjunto de artículos a los que se les revisó el abstract y los resultados. En esta parte se descartaron algunos y los resultantes fueron leídos en su totalidad. De cada lectura se hizo una extracción de apartados, ideas, gráficos y tablas que aportaran en la respuesta a las preguntas formuladas en el presente estudio, y se consignaron en un cuaderno de apuntes o de notas para su análisis o categorización.

Análisis de los resultados de contenido relevantes a través de un enfoque temático

Los resultados de contenido incluidos en el cuaderno de apuntes se revisaron y se clasificaron en función de su aporte a alguna de las preguntas de investigación. Por lo cual se tuvieron en cuenta 4 enfoques temáticos de agrupamiento derivados de las preguntas: antecedentes (Q1), técnicas de evaluación UX (Q2), herramientas de evaluación UX (Q3).

Síntesis de los hallazgos

Los análisis de contenido permitieron extraer las ideas para aportar en las respuestas a las preguntas. Todo se sintetizó en el presente escrito y los hallazgos se presentan en el apartado de resultados que se describe a continuación.

Resultados

Para empezar, todos los artículos fueron revisados y aquellos seleccionados fueron sometidos a una revisión de criterios de contenido asociados a las preguntas de investigación. En la tabla 5 se muestra el cumplimiento o no cumplimiento de cada criterio de acuerdo con cada fuente. Es preciso mencionar que la clasificación se hizo de manera excluyente para perfilar cada artículo de acuerdo con el criterio en el que más se observó su aporte, esto no quiere decir que no pudiera aportar en otro criterio en menor medida.

Tabla 5. Cumplimiento de criterios en los artículos revisados

Autor	Fuente	Criterio			
		Reporta antecedentes claves	Tiene enfoque instrumental	Reporta técnicas	Reporta herramientas
Hassenzahl y Tractinsky	12	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Law, Roto, Vermeeren, Kort y Hassenzahl	15	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Galván, Saenz y Sánchez	7	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Oviedo, García y García	22	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Hassenzahl y Monk	11	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Yanez, Cascado & Sevillano	26	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple
Nielsen	20	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple
Davis, F.D. et al.	5	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
OIS	13	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Lazar, J. et al.	16	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
González, A.M. et al.	8	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Väänänen-Vainio-Mattila	25	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Preece, J. et al.	24	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Lewis, C. et al.	17	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Ponto, K. et al.	23	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Brooke, J.	2	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
O'Brien, H. & Toms, E.	21	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Csikszentmihalyi, M.	4	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
W3C	37	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple
Plaisant & Shneiderman	36	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple
Brooke, J.	43	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Sauro y Lewis	45	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple
Dillman	46	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple

Q1: ¿Cuáles son algunos antecedentes o estudios relevantes en la evaluación de la UX?

La literatura revisada comprende estudios teóricos, aplicados y de revisión. Entre estos se encontró que Hassenzahl y Tractinsky (12) llevaron a cabo un estudio crítico de la investigación en la Experiencia de Usuario (UX), abordando la falta de consenso en su definición y medición, y su impacto en el desarrollo tecnológico. Su análisis reveló siete áreas temáticas fundamentales en la investigación de UX, incluyendo emoción, estética, significado, percepción, cognición, motivación y valor.

Law, Roto, Vermeeren, Kort y Hassenzahl (15) contribuyeron al debate proponiendo una definición amplia de UX e identificando siete elementos clave, utilidad, estética, facilidad de uso, eficiencia, efectividad, emociones y valores. Además, Galván, Saenz y Sánchez (7), por su parte, presentaron un modelo de evaluación de UX para aplicaciones móviles, abordando usabilidad, accesibilidad, diseño visual, navegación, contenido, calidad de la información, rendimiento, interactividad, innovación y satisfacción del usuario.

Oviedo, García y García (22) exploraron la relación entre UX e inclusión digital en educación en línea y destacaron la importancia de superar barreras de inclusión para mejorar la experiencia

del usuario. Finalmente, Hassenzahl y Monk (11) investigaron la relación entre la estética de los productos tecnológicos y su utilidad percibida, encontrando una correlación positiva entre la belleza visual y la facilidad de uso percibida cuando la estética se relaciona con la funcionalidad.

Ahora bien, a continuación, se presenta una tabla resumen en la cual pueden observarse los artículos revisados teniendo en cuenta el título, los autores, el año de publicación, la metodología, los resultados y las conclusiones.

Tabla 5. Artículos revisados

Título del artículo	Autores	Año	Pregunta de investigación	Metodología	Resultados	Conclusiones
User Experience - A Research Agenda	Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (12)	2006	¿Cómo se puede definir y medir la experiencia de usuario?	Revisión bibliográfica y análisis conceptual	Se propone una definición de UX y se identifican cinco temas principales para la investigación: antecedentes, experiencia como proceso, consecuencias, métricas y diseño	La experiencia de usuario es un tema relevante para la investigación y la práctica, y se necesitan más estudios sobre su naturaleza, impacto y medición
Understanding, Scoping and Defining User Experience: A Survey Approach	Law, E., Roto, V., Vermeeren, A., Kort, J., & Hassenzahl, M. (15)	2014	¿Cómo se entiende y define la experiencia de usuario en la práctica?	Encuesta a profesionales de la industria UX	Se identifican diferentes definiciones y prácticas de experiencia de usuario en la industria, y se propone una definición consensuada	La experiencia de usuario es un concepto complejo y multidimensional, y su práctica en la industria varía en función de las diferentes disciplinas y contextos
An evaluation model for the user experience of mobile applications	Galván, Saenz & Sánchez (7)	2019	¿Cómo se puede medir la experiencia de usuario de las aplicaciones móviles?	Diseño de un modelo de evaluación basado en la UX	Se prueba y valida el modelo con usuarios reales de aplicaciones móviles, y se identifican los factores más influyentes en la UX	El modelo de evaluación propuesto es eficaz y útil para la evaluación de la UX en aplicaciones móviles
Exploring the relationship between UX and digital inclusion in online education	Oviedo, M., García-Serrano, A., & García-Peñalvo, F. J. (22)	2021	¿Cómo influye la experiencia de usuario en la inclusión digital en la educación en línea?	Encuesta, análisis de datos y revisión bibliográfica	Se identifican las variables más influyentes en la experiencia de usuario y la inclusión digital, y se analiza su relación	La UX y la inclusión digital son aspectos importantes a considerar en la educación en línea, y se necesitan más investigaciones
The Inference of Perceived Usability from Beauty	Hassenzahl, M., & Monk, A. F. (11)	2010	¿Cómo se relaciona la percepción de belleza con la usabilidad percibida de los productos digitales?	Estudio experimental con variables de apariencia y usabilidad percibida	Los resultados mostraron que la belleza puede influir en la usabilidad de los productos digitales y que la relación entre belleza y usabilidad varía en función del tipo de tarea	La percepción de belleza es un indicador válido y útil para inferir la usabilidad percibida de los productos digitales.

Q2: ¿Cuáles son las técnicas de evaluación UX más utilizadas?

Varios estudios ayudan a entender la evaluación UX (6, 10, 18, 27), no obstante, entre los revisados, el de Yanez, Cascado & Sevillano (26) resulta particularmente útil por su carácter ampliado, global y estructurado. Según los autores, existen 3 tipos de focos para la evaluación UX: 1. Desarrollar nuevas técnicas de evaluación; 2. Aplicar técnicas Boff the shelf; y 3. Adaptar las técnicas tradicionales. Dependiendo de las concepciones, los evaluadores pueden elegir un enfoque para el trabajo práctico, de manera que se inclinarán por unas técnicas u otras.

Técnicas

Tabla 6. Técnicas de la evaluación UX en Yanes, Cascado & Sevillano (26)

Dimensión	Categoría	Subcategoría	Técnica
Sobre sistemas reales o prototipos	Conducidos por expertos	Métodos de inspección	Inspección de lineamientos o estándares
			Evaluación de heurísticos
			Recorrido cognitivo
			Recorrido pluralista
			Análisis de tarea
	Métodos basados en los usuarios	Métodos de consulta	Cuestionarios
			Observaciones de campo
			Grupos focales
			Método de sombreado
			Aprendizaje por co-descubrimiento
Predictivas	Modelado analítico	-	-
	Simulación	-	-

En la anterior tabla (Tabla 6), se organizó la tipificación de técnicas descritas por Yanez, et. al (26), la cual recoge la mayoría de técnicas utilizadas en la evaluación UX y la totalidad de las presentadas por los autores en su texto. Muchas de estas técnicas, se ciñen o se basan en lineamientos como la inspección de estándares o la evaluación de heurísticos, por lo que vale la pena mencionar los más populares:

Lineamientos

1. Iniciativa WAI de la W3C (37)

La *Web Accessibility Initiative* (WAI) es una iniciativa liderada por el *World Wide Web Consortium* (W3C), una entidad internacional dedicada a la elaboración de estándares para la *World Wide Web* que tiene como objetivo mejorar la accesibilidad de la web para personas con discapacidades. La Iniciativa WAI, mediante la WCAG, establece los lineamientos para el diseño web inclusivo con base en los siete principios del diseño universal (38), proponiendo principios claros y criterios de éxito medibles para garantizar que los sitios web sean accesibles para personas con discapacidades, incluyendo aquellas con discapacidades visuales, auditivas, motoras, cognitivas y otras.

Igualdad de uso: el diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades, debe proporcionar las mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando sea posible y equivalentes cuando no lo sea.

Flexibilidad de uso: el diseño debe adecuarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales y permitir al usuario elegir el mecanismo de interacción o adaptarse al ritmo de uso.

Diseño simple e intuitivo: el diseño debe ser fácil de entender, independientemente de la experiencia, conocimientos, habilidades o el nivel de concentración del usuario, establece que se debe eliminar la complejidad innecesaria y priorizar la organización de la información de acuerdo con su importancia.

Información perceptible: el diseño debe comunicar de manera eficaz la información necesaria para el usuario, independientemente de sus capacidades sensoriales o de las condiciones ambientales.

Diseño tolerante a errores: el diseño debe minimizar los riesgos y las consecuencias de acciones accidentales o no intencionadas.

Uso con escaso esfuerzo físico: el diseño debe ser usado eficaz y confortablemente y con el mínimo esfuerzo posible, se deben evitar o al menos minimizar las acciones repetitivas.

Espacio y acceso para el uso: los espacios y tamaños deben ser apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, postura o movilidad.

2. Las heurísticas básicas de Nielsen

Nielsen (20) estableció diez lineamientos básicos para la usabilidad:

Visibilidad del estado del sistema: se debe estar informando todo el tiempo al usuario.

Relación entre el sistema y el mundo real: el sistema debe hablar en el lenguaje del usuario.

Control y libertad del usuario: el sistema debe dar una salida de emergencia claramente marcada.

Consistencia y estándares: se debe manejar convenciones establecidas que faciliten el entendimiento.

Prevención de errores: se debe prevenir errores en el sistema y anticipar toda acción inapropiada.

Reconocimiento antes que recuerdo: las opciones del sistema deben estar a la mano.

Estética y diseño minimalista: los diálogos no deben contener información irrelevante o poco usada.

Ayuda a los usuarios: los errores deben solucionarse mediante un instructivo que informe al usuario.

Ayuda y documentación: incluir ayuda textual y documentación para usuarios no experimentados.

3. Recomendaciones de Shneiderman y Plaisant.

Se trata de ocho recomendaciones para el diseño de interacción humano-computadora. Estas recomendaciones son de gran utilidad cuando se van a diseñar interfaces que se encuentran basadas en los requerimientos específicos de los usuarios. Plaisant & Shneiderman (36):

Consistencia: se deben usar iconos, colores, fuentes y demás elementos de diseño que sean familiares.

Atajos: se deben usar accesos directos a la ejecución de ciertas tareas en el sistema.

Retroalimentación informativa: el usuario debe saber el estado de los procesos que está ejecutando.

Diálogo: el sistema debe estar comunicándose con el usuario.

Manejo de errores: se deben dar a los usuarios maneras sencillas de corregir los errores.

Permitir la facilidad de retroceso: se debe permitir al usuario retroceder sobre los pasos seguidos.

Fomentar la sensación de control: se debe dar el control esperado del sistema y facilitar la interacción.

Reducción de la carga de memoria: debe existir una jerarquía de información que facilite la retención.

Q3: ¿Cuáles son algunas herramientas utilizadas en la evaluación UX?

En los últimos años se han empleado distintas herramientas para evaluar o medir la experiencia de usuario. Las pruebas, los indicadores y los índices son algunas de las más utilizadas. Entre las pruebas se pueden mencionar los esquemas A/B, los test, los cuestionarios y las encuestas: las pruebas A/B son una metodología valiosa en UX que implica la comparación de dos versiones (A y B) de un diseño o interfaz para evaluar cuál produce mejores resultados en métricas específicas. Este enfoque es esencial para evaluar cambios en el diseño, contenido o funcionalidades, proporcionando datos concretos que respaldan la toma de decisiones informadas y la mejora continua de la experiencia de usuario (40).

Por otra parte, los tests de usuario, ya sean moderados o no moderados, son cruciales para comprender cómo interactúan los usuarios reales con un sistema. Estas pruebas ofrecen información valiosa sobre desafíos específicos y áreas de mejora, permitiendo a los diseñadores y desarrolladores evaluar la facilidad de uso del producto (41, 42). Ahora, los cuestionarios son herramientas estructuradas que recopilan datos sobre la experiencia del usuario, evaluando aspectos como la satisfacción y la percepción. El Sistema *Usability Scale* (SUS) de Brooke (43) y otros cuestionarios proporcionan datos cuantitativos que permiten una comprensión más amplia de las preferencias y percepciones del usuario. Finalmente, las encuestas son instrumentos que recopilan información mediante preguntas abiertas o cerradas, permitiendo obtener retroalimentación sobre la experiencia global del usuario (44). Fuentes como *"Quantifying the User Experience"* de Sauro y Lewis (45) y el libro de Dillman (46) sobre las encuestas en línea ofrece orientaciones para recopilar y analizar datos mixtos.

Con respecto a los indicadores, se realizó una búsqueda sobre algunos de los más populares o con más frecuencia de uso en los estudios de experiencia de usuario. Los resultados se presentan organizados en la siguiente tabla:

Tabla 7. Indicadores para la evaluación de la experiencia de usuario

Aspecto	Indicadores	Fórmula	Autores	Año
Usabilidad	Tasa de éxito	Tareas completadas con éxito / Total de usuarios	Nielsen, J. (20)	1993
	Eficiencia	Tareas completadas / Tiempo empleado	Davis, F.D. et al. (5)	1989
	Error de usuario	Número de errores / Total de acciones	OIS (13)	1998
	Tiempo de interacción para usuarios con discapacidad	Tiempo de interacción por tarea / Tiempo total interacción en usuarios sin discapacidad	Lazar, J. et al. (16)	2004
	Nivel de satisfacción de los usuarios diversos	Promedio de la calificación de satisfacción de los usuarios diversos	Hassenzahl & Monk (11)	2010
Inclusividad	Equidad de uso	Proporción de usuarios que completan las tareas / Total de usuarios	González, A.M. et al. (8)	2020
	Nivel de adaptabilidad a diferentes contextos culturales	Porcentaje de funcionalidades adaptadas a diferentes culturas	Väänänen-Vainio-Mattila (25)	2008
	Eficiencia de interacción	Tareas completadas con éxito / Total de interacciones	Preece, J. et al. (24)	2019
Interacción	Número de pasos para completar una tarea	Número de pasos requeridos para completar la tarea	Lewis, C. et al. (17)	1994
	Diversidad de acciones de interacción	Número de acciones diferentes realizadas / Total de acciones posibles	Ponto, K. et al. (23)	2018
Experiencia de Usuario General	Índice de Satisfacción del Usuario (ISU)	Suma de las calificaciones de satisfacción de los usuarios / Usuarios totales	Brooke, J. (2)	1986
	Engagement Flujo	Tiempo de interacción / Duración total Escala de evaluación de 1 a 7	O'Brien, H. & Toms, E. (21) Csikszentmihalyi, M. (4)	2008 1990

Con estos indicadores se trata de medir la relación que se establece entre las personas y sus fenómenos como la satisfacción, la percepción, el logro y la emoción; y la tecnología que se emplea junto con sus características como amigabilidad, estética, funcionalidad, etc.

Discusión

Evaluación UX

La experiencia de usuario es un factor crítico para el éxito de cualquier producto o servicio digital, por esto su evaluación y medición se ha convertido en una práctica cada vez más frecuente en la industria de la tecnología. En general, se puede observar que los métodos de evaluación utilizados para medir la experiencia de usuario incluyen encuestas, entrevistas, pruebas de usabilidad y análisis de registro, y que hay una serie de métricas e indicadores que se utilizan comúnmente, como la facilidad de uso, la satisfacción del usuario y la eficacia del sistema. También se pueden encontrar indicadores más específicos y adaptados a ciertos contextos, como la inclusión digital en la educación en línea. Además, varios de los artículos sugieren la importancia de considerar la belleza y la estética en la evaluación de la experiencia de usuario.

Al comparar los artículos, se pueden encontrar varias coincidencias y diferencias en cuanto a los indicadores, métricas y métodos de evaluación utilizados para medir la experiencia de usuario. En cuanto a las coincidencias, se observa que todos los artículos concuerdan en la importancia de evaluar la experiencia, la satisfacción, la eficiencia, la efectividad, la utilidad, la accesibilidad, la estética y la usabilidad como indicadores claves para medir la experiencia de usuario. Además, varios de los artículos mencionan la importancia del contexto y las necesidades en la evaluación UX. En cuanto a las diferencias, se observa que para situaciones particulares se utilizan indicadores y métricas distintas. Por ejemplo, el artículo de Hassenzahl y Tractinsky (12) tiene un enfoque general; Law et al. (15) tiene uno específico; Galván et al. (7) y Oviedo et al. (22) tienen enfoques particulares y especializados.

Evaluación UX aplicada a la gamificación

A partir de lo anterior, si se piensa la aplicación de la evaluación de la experiencia del usuario (UX) en el contexto de la gamificación, puede decirse que el aporte es significativo. Con la evaluación UX, se busca garantizar que los elementos de juego sean diseñados de manera efectiva y proporcionen una experiencia satisfactoria y enriquecedora a los participantes de un proceso gamificado, lo cual resulta de gran valor, en este caso el enfoque centrado en el usuario pretende comprender de manera profunda las necesidades, preferencias y motivaciones de los usuarios a través de métodos de investigación y análisis para diseñar elementos de juego que se ajusten de manera óptima a los intereses y objetivos de la audiencia. Esto puede verse en la creación de prototipos y su posterior sometimiento a pruebas con usuarios reales para identificar la interacción con los elementos de juego, lo que permitiría realizar ajustes y mejoras iterativas en la jugabilidad y la usabilidad. Todo esto es fundamental para mantener la participación de los usuarios, un equilibrio que permita que los retos sean desafiantes sin ser abrumadores y el reconocimiento dado por la retroalimentación en tiempo real.

Un caso interesante, podría ser la aplicación de pruebas A/B en la evaluación de la gamificación para determinar qué elementos de juegos son más efectivos para los fines planteados. Otras prácticas de medición pueden ser la evaluación continua y la evaluación basada en métodos mixtos (cualitativa y cuantitativa) (39). La gamificación se aplica sobre un proceso estableciendo una combinación particular de elementos, mecánicas y dinámicas de juego, las cuales deben ajustarse continuamente a las características de los jugadores, a los propósitos establecidos y al contexto en el cual se utiliza. Las prácticas de evaluación mencionadas hacen que dichos ajustes puedan hacerse con base en información objetiva y precisa. Finalmente, las sugerencias de los participantes son invaluable para adaptar el diseño a sus necesidades y expectativas.

Conclusiones

En conclusión, la evaluación de la experiencia de usuario es un tema relevante en la investigación de la tecnología, los procesos y los diseños. Los artículos revisados en este estudio presentaron una variedad de métodos y técnicas para evaluar la UX, y cuya

organización puede dividirse en Métodos sobre sistemas reales o prototipos y Métodos predictivos. La aplicación de la evaluación UX se da, para el caso de la gamificación, sobre un proceso que, en la mayoría de ocasiones, puede caracterizarse como proceso de innovación. En este, pueden usarse indicadores de evaluación de la UX considerando que algunos de ellos dependerán del tipo de elementos involucrados, por ejemplo, algunos procesos gamificados pueden incluir componentes tecnológicos o digitales susceptibles de evaluación de interfaz de usuario, mientras que otros pueden implicar el uso de tarjetas físicas, en cuyo caso aplicaría la evaluación de jugabilidad, usabilidad, satisfacción, entre otros. En este caso, se han encontrado similitudes entre los artículos en cuanto a la importancia de la accesibilidad, la usabilidad, la inclusividad y la interacción. Es importante destacar que, a medida que avanza la tecnología y el conocimiento, surgen nuevos desafíos para la evaluación UX en los procesos gamificados y su comprensión cambia constantemente.

Además, la relación entre la UX y la gamificación promete ser provechosa. Algunos autores (47), han investigado esta relación en el sentido contrario: cuál es el impacto de la gamificación en la UX, por lo que se sugiere como una posible línea de investigación futura, considerando que la gamificación podría transformar la manera en que los usuarios interactúan con aplicaciones y plataformas, aportando de manera positiva a la experiencia general. Algunos tópicos de investigación podrían ser: Compromiso del Usuario (48), Motivación y Logro (49), Experiencia de Aprendizaje Mejorada (49, 50), *Feedback* Inmediato, Personalización y Experiencia Social, Resolución de Problemas Atractiva, Reducción del Abandono, Desarrollo de Hábitos Positivos (50).

En consecuencia, se recomienda seguir investigando y desarrollando métodos y técnicas para evaluación UX, y adaptar estos enfoques a los nuevos desafíos que surgen en el campo de la gamificación. Además, se debe seguir promoviendo la accesibilidad, la usabilidad, la inclusividad y la interacción en el diseño UX en la gamificación, para garantizar la satisfacción del usuario y la realización de sus necesidades específicas.

Finalmente, como un aporte propositivo derivado del presente estudio se propone la siguiente guía que puede servir para incorporar la evaluación UX en los procesos gamificados.

1. Comprensión del Contexto:

Familiarizarse con los objetivos del proceso gamificado y el contexto en el que se aplica.

Identificar las características específicas de la audiencia objetivo y sus necesidades.

2. Selección de Heurísticas:

Utilizar las heurísticas básicas de Nielsen como punto de partida para evaluar la usabilidad del proceso gamificado: visibilidad del estado del sistema, relación entre el sistema y el mundo real, control y libertad del usuario, etc.

Considerar las recomendaciones de Shneiderman y Plaisant para garantizar una interacción efectiva y una experiencia satisfactoria.

3. Técnicas de Evaluación UX:

Combinar métodos de evaluación conducidos por expertos y basados en usuarios.

Realizar inspecciones de heurísticas para identificar posibles problemas de diseño.



Utilizar encuestas y cuestionarios para recopilar datos sobre la percepción y la satisfacción de los usuarios.

Realizar pruebas de usuario para observar cómo interactúan los participantes con el proceso gamificado y detectar áreas de mejora.

4. Herramientas de Evaluación:

Implementar pruebas A/B para comparar diferentes versiones del proceso gamificado y evaluar su impacto en el compromiso y la participación.

Utilizar indicadores de usabilidad, eficiencia y satisfacción del usuario para medir el rendimiento y la efectividad del proceso gamificado.

5. Iteración y Mejora Continua:

Analizar los resultados de la evaluación UX y priorizar las áreas de mejora.

Realizar ajustes en el diseño y la implementación del proceso gamificado según los hallazgos obtenidos.

Iterar en el ciclo de evaluación y mejora continua para optimizar la experiencia de usuario y alcanzar los objetivos establecidos.

Esta corta guía es propuesta a partir de lo identificado y analizado, considerando una integración simplificada de los diversos elementos de evaluación de la UX, con la evaluación de los procesos gamificados.

Implicaciones éticas

El autor no tiene ningún tipo de compromiso ético que deba ser declarado en la redacción y publicación de este artículo.

Conflicto de intereses

El autor declara que no presenta conflicto de intereses.

Financiación

Este artículo fue financiado por la Vicerrectoría de Docencia y Udearoba de la Universidad de Antioquia con el programa ConTIC investigo, el cual se financió el proyecto El juego de aprender que permitió la escritura del presente artículo.

Declaración de contribución de autoría de CRediT

Johnatan A Taborda: conceptualización, administración de proyectos, metodología, redacción – revisión y edición, redacción – borrador original.

Agradecimientos

Este artículo se escribió en el marco de mi Maestría en Ingeniería y agradezco a quienes han estado cerca directamente. De igual manera quiero agradecer a la Vicerrectoría de Docencia y a Udearoba de la Universidad de Antioquia con su programa ConTIC investigo, a través del cual se financió el proyecto El juego de aprender, y que permitió la escritura del presente artículo.



Referencias

1. Acosta Espinoza JL, Lenin León Yacelga AR, Sanafria Michilena WG, Acosta Espinoza JL, Lenin León Yacelga AR, Sanafria Michilena WG. Las aplicaciones móviles y su impacto en la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad* [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 25];14(2):237–43. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000200237&lng=es&nr m=iso&tlng=en
2. Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. 1996 [cited 2024 Sep 25]; Available from: <https://seg.nju.edu.cn/tools/smartyv/download/A%20quick%20and%20dirty%20usability%20scale.pdf>
3. Córdoba Cely C. La experiencia de usuario: de la utilidad al afecto. *Iconofacto* [Internet]. 2013 Oct [cited 2024 Sep 25];9(4):56–70. Available from: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/7334>
4. Csikszentmihalyi M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row [Internet]. 1990 Jan [cited 2024 Sep 26]; Available from: https://www.researchgate.net/publication/224927532_Flow_The_Psychology_of_Optimal_Experience
5. Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. Fred D. Davis, Richard P. BaUser Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science* [Internet]. 1989 [cited 2024 Sep 26];35(8):982–1003. Available from: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mnsc.35.8.982>
6. Palomino Diaz FP, Freddy Alberto Paz Espinoza (Ass), Mag Miguel Arturo Moquillaza Vizarreta (Ass). Investigación de los métodos de evaluación de la experiencia de usuario que aplican analítica web: una revisión sistemática. 2021 Mar 8 [cited 2024 Sep 26]; Available from: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18523>
7. Nosheen M, Sayed Z, Saad Malik M, Fahiem MA. An Evaluation Model for Measuring the Usability of Mobile. Office Applications through User Interface Design Metrics. 641 *Mehran University Research Journal of Engineering & Technology* [Internet]. 2019 [cited 2024 Sep 26];38(3):2413–7219. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/b552/f4bf41ecbc1e85aed7affb39f86d86ec560.pdf>
8. Rodriguez J, Cardoso P, Monteiro J, Figueiredo M. *Handbook of Research on Human-Computer Interfaces, Developments, and Applications*. Vol. 1. Hershey_PA: IGI_Global; 2016. Available from: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=nlWiDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Handbook+of+Research+on+Human-Computer+Interfaces,+Developments,+and+Applications+&ots=9Z9SjSRW0I&sig=yJFRMGLoV0g1PFKWiryZ83zYDNY&redir_esc=y#v=onepage&q=Handbook%20of%20Research%20on%20Human-Computer%20Interfaces%2C%20Developments%2C%20and%20Applications&f=false
9. Google. Google Trends. 2023 [cited 2024 Sep 26]. Available from: <https://trends.google.es/trends/>
10. Hay L. *Researching UX: Analytics: Understanding Is the Heart of Great UX* [Internet]. 1st ed. Vol. 1. SitePoint; 2017 [cited 2024 Sep 26]. Available from: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ZczDEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Researching+UX:+Analytics:+Understanding+Is+the+Heart+of+Great+UX&ots=SicJ-kARPU&sig=5ZZHyqCSAJiLIPRn05smK1x_X8&redir_esc=y#v=onepage&q=Researching%20UX%3A%20Analytics%3A%20Understanding%20Is%20the%20Heart%20of%20Great%20UX&f=false
11. Hassenzahl M, Monk A. The inference of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction* [Internet]. 2010 Jul [cited 2024 Sep 27];25(3):235–60. Available from: <https://doi.org/10.1080/07370024.2010.500139>



12. Hassenzahl M, Monk A. The inference of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction* [Internet]. 2010 Jul [cited 2024 Sep 27];25(3):235–60. Available from: <https://doi.org/10.1080/07370024.2010.500139>
13. International Organization for Standardization OIS. ISO 9241-210:2019(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems [Internet]. 2017 [cited 2024 Sep 27]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>
14. Joyce A. Inclusive Design [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 27]. Available from: <https://www.nngroup.com/articles/inclusive-design/>
15. Law ELC, Roto V, Hassenzahl M, Vermeeren APOS, Kort J. Understanding, scoping and defining user experience: A survey approach. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* [Internet]. 2009 Apr [cited 2024 Sep 27];719–28. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1518701.1518813>
16. U.S. General Services Administration (GSA), Department of Health and Human Services (HHS). *Research-Based Web Design & Usability Guidelines*. 2006. Available from: https://www.hhs.gov/sites/default/files/research-based-web-design-and-usability-guidelines_book.pdf
17. Lewis C, Rieman J. *Task-Centered User Interface Design A Practical Introduction*. 2008 Dec 16 [cited 2024 Sep 27]; Available from: <http://www.hcibib.org/tcuid/>
18. Mordecki D. *Miro y entiendo. Guía práctica de usabilidad web*. Ed. Acad. Española; 2012. Available from: <https://mordecki.com/wp-content/uploads/2021/06/MiroyEntiendo.pdf>
19. Max-Neef M, Elizalde A, Hopenhayn M, Herrera F, Zemelman H, Jatoba J, et al. *Desarrollo a Escala Humana una opcion para el future version de Cepaur Fundacion Dag Hammarskjold* [Internet]. *Development Dialogue Numero especial*. Londres: CEPUR; 1986 [cited 2024 Sep 27]. Available from: https://www.daghammarskjold.se/wp-content/uploads/1986/08/86_especial.pdf
20. Nielsen J. *Usability Engineering* [Internet]. MountainView: Morgan_Kaufmann; 1994 [cited 2024 Sep 27]. Available from: https://books.google.com.co/s?hl=es&lr=&id=95As2OF67f0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Usability+Engineering.+Morgan+Kaufmann.+&ots=3dAECmbp0r&sig=_8lbmfl1L9O1wdc1MDxg69yp498&redir_esc=y#v=onepage&q=Usability%20Engineering.%20Morgan%20Kaufmann.&f=false
21. O'Brien HL, Toms EG. What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* [Internet]. 2008 Apr 1 [cited 2024 Sep 27];59(6):938–55. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/asi.20801>
22. Zaharias P, Mehlenbacher B. Exploring User Experience (UX) in virtual learning environments. *International Journal of Human Computer Studies* [Internet]. 2012 [cited 2024 Sep 27];70(7):475–7. Available from: https://www.researchgate.net/publication/257481786_Exploring_User_Experience_UX_in_virtual_learning_environments
23. Bowman DA. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.* | IxDF [Internet]. 2014 [cited 2024 Sep 27]. Available from: https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed?srsId=AfmBOor64-mg_jtQ3c42qYD8B4_4gfYn5YQLa5TdDcAWKamQjE5y562W
24. Sharp Helen, Rogers Yvonne, Preece Jenny. *Interaction design : beyond human-computer interaction* [Internet]. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc.; 2023 [cited 2024 Sep 27]. 720. Available from: <https://katalog.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/titel.cgi?katkey=69228294>
25. Baranauskas C, Palanque, P, Abascal JDS, Barbosa J. *Human-Computer Interaction – INTERACT 2007*. Baranauskas C, Palanque P, Abascal J, Barbosa SDJ, editors. 2007 Sep 10 [cited 2024 Sep 27];4663. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-74800-7>





26. Yáñez-Gómez R, Cascado-Caballero D, Sevillano JL. Academic methods for usability evaluation of serious games: a systematic review. *Multimedia Tools and Applications* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2024 Sep 27];76(4):5755–84. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-016-3845-9>
27. Dankov Y, Bontchev B. Towards a Taxonomy of Instruments for Facilitated Design and Evaluation of Video Games for Education. *ACM International Conference Proceeding Series* [Internet]. 2020 Jun 19 [cited 2024 Sep 27];285–92. Available from: <https://doi.org/10.1145/3407982.3408010>
28. Scolari CA 1963. *Homo Videoludens 2.0: de Pacman a la gamification* [Internet]. Barcelona: Universidad Mayor; Universitat de Barcelona; 2013 [cited 2024 Sep 27]. Available from: <http://repositori.upf.edu/handle/10230/26009>
29. Maheshkar Chandan, Sharma Vinod. *Handbook of research on cross-cultural business education* [Internet]. IGI Global; 2018 [cited 2024 Sep 27]. 463. Available from: https://books.google.com/books/about/Handbook_of_Research_on_Cross_Cultural_B.html?hl=es&id=elkatAEACAAJ
30. Browne K, Anand C, Gosse E. Gamification and serious game approaches for adult literacy tablet software. *Entertainment Computing* [Internet]. 2014 Aug 1 [cited 2024 Sep 27];5(3):135–46. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952114000147>
31. Cairns P, Cox A, Imran Nordin A. Immersion in Digital Games: Review of Gaming Experience Research. *Handbook of Digital Games* [Internet]. 2014 Apr 7 [cited 2024 Sep 27];337–61. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781118796443.ch12>
32. Abt CC. *Serious games*. UniversityPressOfAmerica [Internet]. 1987 [cited 2024 Sep 27];176. Available from: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=axUs9HA-hF8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=serious+games+abt+clark&ots=d0S3bey7uS&sig=zfwxfi6NEuDvLY_1exgiWemb2AE&redir_esc=y#v=onepage&q=serious%20games%20abt%20clark&f=false
33. Calderón A, Ruiz M. A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2024 Sep 27];87:396–422. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300166>
34. Gebhard P, Tsovaltzi D, Schneeberger T, Nunnari F. Serious Games with SIAs. *The Handbook on Socially Interactive Agents* [Internet]. 2022 Oct 27 [cited 2024 Sep 27];527–46. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3563659.3563676>
35. Zichermann G, Cunningham C. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps* [Internet]. 1st ed. books.google.com. O'Reilly_Media; 2011 [cited 2024 Sep 27]. Available from: <https://books.google.com/s?hl=es&lr=&id=Hw9X1miVMMwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Gamification+by+design:+Implementing+game+mechanics+in+web+and+mobile+apps&ots=0tjkbq4von&sig=VH4TQbWDLcVpHNGqy0oTkdUb5eY>
36. Plaisant C, Shneiderman B. Show me! guidelines for producing recorded demonstrations. *Proceedings - 2005 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing* [Internet]. 2005 Oct [cited 2024 Sep 27];171–8. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1509501>
37. W3C. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 27]. Available from: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
38. Center for Universal Design. *The Principles of universal design*. lanecc.edu [Internet]. 1997 [cited 2024 Sep 27]; Available from: <https://www.lanecc.edu/sites/default/files/governance/facilities/principlesofuniversaldesign06-07.pdf>



39. Cresswell JW, Plano-Clark VL, Gutmann ML, Hanson WE. Advanced mixed methods research designs. Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research [Internet]. 2003 [cited 2024 Sep 27];209–40. Available from: http://www.sagepub.com/upm-data/19291_Chapter_7.pdf
40. Kohavi R, Henne RM, Sommerfield D. Practical guide to controlled experiments on the web: Listen to your customers not to the hippo. Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining [Internet]. 2007 Aug 12 [cited 2024 Sep 27];959–67. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1281192.1281295>
41. Dumas JF, Redish JC. A Practical Guide to Usability Testing | Guide books. Greenwood Publishing Group Inc [Internet]. 1993 Jan 1 [cited 2024 Sep 27]; 412. Available from: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/573014>
42. Rubin J, Chisnell D. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests [Internet]. 2nd ed. Indianapolis: Wiley_Publishing_Inc; 2008 [cited 2024 Sep 28]. 348. Available from: https://books.google.com/s?hl=es&lr=&id=MjNGDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&ots=IPw1IoWkC&sig=RHeCbKlnI01u2T8N4ki_sjd1BTE
43. Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. 1996 [cited 2024 Sep 28];7. Available from: <https://seg.nju.edu.cn/tools/smarttv/download/A%20quick%20and%20dirty%20usability%20scale.pdf>
44. Lewis JR, Sauro J. The Factor Structure of the System Usability Scale. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) [Internet]. 2009 [cited 2024 Sep 28];5619 LNCS:94–103. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-02806-9_12
45. Sauro J, Lewis JR. Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research [Internet]. 2nd ed. Morgan_Kaufmann; 2016 [cited 2024 Sep 28]. 350. Available from: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=USPfcQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Quantifying+the+User+Experience:+Practical+Statistics+for+User+Research&ots=VzYiX-9pRj&sig=OuMXzqYeL7RquguRQObgdhBnxs&redir_esc=y#v=onepage&q=Quantifying%20the%20User%20Experience%3A%20Practical%20Statistics%20for%20User%20Research&f=false
46. Dillman DA, Smyth JD, Christian LM. Internet, Phone, Mail and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method. redalyc.org [Internet]. 2016 [cited 2024 Sep 28]; 154:161–76. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/997/99746727009.pdf>
47. Zichermann G, Cunningham C. Gamification By Design [Internet]. 1st ed. Vasa. O’Reilly; 2011 [cited 2024 Sep 28]. 208. Available from: https://books.google.com.co/s?hl=es&lr=&id=Hw9X1miVMMwC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Gamification+by+design:+Implementing+game+mechanics+in+web+and+mobile+apps&ots=0tjk8o7vns&sig=egG7FmR_OjuM1GiiHhU2KXZrKis&redir_esc=y#v=onepage&q=Gamification%20by%20design%3A%20Implementing%20game%20mechanics%20in%20web%20and%20mobile%20apps&f=false
48. Werbach K, Hunter D. For the Win, Revised and Updated Edition. The Power of Gamification and Game Thinking in Business, Education, Government, and Social Impact [Internet]. For the Win, Revised and Updated Edition. Philadelphia: University of Pennsylvania Press; 2020 [cited 2024 Sep 28]. Available from: <https://doi.org/10.9783/9781613631041>
49. McGonigal Jane. Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World [Internet]. NewYork: Penguin_Books; 2011 [cited 2024 Sep 28]. Available from: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=yiOtN_oken:+Why+games+make+us+better+and+how+they+can+change+the+world&ots=flgkTHaTv&sig=O30WMx531vsU7_2sFnkKDr1FpFI&redir_esc=y#v=onepage&q=Reality%20is%20broken%3A%20Why%20games%20make%20us%20better%20and%20how%20they%20can%20change%20the%20world&f=false



50. Reiners T, Wood LC. Gamification in education and business. Gamification in Education and Business [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2024 Sep 28];1–710. Available from: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10208-5>
51. Guirao Goris SJA. Utilidad y tipos de revisión de literatura. Ene [Internet]. 2015 Jan [cited 2024 Sep 28];9(2):0–0. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2015000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es