

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PUCP

Investigación de los Métodos de Evaluación de la Experiencia de Usuario

que aplican Analítica Web: Una Revisión Sistemática

Trabajo de investigación para la obtención del grado académico de

BACHILLER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERIA

INFORMÁTICA

Autora

Fryda Paola Palomino Diaz

Asesores

Dr. Freddy Alberto Paz Espinoza

Mag. Miguel Arturo Moquillaza Vizarreta

Lima, diciembre, 2020

Resumen

En el presente trabajo de investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de identificar los métodos actuales que aplican Analítica Web en la evaluación de la Experiencia de Usuario. De manera que, se pueda recopilar las métricas, herramientas y metodologías empleadas en los diferentes casos de estudios revisados. Asimismo, reconocer la utilidad de la Analítica Web en el proceso actual de la evaluación de la Experiencia de Usuario. Para esto, se empleó la metodología característica en el área de Ingeniería de Software propuesta por B. Kitchenham, donde se plantearon 4 preguntas de investigación relacionadas al objetivo de esta investigación. Una vez identificadas estas preguntas, se construyeron las cadenas a emplear en cuatro diferentes motores de búsqueda principales. Al finalizar esta búsqueda primaria, se obtuvieron en total 315 resultados, de los cuales se seleccionaron 18 artículos como relevantes. Luego, en base a esta revisión primaria, se determinó que era necesario incluir algunas investigaciones adicionales. Por lo que se decidió realizar una investigación secundaria, la cual consistió en seleccionar aquellos artículos de la referencia bibliográfica que cumplieran con los criterios de inclusión de la investigación y cuyo caso de estudio reportado era semejante al inicial. Asimismo, se revisó el repositorio digital de tesis PUCP, con el fin de encontrar este tipo de investigaciones en el contexto peruano. De esta manera, se pudo determinar que la Analítica Web es un método que complementa a los procesos actuales de la evaluación de la Experiencia de Usuario. De manera que, este da un respaldo cuantitativo fundamentado a otros tipos de métodos cualitativos que se enfocan en explicar en el porqué del comportamiento del usuario.

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	III
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MÉTODO	3
2.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA	3
2.1.1 Preguntas de Investigación.....	3
2.1.2 Proceso de Búsqueda.....	4
2.1.3 Motores de búsqueda.....	5
2.1.4 Cadenas de búsqueda	5
2.1.5 Documentos encontrados.....	7
2.1.6 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	7
2.1.7 Datos Extraídos	8
2.1.8 Datos Analizados	8
2.2 RESULTADOS.....	9
2.2.1 Resultados de Búsqueda	9
2.3 DISCUSIÓN.....	12
2.3.1 Respuesta a pregunta P1	12
2.3.2 Respuesta a pregunta P2	14
2.3.3 Respuesta a pregunta P3	17
2.3.4 Respuesta a pregunta P4	19
2.4 REVISIÓN DE TESIS	22
3 CONCLUSIONES	24
4 REFERENCIAS.....	26
ANEXOS	30
ANEXO A: MÉTRICAS REPORTADAS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA RELACIONADAS A LOS OBJETIVOS REPORTADOS.....	30
ANEXO B: HERRAMIENTAS REPORTADAS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA RELACIONAS CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS HERRAMIENTAS.....	33

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Definición de los criterios de PICOC</i>	4
Tabla 2 <i>Resultados de búsqueda para cada base de datos</i>	7
Tabla 3 <i>Formato del formulario de extracción de datos</i>	8
Tabla 4 <i>Datos Analizados del formulario de extracción de datos</i>	9
Tabla 5 <i>Artículos determinados como relevantes</i>	10
Tabla 6 <i>Artículos relevantes en la búsqueda secundaria</i>	12
Tabla 7 <i>Dominios reportados donde se aplica la Analítica Web en la evaluación de la Experiencia de Usuario</i>	13
Tabla 8 <i>Métricas reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario</i>	14
Tabla 9 <i>Métricas más reportadas en los casos de estudios</i>	16
Tabla 10 <i>Herramientas reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario</i>	18
Tabla 11 <i>Metodologías reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario</i>	19
Tabla 12 <i>Tesis encontradas en la búsqueda del repositorio de tesis PUCP</i>	22
Tabla 13 <i>Métricas reportadas en la revisión sistemática relacionadas a los objetivos reportados</i>	30
Tabla 14 <i>Herramientas reportadas en la revisión sistemática</i>	33

1 Introducción

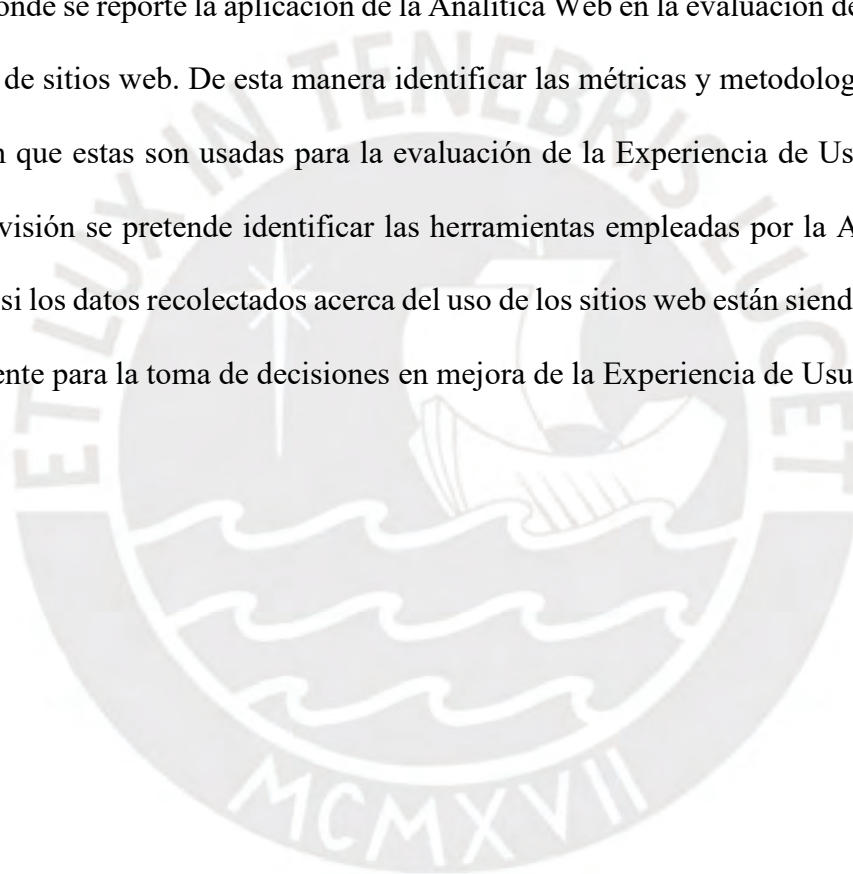
En la actualidad, las aplicaciones basadas en la web han marcado su presencia en casi todos los campos de nuestra vida cotidiana, desde sitios web educativos hasta portales de gobierno electrónico, compras en línea y muchos más (Kumar & Hasteer, 2017). Todas estas aplicaciones tienen un objetivo en común, el cual es ofrecer al usuario una herramienta eficiente, efectiva, segura y estética para ayudarlos a satisfacer sus necesidades y lograr un objetivo con efectividad y satisfacción (Hartson & Pyla, 2019).

En este contexto, la Experiencia de Usuario es un factor relevante para destacar frente a la competencia empresarial. Es decir, si el usuario no percibe una buena Experiencia de Usuario como resultado al interactuar con un sitio web, optará por otras opciones disponibles en internet (Jokela, 2004). Esto generará en la empresa, pérdidas de potenciales clientes y consumidores e impedirá que logre sus objetivos. Por esta razón, numerosos investigadores han elaborado diferentes métodos para evaluar la Experiencia de Usuario. Siendo la Analítica Web, un método que se está empezando a emplear para evaluar el comportamiento de un usuario en el sitio web.

Esto se debe a que, la Analítica Web recolecta información sobre como los usuarios interactúan en un sitio web o aplicativo móvil para luego transformarlos en datos cuantitativos que se puedan analizar, ofreciendo información variada que dependiendo de la herramienta de Analítica Web empleada en la evaluación se puede obtener información desde cómo los usuarios llegaron al sitio web, hasta los detalles técnicos sobre el dispositivo con el cual el usuario accedió al sitio web (M. Beasley, 2013). Por lo que, es importante saber identificar las métricas y herramientas que se quiere emplear en la evaluación para obtener resultados favorables en las evaluaciones de la Experiencia de Usuario.

Además, una de las ventajas presentes en la Analítica Web es que la información obtenida por este método pertenece a una muestra estadística considerable de usuarios. Dado que, las diversas herramientas de Analítica Web capturan información de casi todos los usuarios que ingresan al sitio web (M. Beasley, 2013). De esta manera, la Analítica web puede ayudar a detectar potenciales problemas que los usuarios experimentan al momento de interactuar con el sitio web.

Por esta razón, este trabajo de investigación tiene como objetivo identificar estudios en la literatura donde se reporte la aplicación de la Analítica Web en la evaluación de la Experiencia de Usuario de sitios web. De esta manera identificar las métricas y metodologías existentes y la forma en que estas son usadas para la evaluación de la Experiencia de Usuario. Además, con esta revisión se pretende identificar las herramientas empleadas por la Analítica Web y determinar si los datos recolectados acerca del uso de los sitios web están siendo aprovechados eficientemente para la toma de decisiones en mejora de la Experiencia de Usuario.



2 Método

Para esta investigación se realizó una revisión sistemática del estado del arte de la literatura que tiene como propósito identificar estudios relacionados con el objetivo de esta investigación. Para esta revisión sistemática se ha empleado la metodología característica en el área de Ingeniería de Software propuesta por B. Kitchenham (Kitchenham & Charters, 2007), la cual propone la identificación, evaluación e interpretación de todos los estudios primarios relacionados con el tema de interés.

Esta metodología propone tres etapas, las cuales se presentan a continuación:

1. Planeamiento de la revisión
 - .1. Elaboración de las preguntas de revisión
 - .2. Elaboración de las cadenas de búsqueda
 - .3. Elaboración de los criterios de inclusión y exclusión
2. Ejecución de la revisión
3. Reporte y divulgación

Además, se decidió revisar el repositorio de tesis digital PUCP con el fin de encontrar casos de estudio dentro del contexto peruano.

2.1 Revisión Sistemática

2.1.1 Preguntas de Investigación

Para poder cumplir con el objetivo de la revisión sistemática, se han propuesto las siguientes preguntas:

- Pregunta 1: ¿En qué dominios de aplicación se reporta el uso de la Analítica Web para la evaluación de la Experiencia de Usuario y cuáles son sus objetivos?
- Pregunta 2: ¿Qué métricas son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de Analítica Web?

- Pregunta 3: ¿Qué herramientas son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de Analítica Web y para qué son utilizadas?
- Pregunta 4: ¿Qué metodologías son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de Analítica Web y que ventajas / desventajas poseen?

Para identificar los conceptos relevantes que engloba esta revisión sistemática, la metodología de Kitchenham (B. Kitchenham & S. Charters, 2007) establece los criterios PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes y Context*). En este caso no se aplicará el criterio de comparación ya que no se busca comparar dos tipos de intervención, sino que se establece estudios únicamente de la Analítica Web aplicada al dominio de sitios para la evaluación de la Experiencia de Usuario. En la Tabla 1 se puede observar el criterio PICOC aplicado al proyecto.

Tabla 1

Definición de los criterios de PICOC

Criterio	Descripción
<i>Population</i>	Sitios web
<i>Intervention</i>	Analítica Web
<i>Comparison</i>	No aplica
<i>Outcomes</i>	Casos de estudio donde se aplique métodos de Analítica Web para la evaluación de la Experiencia de Usuario
<i>Context</i>	Académico e Industrial

2.1.2 Proceso de Búsqueda

Siguiendo la metodología de Kitchenham (Kitchenham & Charters, 2007) se han establecido cuatro etapas en la estrategia de búsqueda con el propósito de identificar los estudios más relevantes para la revisión sistemática del proyecto. Estas etapas son las mencionadas a continuación:

- Selección de los motores de búsqueda
- Formulación de la cadena de búsqueda
- Ejecución de la cadena de búsqueda

- Definición de los criterios de inclusión y exclusión

2.1.3 Motores de búsqueda

Para la búsqueda de la información, se ha considerado los motores de búsquedas más reconocidos en el área de Ingeniería de Software. Estos motores de búsqueda se presentan a continuación:

- Scopus
- IEEE Xplorer
- ACM Digital Library
- Web of Science

2.1.4 Cadenas de búsqueda

Para la formulación de la cadena de búsqueda, se establecieron conceptos que permitan una mayor precisión en los resultados de la información relevante. Estos conceptos se formaron a partir de la combinación de los términos definidos previamente en los criterios *Population*, *Intervention* y *Outcomes* establecidos en la Tabla 1 y sus sinónimos correspondientes a cada término.

C1: “stud*” / “research*” / “case*” / “case study”

C2: “method*” / “process” / “technique*”

C3: “analytic*” / “data analytics” / “data-driven”

C4: “web”

C5: “user experience” / “UX” / “usability” / “user centered” / “user centred” / “user-centered”

Para la construcción de la cadena de búsqueda, se unió mediante los conectores OR los términos semejantes y AND unió los diferentes conceptos. Como resultado se obtuvo el formato final ((C1 OR C2) AND C3 AND C4 AND C5), el cual fue adaptado para cada motor

de búsqueda definido previamente. A continuación, se mostrará la adaptación del formato de la cadena de búsqueda para cada motor de búsqueda:

- **En Scopus:**

TITLE-ABS-KEY ((("stud*" OR "research*" OR "case*" OR "case study") OR ("method*" OR "process*" OR "technique*")) AND ("analytic*" OR "data analytics" OR "data-driven") AND ("web") AND ("user experience" OR "UX" OR "usability" OR "user centered" OR "user-centered" OR "user centred")) AND PUBYEAR > 2015

- **En IEEE xplore:**

((("Abstract": "stud*" OR "Abstract": "research" OR "Abstract": "case*" OR "Abstract": "case study") OR ("Abstract": "method" OR "Abstract": "process" OR "Abstract": "technique*")) AND ("Abstract": "Usability" OR "Abstract": "UX" OR "Abstract": "User Experience" OR "Abstract": "User centered" OR "Abstract": "User-centered" OR "Abstract": "User centred") AND ("Abstract": "Web") AND ("Abstract": "Analytic" OR "Abstract": "data analytics" OR "Abstract": "data-driven"))

- **En ACM Digital Library:**

[[Abstract: "stud*"] OR [Abstract: "research*"] OR [Abstract: "case*"] OR [Abstract: "case study"] OR [Abstract: "method*"] OR [Abstract: "process*"] OR [Abstract: "technique*"]] AND [[Abstract: "analytic*"] OR [Abstract: "data analytics"] OR [Abstract: "data-driven"]] AND [Abstract: "web"] AND [[Abstract: "user experience"] OR [Abstract: "ux"] OR [Abstract: "usability"] OR [Abstract: "user centered"] OR [Abstract: "user centred"]] OR [Abstract: "user-centered"]]

- **En Web of Science:**

TS = (((("stud*" OR "research*" OR "case*" OR "case study") OR ("method*" OR "process" OR "technique*")) AND ("analytic*" OR "data analytics" OR "data-driven") AND ("web") AND ("user experience" OR "UX" OR "usability" OR "user centered" OR "user centred" OR "user-centered")))

2.1.5 Documentos encontrados

Aplicando la cadena de búsqueda definida previamente se obtuvo un total de 315 artículos en todas las bases de datos, de los cuales aplicando los criterios de inclusión y exclusión definidos posteriormente se obtuvo los artículos relevantes. En la Tabla 2 se aprecia un mayor detalle de los resultados de búsqueda obtenidos.

Tabla 2

Resultados de búsqueda para cada base de datos

Bases de datos	Resultados de Búsqueda	Artículos duplicados	Artículos relevantes
<i>Scopus</i>	246	0	12
<i>ACM Digital Library</i>	25	7	1
<i>IEEE Xplore</i>	19	6	0
<i>Web of Science</i>	95	42	5
Total	315	55	18

2.1.6 Criterios de Inclusión y Exclusión

En el total de artículos que se obtuvo de la búsqueda, se filtrarán los artículos relevantes que cumplan con los siguientes criterios:

- **CI1:** Estudios que reportan una evaluación de la Experiencia de Usuario de productos de software a través de Analítica Web.
- **CI2:** Estudios que reportan métricas de analítica web para evaluar la Experiencia de Usuario de productos de software a través de la Analítica Web.
- **CI3:** Estudios que reportan metodologías de evaluación de la Experiencia de Usuario de productos de software a través de Analítica Web.

- **CI4:** Estudios que reportan herramientas para evaluar la Experiencia de Usuario de productos software a través de la Analítica Web.

Análogamente, se excluirán los artículos que cumplan con los siguientes criterios:

- **CE1:** Estudios donde la Experiencia de Usuario esté relacionada a hardware.
- **CE2:** Estudios escritos en un idioma diferente al inglés o español.

2.1.7 Datos Extraídos

El formulario de extracción de datos contiene tanto la información general para la identificación de la fuente de información como la información que ayudaran a responder las preguntas de revisión definidas previamente. En la Tabla 3 se aprecia el formato definido para el formulario de extracción de datos.

Tabla 3

Formato del formulario de extracción de datos

Campo	Descripción	Tipo Información
ID	Código único que permita identificar el artículo científico.	General
Autor	Autor(es)	General
Título	Título del artículo científico	General
Tipo de fuente	Revista, congreso capítulo de libro	General
Fuente	Nombre de la revista, congreso o libro	General
Año de publicación	Año en el que publicó el estudio	General
Link	URL del artículo encontrado	General
País	País(es) de afiliación de los autores	General
Motor de Búsqueda	Nombre del motor de búsqueda donde se encontró el artículo	General

2.1.8 Datos Analizados

Datos específicos que recolectará para analizar y responder a las preguntas de investigación. Esta información se puede evidenciar en la Tabla 4.

Tabla 4*Datos Analizados del formulario de extracción de datos*

Campo	Descripción	Tipo Información
Caso de estudio	Objeto de estudio	Relacionada a la pregunta 1
Dominio del caso de estudio	Tipo de estudio	Relacionada a la pregunta 1
Objetivo del caso de estudio	Qué se pretende evaluar o analizar en el caso de estudio	Relacionada a la pregunta 1
Métricas reportadas	Si se reportó métricas en la evaluación de Experiencia de usuario (SI/NO)	Relacionada a la pregunta 2
Métrica empleada	Qué métricas son empleadas en el estudio	Relacionada a la pregunta 2
Metodologías reportadas	Si se reportó métricas en la evaluación de Experiencia de usuario (SI/NO)	Relacionada a la pregunta 3
Metodología empleada	Qué metodología es empleada en el estudio	Relacionada a la pregunta 3
Ventajas de la metodología reportada	Ventajas reportadas de la metodología utilizada en el caso de estudio	Relacionada a la pregunta 3
Desventajas de la metodología reportada	Desventajas reportadas de la metodología utilizada en el caso de estudio	Relacionada a la pregunta 3
Herramientas reportadas	Si se reportó métricas en la evaluación de Experiencia de usuario (SI/NO)	Relacionada a la pregunta 4
Herramienta empleada	Qué herramienta es empleada en el estudio	Relacionada a la pregunta 4
Uso de la herramienta	En qué se especializa la herramienta	Relacionada a la pregunta 4

2.2 Resultados

2.2.1 Resultados de Búsqueda

Al finalizar el proceso de la búsqueda, se determinaron un total de 18 artículos relevantes para la investigación realizada. En la Tabla 5 se aprecia un mayor detalle de los artículos relevantes obtenidos.

Tabla 5

Artículos determinados como relevantes

ID	Artículo
A01	Villaespesa, E. (2019). Museum Collections and Online Users: Development of a Segmentation Model for the Metropolitan Museum of Art. <i>Visitor Studies</i> , 22(2), 233–252. https://doi.org/10.1080/10645578.2019.1668679 (Villaespesa, 2019)
A02	Soong, K., Fu, X., & Zhou, Y. (2019). Optimizing new user experience in online services. <i>Proceedings - 2018 IEEE 5th International Conference on Data Science and Advanced Analytics, DSAA 2018</i> , 442–449. https://doi.org/10.1109/DSAA.2018.00057 (Soong et al., 2019)
A03	Salutari, F., Da Hora, D., Dubuc, G., & Rossi, D. (2020). Analyzing Wikipedia Users 2019; Perceived Quality Of Experience: A Large-Scale Study. <i>IEEE Transactions on Network and Service Management</i> . https://doi.org/10.1109/TNSM.2020.2978685 (Salutari et al., 2020)
A04	Jeong, D., Cheng, M., St-Jean, M., & Jalali, A. (2019). Evaluation of ementalHealth.ca, a Canadian mental health website portal: Mixed methods assessment. <i>Journal of Medical Internet Research</i> , 21(9). https://doi.org/10.2196/13639 (Jeong et al., 2019)
A05	Kumar, R., & Hasteer, N. (2018). Evaluating usability of a web application: A comparative analysis of open-source tools. <i>Proceedings of the 2nd International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2017</i> , 2018-Janua, 350–354. https://doi.org/10.1109/CESYS.2017.8321296 (Kumar & Hasteer, 2017)
A06	Ruzza, M., Tiozzo, B., Mantovani, C., D'Este, F., & Ravarotto, L. (2017). Designing the information architecture of a complex website: A strategy based on news content and faceted classification. <i>International Journal of Information Management</i> , 37(3), 166–176. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.001 (Ruzza et al., 2017)
A07	Lachner, F., Fincke, F., & Butz, A. (2017). UX metrics: Deriving country-specific usage patterns of a website plug-in from web analytics. In <i>Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 10515 LNCS</i> . https://doi.org/10.1007/978-3-319-67687-6_11 (Lachner et al., 2017)
A08	Bodrunova, S.S., & Yakunin, A. V. (2017). U-index: An eye-tracking-tested checklist on webpage aesthetics for university web spaces in Russia and the USA. In <i>Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 10288 LNCS</i> . https://doi.org/10.1007/978-3-319-58634-2_17 (S.S. Bodrunova & Yakunin, 2017)
A09	Gopinath, S., Senthoran, V., Lojenaa, N., & Kartheeswaran, T. (2016). Usability and accessibility analysis of selected government websites in Sri Lanka. <i>Proceedings - 2016 IEEE Region 10 Symposium, TENSYP 2016</i> , 394–398. https://doi.org/10.1109/TENCONSpring.2016.7519439 (Gopinath et al., 2016)

-
- A10 Kaur, K., & Singh, H. (2017). Click analytics: What clicks on webpage indicates? Proceedings on 2016 2nd International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2016, 608–614. <https://doi.org/10.1109/NGCT.2016.7877485> (K. Kaur & Singh, 2017)
- A11 Ortega-Morán, J. F., Pagador, J. B., Sánchez-Peralta, L. F., Sánchez-González, P., Noguera, J., Burgos, D., Gómez, E. J., & Sánchez-Margallo, F. M. (2017). Validation of the three web quality dimensions of a minimally invasive surgery e-learning platform. *International Journal of Medical Informatics*, 107, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.07.001> (Ortega-Morán et al., 2017)
- A12 Boucher, S., Edwards, O., Gray, A., Nada-Raja, S., Lillis, J., Tylka, T. L., & Horwath, C. C. (2016). Teaching Intuitive Eating and Acceptance and Commitment Therapy Skills Via a Web-Based Intervention: A Pilot Single-Arm Intervention Study. *JMIR Research Protocols*, 5(4), e180. <https://doi.org/10.2196/resprot.5861> (Boucher et al., 2016)
- A13 Rodden, K., Hutchinson, H., & Fu, X. (2010). Measuring the User Experience on a Large Scale: User-Centered Metrics for Web Applications. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2395–2398). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753687>(Rodden et al., 2010)
- A14 Perrin, J. M., Yang, L., Barba, S., & Winkler, H. (2017). All that glitters isn't gold: The complexities of use statistics as an assessment tool for digital libraries. *Electronic Library*, 35(1), 185–197. <https://doi.org/10.1108/EL-09-2015-0179> (Perrin et al., 2017)
- A15 Wu, J., & Brown, J. F. (2016). Website Redesign: A Case Study. *Medical Reference Services Quarterly*, 35(2), 158–174. <https://doi.org/10.1080/02763869.2016.1152142> (Wu & Brown, 2016)
- A16 Sheikh, A. (2017). Evaluating the usability of COMSATS Institute of Information Technology library website A case study. *ELECTRONIC LIBRARY*, 35(1), 121–136. <https://doi.org/10.1108/EL-08-2015-0149> (Sheikh, 2017)
- A17 Quan, A. M. L., Stiell, I., Perry, J. J., Paradis, M., Brown, E., Gignac, J., Wilson, L., & Wilson, K. (2020). Mobile Clinical Decision Tools Among Emergency Department Clinicians: Web-Based Survey and Analytic Data for Evaluation of The Ottawa Rules App. *JMIR Mhealth Uhealth*, 8(1), e15503. <https://doi.org/10.2196/15503> (Quan et al., 2020)
- A18 Glaser, N. J., Schmidt, M., Wade, S. L., Smith, A., Turnier, L., & Modi, A. C. (2017). The Formative Design of Epilepsy Journey: a Web-Based Executive Functioning Intervention for Adolescents with Epilepsy. *JOURNAL OF FORMATIVE DESIGN IN LEARNING*, 1(2), 126–135. <https://doi.org/10.1007/s41686-017-0011-3> (Glaser et al., 2017)
-

Adicionalmente a la búsqueda primaria se realizó una búsqueda secundaria según el proceso establecido por B. Kitchenham (Kitchenham & Charters, 2007). Para esto, se revisaron todas las referencias de los artículos científicos considerados como estudios

relevantes y que se encuentran definidos en la Tabla 5. En base a esta revisión, se determinó que era necesario incluir algunas de estas investigaciones adicionales. Este segundo proceso de revisión consistió en seleccionar aquellos artículos de la referencia bibliográfica que cumplen con los criterios de inclusión y cuyo caso de estudio reportado sea semejante al inicial. En la Tabla 6 se detallan los estudios que fueron añadidos a los resultados obtenidos previamente.

Tabla 6

Artículos relevantes en la búsqueda secundaria

ID	Artículo
A19	Bodrunova, S. S., Yakunin, A. V, & Smolin, A. A. (2016). Comparing Efficacy of Web Design of University Websites: Mixed Methodology and First Results for Russia and the USA. <i>Proceedings of the International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia</i> , 237–241. https://doi.org/10.1145/3014087.3014113 (Svetlana S Bodrunova et al., 2016)
A20	Kaur, K., & Singh, H. (2015). Analysis of Website using Click Analytics. <i>International Journal of Computer Science Engineering & Technology</i> , 5(6). (Kawaljit Kaur & Singh, 2015)

2.3 Discusión

Finalmente, se procedió a analizar los veinte artículos identificados anteriormente para buscar responder las preguntas de investigación planteadas al inicio del capítulo dos y determinar, posteriormente, si los datos recolectados acerca del uso de los sitios web están siendo aprovechados eficientemente para la toma de decisiones en mejora de la Experiencia de Usuario.

2.3.1 Respuesta a pregunta P1

A continuación se presentan los resultados a la pregunta de investigación ¿En qué dominios de aplicación se reporta el uso de la Analítica Web para la evaluación de la Experiencia de Usuario y cuáles son sus objetivos? Para esta pregunta, se logró identificar una

variedad de dominios en los casos de estudios reportados que evalúan la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web. Estos dominios de estudio se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7

Dominios reportados donde se aplica la Analítica Web en la evaluación de la Experiencia de Usuario

Dominio	Casos de estudio	Cantidad
Informativo	A01, A03, A05, A06, A08, A09, A14, A19, A15, A16	10
Health care	A04, A11, A12, A17, A18	5
E-commerce	A07, A10, A20	3
Red social	A02, A13	2

Sobre la base de los resultados, se observa que la mayoría de casos de estudio en los cuales se evalúa la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web están enfocados a sitios web informativos, de los cuales se han reportado una variedad de objetivos diferentes de estudio. Por ejemplo, entender el comportamiento del usuario, el análisis de usabilidad de los sitios web para identificar potenciales problemas, evaluar el diseño estético del sitio web, entre otros.

Además del dominio informativo, en los demás dominios reportados, se ha encontrado un patrón de objetivos comunes en cada dominio. Por ejemplo, los dominios **health care** tienen como objetivo común evaluar la percepción, utilidad y satisfacción del usuario. Por otro lado, los dominios **e-commerce** tienen como objetivo común evaluar el comportamiento del usuario en su interacción con el sitio web o aplicación en relación a una meta específica. Finalmente, los dominios de **red social** tienen como objetivo común evaluar la interacción del usuario con el sitio web para predecir su comportamiento.

En conclusión, se puede observar que dependiendo del dominio del sitio web a evaluar, el enfoque de la Analítica Web cambia para adaptarse a las necesidades y objetivos de cada dominio. Otro punto importante a resaltar, es la interacción del dominio para con los usuarios;

ya que dependiendo del dominio a evaluar, el comportamiento del usuario puede variar en relación a el objetivo del sitio web. De manera que, la utilidad de las métricas, herramientas y metodologías a emplear en los diferentes sitios web a evaluar depende del dominio del sitio web y sus objetivos de evaluación.

2.3.2 Respuesta a pregunta P2

A continuación se presentan los resultados a la pregunta de investigación ¿Qué métricas son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de Analítica Web? Para esta pregunta, se logró identificar una variedad de métricas empleadas en la evaluación de la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web en cada caso de estudio. Estas métricas se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8

Métricas reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario

Estudio	Métricas reportadas
A01	Porcentaje de nuevas sesiones, promedio de duración de sesión, promedio de páginas de un sitio web que el usuario realiza en una visita por perfil de usuario y tipo de dispositivo.
A02	Número de visitas, tiempo dedicado al formulario de registro y duración de la sesión.
A03	Número de visitas, usuarios que acceden al sistema dependiendo del buscador del sistema y el sistema operativo usado, características de la página.
A04	Número de usuarios, el número de sesiones, la frecuencia y la actualidad de las sesiones, información demográfica del usuario.
A05	Número de visitas, número de sesiones, porcentaje de rebote, máximo tiempo de sesión.
A06	Número de visitas, enlaces buscados.
A07	Número de clics al <i>plug-in</i> , tiempo utilizado para analizar la data entrante, número total de recomendaciones del <i>plug-in</i> , número de pasos que se realizaron exitosamente del <i>plug-in</i> , número de veces que el usuario acepta las recomendaciones del <i>plug-in</i> , número de órdenes realizadas sin el <i>plug-in</i> .
A08	No se reportaron métricas

A09	Tiempo de carga del sitio web, latencia del sitio web.
A10	Elemento que recibe mayor cantidad de clics, la tasa de interacción de los visitantes con los demás elementos, enlace que recibe más clics entre los enlaces redundantes presentes.
A11	Promedio de clics por tarea, porcentaje de usuarios que terminaron la tarea, promedio del tiempo total de tarea, eficiencia de tarea.
A12	Número promedio de módulos completados, tiempo medio de sesión, identificación del usuario, número de módulos completados por persona.
A13	Número de visitas, duración de la sesión, latencia de siete días de uso activo, ganancias.
A14	Número de sesiones, número de visitas, porcentaje de rebote.
A15	Porcentaje de clics en cada página, páginas más visitadas de un sitio web.
A16	Cantidad de usuarios en otros países.
A17	Número de sesiones de la aplicación, frecuencia de uso.
A18	Duración de sesión, número de páginas visitadas en un sitio web.
A19	Número de sesiones, duración de la visita, estadísticas de revisitas.
A20	Elemento que recibe mayor cantidad de clics, la tasa de interacción de los visitantes con los demás elementos, enlace que recibe más clics entre los enlaces redundantes presentes.

Donde, después de analizar este conjunto de métricas reportadas, se puede apreciar que este listado de métricas se puede dividir en tres categorías. Estas categorías son las mencionadas a continuación:

- **Métricas genéricas**, las cuales son las métricas básicas encontradas en la mayoría de herramientas de Analítica Web.
- **Métricas basadas en clic**, las cuales son las métricas encontradas mayormente en las herramientas de Analítica Web especializadas en el analizar los clics de los usuarios.
- **Métricas basadas en eventos**, las cuales son métricas personalizadas en las necesidades del objetivo de la investigación. Por lo tanto, estas métricas no se logran encontrar en herramientas básicas de la Analítica Web.

Donde las métricas más empleadas en la evaluación de la Experiencia de Usuario son las métricas genéricas, ya que ofrecen información básica sobre la interacción entre el usuario y el sitio web. Sin embargo, si se quiere información específica sobre el comportamiento de los usuarios puede optar por otro tipo de métricas como las basadas en clic o la de eventos. En la Anexo A: Métricas reportadas en la revisión sistemática relacionadas a los objetivos reportados, se puede apreciar específicamente las métricas reportadas en relación a los objetivos específicos reportados en la revisión sistemática, donde se decidió agrupar a las métricas basadas en eventos dependiendo del propósito de la métrica y renombrarlas con un nombre genérico a estos conjuntos de métricas, ya que varias de estas dependen del tipo de objetivo a alcanzar; por ejemplo, se encontraron las métricas de número promedio de módulos completados por el usuario en A12 y número de pasos registrados exitosamente en el *plug-in* en A07. Asimismo, en la Tabla 9 se sintetiza la información mostrando las 10 métricas más utilizadas en cada uno de estos estudios.

Tabla 9

Métricas más reportadas en los casos de estudios

Métricas	Estudios	Cantidad
Número de visitas	A01, A02, A03, A05, A06, A13, A14, A18, A20	9
Número de sesiones	A14, A17, A19, A20	4
Duración de la sesión	A01, A02, A12, A18	4
Porcentaje de rebote	A05, A14	2
Número de clics	A07, A11	2
Número de clics por enlaces	A06, A10	2
Estadísticas de Revisitas	A19	1
Ganancias	A13	1
Cantidad de usuarios por países	A16	1

De acuerdo con los resultados de la Tabla 9, se puede determinar que las métricas más reportadas son aquellas relacionadas a las sesiones de un usuario y las visitas en un sitio web. Por ejemplo en el caso de estudio “*All that glitters isn’t gold: The complexities of use statistics as an assessment tool for digital libraries*” (Perrin et al., 2017), las métricas reportadas ayudan a identificar la frecuencia con que es visitado el sitio web y las páginas más visitadas del sitio web. De esta manera, estas métricas permitieron el análisis de la relación en el crecimiento del sitio web con el aumento de la información que era cargada por los organizadores.

A continuación, se describirán las cinco principales métricas reportadas en la Tabla 9:

- **Número de visitas**, indica el número de páginas de un sitio web donde un usuario interactuó, es equivalente a contar la cantidad de páginas leídas de un libro (Perrin et al., 2017).
- **Número de sesiones**, identifica el número de veces que un usuario interactuó con el sitio web (Perrin et al., 2017).
- **Duración de la sesión**, identifica al tiempo que un usuario interactuó con el sitio web.
- **Porcentaje de rebote**, identifica al número de visitas en las que los usuarios abandonan el sitio desde la página de destino sin más navegación (Kumar & Hasteer, 2017).
- **Número de clics**, identifica las áreas de un sitio web que reciben más clics (K. Kaur & Singh, 2017).

2.3.3 Respuesta a pregunta P3

A continuación se presentan los resultados a la pregunta de investigación ¿Qué herramientas son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web y para qué son utilizadas? Para esta pregunta, se logró identificar una variedad de

herramientas empleadas en la evaluación de la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web. Estas herramientas se detallan en la Tabla 10.

Tabla 10

Herramientas reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario

Herramienta	Estudios	Cantidad
Google Analytics	A01, A04, A05, A06, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18	11
CrazyEgg	A10, A20	2
Client based tracking	A07	1
WAVE	A09	1
GooglePageSpeed	A09	1
Insight, google Mobile-Friendly Test	A09	1
Pingdom tool	A09	1
PowerMapper	A09	1

De acuerdo con los resultados obtenidos, *Google Analytics* es la herramienta más usada para la evaluación de la Experiencia de Usuario a través de la Analítica web, ya que es útil para rastrear y reportar información sobre las características del tráfico web y el comportamiento del usuario con el contenido del sitio web (Rodden et al., 2010) (Villaespesa, 2019)(Jeong et al., 2019). Una de las ventajas de esta herramienta es el acceso gratuito disponible en línea (Kumar & Hasteer, 2017). Además de poseer distintas funcionalidades y ser fácil de usar (Perrin et al., 2017)(Hasan et al., 2009). Sin embargo, existen otras herramientas más especializadas como las que se detallan a continuación:

- *CrazyEgg*, especializada en analizar el diseño del sitio web y el comportamiento del usuario en función de la analítica de clics (K. Kaur & Singh, 2017).
- *WAVE, googlePageSpeed insight, google Mobile-Friendly Test, Pingdom tool, y PowerMapper*, especializadas en medir la velocidad de carga de los sitios web a

analizar, identificar y solucionar los problemas de baja velocidad de carga (Gopinath et al., 2016).

- **Client based tracking**, herramienta creada especialmente para garantizar la adecuada implementación del *plug-in* que se encarga de obtener el tráfico web (Lachner et al., 2017).

Donde, dependiendo de los objetivos de cada evaluación, se debe escoger la herramienta indicada para emplearse en cada caso de estudio. Debido a que, cada herramienta posee características diferentes que pueden favorecer en la evaluación de la Experiencia de Usuario. En el Anexo B: Herramientas reportadas en la revisión sistemática relacionadas a las características de las herramientas, se puede observar a mayor detalle las ventajas de cada herramienta reportada.

2.3.4 Respuesta a pregunta P4

A continuación se presentan los resultados a la pregunta de investigación ¿Qué metodologías son reportadas para evaluar la Experiencia de Usuario a través de Analítica Web y qué ventajas / desventajas poseen? Para esta pregunta, se logró identificar una variedad de metodologías empleadas en la evaluación de la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web. Estas metodologías se detallan en la Tabla 11.

Tabla 11

Metodologías reportadas para la Evaluación de la Experiencia de usuario

Metodología	Estudios	Cantidad
<i>Survey + Analytic</i>	A01, A04, A17, A18	4
<i>Mixed methodology</i>	A08, A16, A18, A19	4
<i>A/B testing</i>	A02, A03, A05	3
<i>Click analytics</i>	A10, A15, A20	3
<i>UX metrics</i>	A07	1

De acuerdo con los resultados, se puede determinar que la metodología mayormente usada es la combinación de la **encuesta y la Analítica Web**, ya que esta plantea que la limitación de la falta de comprensión de la data cuantitativa puede resolverse con la data cualitativa que es extraída por encuestas (Villaespesa, 2019). Además de esta metodología, se han reportado otros métodos para evaluar la Experiencia de Usuario a través de la Analítica Web como las que se detallan a continuación:

- **A/B testing**, la cual consiste en usar dos versiones de la misma aplicación en un análisis comparativo para determinar el resultado final (Soong et al., 2019) (Kumar & Hasteer, 2018). Sin embargo, esta metodología no es adecuada cuando se requiere conocer la historia de la navegación del usuario o información más precisa a problemas que enfrenta un usuario que afecten a la Experiencia de Usuario del sitio web (Salutari et al., 2020).
- **UX metrics**, la cual consiste en evaluar la Experiencia de Usuario con base en seis principios detallados a continuación (Lachner et al., 2017):
 1. *Adoption*, asociada al número de link *clicks*.
 2. *Complexity*, asociada al tiempo utilizado para analizar la data entrante.
 3. *Task Success*, asociada al número total de recomendaciones del *plug-in*.
 4. *Continuity*, asociada al número de pasos que se realizaron exitosamente del *plug-in*.
 5. *Trust*, asociada al número de veces que el usuario acepta las recomendaciones del *plug-in*.
 6. *Mastery*, asociada al número de órdenes sin el *plug-in*.

La ventaja de esta metodología es que a diferencia de otros métodos basados en los datos relacionados con los sentimientos y emociones del usuario, este método se basa

en actividades reales de los usuarios. Sin embargo, si no se logra definir un enfoque adecuado para las métricas definidas por esta metodología, no se logrará un resultado adecuado (Lachner et al., 2017).

- ***e-mis validity***, metodología elaborada especialmente para cualquier área clínica que involucra a la técnica MIS (*minimal invasive surgery*), en la cual se analizan métricas subjetivas en base a cuestionarios y listas de verificación para la evaluación del contenido y la usabilidad. Además de métricas objetivas en base a la Analítica Web para la evaluación de la Experiencia de Usuario (Ortega-Morán et al., 2017).
- ***Mixed methodology***, en la cual se han identificado dos métodos de evaluación. La primera combina rastreo web, Analítica Web y análisis de mapas de calor basado en el seguimiento ocular y el análisis de usabilidad cualitativa del modelo gráfico compuesto de un sitio web (S.S. Bodrunova & Yakunin, 2017) para evaluar cómo se relaciona la facilidad de uso de un sitio web, la navegación que se da entre páginas de un sitio web y el modelo gráfico del sitio web (Svetlana S Bodrunova et al., 2016).

El segundo método combina la metodología de extracción de data cualitativa a través de encuestas, la Analítica Web para obtener data cuantitativa y la evaluación heurística que implica contratar a un profesional experto en usabilidad para determinar si el sitio web está alineado a los principios de usabilidad (Nielsen, 1994). Esta metodología da la ventaja a los investigadores de permitir inferir problemas de usabilidad y accesibilidad presentes en el sitio web (Glaser et al., 2017).

- ***Click analytics***, la cual evalúa la relación que existe entre los clics que realiza un usuario y los elementos del sitio web determinando las áreas que recibieron más clics o las áreas evitadas a través de *heatmaps*, *scroll maps*, mapas confeti, listas o mapas *overlay* (Kawaljit Kaur & Singh, 2015). Estas representaciones visuales dan una ventaja a esta metodología ya que la data obtenida es fácilmente interpretada. Además,

identifica los datos asociados con cada clic, como usuarios nuevos o recurrentes, sistema operativo, navegador, motor de búsqueda y más (K. Kaur & Singh, 2017). Sin embargo, si se quisiera saber datos más precisos, como los usuarios que solo entraron y salieron del sitio web sin realizar ninguna acción, ya no se podría emplear esta metodología.

Otra desventaja de esta metodología es la necesidad de la orientación de un experto cuando se realice la interpretación de los clics, ya que esta tarea puede llegar a ser difícil (Kawaljit Kaur & Singh, 2015).

2.4 Revisión de Tesis

Se realizó una búsqueda en el repositorio digital de tesis PUCP sobre el tema del proyecto de la tesis. Sin embargo, no se encontró alguna tesis que englobará los conceptos de evaluación de Experiencia de Usuario y Analítica Web. No obstante, si se encontraron tesis relacionadas a los conceptos de Experiencia de Usuario, Usabilidad y Sitio Web. Estas tesis son las que se detallan en la Tabla 12.

Tabla 12

Tesis encontradas en la búsqueda del repositorio de tesis PUCP

ID	Tesis
TS01	Benites Alfaro, F. D. (2018). Evaluación de accesibilidad de sitios web de las universidades públicas peruanas.
TS02	Paz Espinoza, F. A. (2018). Método para la evaluación de usabilidad de sitios web transaccionales basado en el proceso de inspección heurística.
TS03	Paz Espinoza, F. A. (2014). Heurísticas de usabilidad para sitios web transaccionales.

En las tesis definidas previamente en la Tabla 12, se puede evidenciar la importancia de una adecuada metodología para la evaluación de la Experiencia de Usuario y como la usabilidad es un factor importante en la percepción del usuario respecto al sitio web. Otro punto que se evidenció, es la falta de estudios donde se aplique la analítica de datos para la

evaluación de la Experiencia de Usuario, ya que en todas las tesis halladas no se enfocaban en análisis cuantitativos de datos de uso reales.



3 Conclusiones

A partir de la revisión sistemática realizada se puede determinar que la Analítica Web es un concepto que recientemente ha tomado interés en la aplicación de la evaluación de la Experiencia de Usuario, donde los estudios que mayormente han reportado el uso de este método son los casos del área informativa. Además, se debe resaltar que dependiendo del dominio del caso de estudio, el comportamiento del usuario al interactuar con el sitio web varía. Por lo que, dependiendo del dominio del sitio web y sus objetivos, se debe elegir las métricas, herramientas y metodologías adecuadas para obtener resultados favorables en la evaluación de la Experiencia de Usuario.

Además, se identificó varias métricas empleadas en la evaluación de la Experiencia de Usuario a través de este método, siendo aquellas relacionadas a las visitas y sesiones en un sitio web las más usadas en las diferentes metodologías reportadas. Siendo estas métricas parte de un grupo de métricas que se pueden clasificar como métricas genéricas, ya que la mayoría de herramientas de Analítica Web ofrecen este tipo de métricas. Aunque, si se quiere información específica sobre el comportamiento del usuario, se debe optar por otro conjunto de métricas más especializadas. Entre estos conjuntos de métricas, se pueden clasificar en las basadas en clics y las basadas en eventos para obtener información relevante en relación al objetivo de la evaluación de la Experiencia de Usuario.

Otro punto a resaltar es la existencia de varias herramientas, que se encargan de extraer la data cuantitativa para la evaluación de las métricas definidas, por lo que la elección de la herramienta a emplearse dependerá de cómo la herramienta se adapte a estas métricas. Una de las herramientas gratuitas más reportada es *Google Analytics*, debido a que posee muchas funcionalidades y es fácil de usar. Sin embargo, existen herramientas más especializadas en otras áreas de la Analítica Web que se pueden emplear si se quiere lograr resultados óptimos en la evaluación de la Experiencia de Usuario.

Sin embargo, se puede observar que la Analítica Web posee una limitación y esa es la falta de comprensión de la data cuantitativa generada para fines de la mejora de la Experiencia de Usuario, por lo que se suele recurrir a métodos tradicionales como encuestas para la extracción de data cualitativa que pueda complementar la información cuantitativa y así obtener mejores resultados. Esto se puede evidenciar en las diferentes metodologías reportadas donde se emplea la Analítica Web para evaluar la Experiencia de Usuario, en estas metodologías se suele emplear la Analítica Web con otro tipo de métodos cualitativos y cuantitativos, para complementarse entre sí y obtener resultados óptimos en la evaluación de la Experiencia de Usuario.



4 Referencias

- Beasley, M. (2013). *Chapter 3 - How Web Analytics Works* (M. B. T.-P. W. A. for U. E. Beasley (ed.); pp. 25–48). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404619-1.00003-4>
- Bodrunova, S.S., & Yakunin, A. V. (2017). U-index: An eye-tracking-tested checklist on webpage aesthetics for university web spaces in Russia and the USA. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 10288 LNCS*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58634-2_17
- Bodrunova, Svetlana S, Yakunin, A. V, & Smolin, A. A. (2016). Comparing Efficacy of Web Design of University Websites: Mixed Methodology and First Results for Russia and the USA. *Proceedings of the International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia*, 237–241. <https://doi.org/10.1145/3014087.3014113>
- Boucher, S., Edwards, O., Gray, A., Nada-Raja, S., Lillis, J., Tylka, T. L., & Horwath, C. C. (2016). Teaching Intuitive Eating and Acceptance and Commitment Therapy Skills Via a Web-Based Intervention: A Pilot Single-Arm Intervention Study. *JMIR Research Protocols*, 5(4), e180. <https://doi.org/10.2196/resprot.5861>
- Glaser, N. J., Schmidt, M., Wade, S. L., Smith, A., Turnier, L., & Modi, A. C. (2017). The Formative Design of Epilepsy Journey: a Web-Based Executive Functioning Intervention for Adolescents with Epilepsy. *JOURNAL OF FORMATIVE DESIGN IN LEARNING*, 1(2), 126–135. <https://doi.org/10.1007/s41686-017-0011-3>
- Gopinath, S., Senthoran, V., Lojenaa, N., & Kartheeswaran, T. (2016). Usability and accessibility analysis of selected government websites in Sri Lanka. *Proceedings - 2016 IEEE Region 10 Symposium, TENSYP 2016*, 394–398. <https://doi.org/10.1109/TENCONSpring.2016.7519439>

- Hartson, R., & Pyla, P. (2019). Chapter 1 - What Are UX and UX Design? In R. Hartson & P. Pyla (Eds.), *The UX Book (Second Edition)* (Second Edi, pp. 3–25). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805342-3.00001-1>
- Hasan, L., Morris, A., & Proberts, S. (2009). Using Google Analytics to Evaluate the Usability of E-Commerce Sites. In M. Kurosu (Ed.), *Human Centered Design* (pp. 697–706). Springer Berlin Heidelberg.
- Jeong, D., Cheng, M., St-Jean, M., & Jalali, A. (2019). Evaluation of ementalHealth.ca, a Canadian mental health website portal: Mixed methods assessment. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(9). <https://doi.org/10.2196/13639>
- Jokela, T. (2004). When good things happen to bad products: where are the benefits of usability in the consumer appliance market? *Interactions*, *11*(6), 28–35.
- Kaur, K., & Singh, H. (2017). Click analytics: What clicks on webpage indicates? *Proceedings on 2016 2nd International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2016*, 608–614. <https://doi.org/10.1109/NGCT.2016.7877485>
- Kaur, Kawaljit, & Singh, H. (2015). Analysis of Website using Click Analytics. *International Journal of Computer Science Engineering & Technology*, *5*(6).
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*.
- Kumar, R., & Hasteer, N. (2017). Evaluating usability of a web application: A comparative analysis of open-source tools. *2017 2nd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 2018-Janua, 350–354. <https://doi.org/10.1109/CESYS.2017.8321296>
- Lachner, F., Fincke, F., & Butz, A. (2017). UX metrics: Deriving country-specific usage patterns of a website plug-in from web analytics. In *Lecture Notes in Computer Science*

(including subseries *Lecture Notes in Artificial Intelligence* and *Lecture Notes in Bioinformatics*): Vol. 10515 LNCS. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67687-6_11

Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.

Ortega-Morán, J. F., Pagador, J. B., Sánchez-Peralta, L. F., Sánchez-González, P., Noguera, J., Burgos, D., Gómez, E. J., & Sánchez-Margallo, F. M. (2017). Validation of the three web quality dimensions of a minimally invasive surgery e-learning platform. *International Journal of Medical Informatics*, 107, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.07.001>

Perrin, J. M., Yang, L., Barba, S., & Winkler, H. (2017). All that glitters isn't gold: The complexities of use statistics as an assessment tool for digital libraries. *Electronic Library*, 35(1), 185–197. <https://doi.org/10.1108/EL-09-2015-0179>

Quan, A. M. L., Stiell, I., Perry, J. J., Paradis, M., Brown, E., Gignac, J., Wilson, L., & Wilson, K. (2020). Mobile Clinical Decision Tools Among Emergency Department Clinicians: Web-Based Survey and Analytic Data for Evaluation of The Ottawa Rules App. *JMIR Mhealth Uhealth*, 8(1), e15503. <https://doi.org/10.2196/15503>

Rodden, K., Hutchinson, H., & Fu, X. (2010). Measuring the User Experience on a Large Scale: User-Centered Metrics for Web Applications. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2395–2398). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753687>

Ruzza, M., Tiozzo, B., Mantovani, C., D'Este, F., & Ravarotto, L. (2017). Designing the information architecture of a complex website: A strategy based on news content and faceted classification. *International Journal of Information Management*, 37(3), 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.001>

Salutari, F., Da Hora, D., Dubuc, G., & Rossi, D. (2020). Analyzing Wikipedia Users 2019;

Perceived Quality Of Experience: A Large-Scale Study. *IEEE Transactions on Network and Service Management*. <https://doi.org/10.1109/TNSM.2020.2978685>

Sheikh, A. (2017). Evaluating the usability of COMSATS Institute of Information Technology library website A case study. *ELECTRONIC LIBRARY*, 35(1), 121–136. <https://doi.org/10.1108/EL-08-2015-0149>

Soong, K., Fu, X., & Zhou, Y. (2019). Optimizing new user experience in online services. *Proceedings - 2018 IEEE 5th International Conference on Data Science and Advanced Analytics, DSAA 2018*, 442–449. <https://doi.org/10.1109/DSAA.2018.00057>

Villaespesa, E. (2019). Museum Collections and Online Users: Development of a Segmentation Model for the Metropolitan Museum of Art. *Visitor Studies*, 22(2), 233–252. <https://doi.org/10.1080/10645578.2019.1668679>

Wu, J., & Brown, J. F. (2016). Website Redesign: A Case Study. *Medical Reference Services Quarterly*, 35(2), 158–174. <https://doi.org/10.1080/02763869.2016.1152142>

Anexos

Anexo A: Métricas reportadas en la revisión sistemática relacionadas a los objetivos reportados

Tabla 13

Métricas reportadas en la revisión sistemática

N°	Métricas reportadas	Objetivo que se quiere conocer					
		Usuarios que visitan el sitio web	Características del usuario	Frecuencia de visitas al sitio web (probar la usabilidad de un sitio web)	Hallar el objetivo de la visita	Página en las que están interesados	Cumplir objetivos específicos
M01	Número de páginas por visita	X		X	X		X
M02	Promedio de duración de sesión	X	X	X			X
M03	Promedio de páginas visitadas en un sitio web	X			X	X	
M04	Usuarios por tipo de dispositivo		X				
M05	Usuarios por tipo de buscador		X				

M06	Usuarios por tipo de sistema operativo		X					
M07	Número de sesiones	X		X		X		X
M08	Número de usuarios	X		X				X
M09	Máximo tiempo de sesión	X		X				X
M10	Tasa de rebote	X		X		X	X	X
M11	Cantidad de usuarios por países		X	X				
M12	Cantidad de usuarios edad		X					
M13	Tasa de nuevas sesiones o usuarios	X		X				X
M14	Tasa de usuarios antiguos	X		X				X
M15	Páginas más visitadas de un sitio web		X			X	X	
M16	Frecuencia de sesiones	x	x	x		x		x
M17	Tiempo medio de carga			x				x

Métricas por clics							
M18	<i>Clic Rate</i>	x	x		x	x	x
M19	Elemento que recibe la mayor cantidad de clics				x	x	x
M20	Tasa de interacción con los elementos (<i>hovers</i>)						x
M21	Número de clics por enlaces		x		x	x	x
Métricas por eventos							
M22	Tiempo de duración de un evento						x
M23	Número de clics a un evento	x	x		x		x
M24	Cumplimiento de la meta del evento				x		x
M25	Ganancias					x	x
M26	Número promedio de tareas completadas				x		x

Anexo B: Herramientas reportadas en la revisión sistemática relacionadas con las características de las herramientas

Tabla 14

Herramientas reportadas en la revisión sistemática

Herramientas		Principales características							
		Herramienta de pago	Permite personalizar informes	Ofrece sugerencias	Informes visuales	Guarda histórico de evaluaciones	Fácilmente integrable	Colaborativa	Versión móvil
H01	<i>Google Analytics</i>	A partir de 1 000 000 de usuarios	X			X	X	X	X
H02	<i>Crazy Egg</i>				X	X	X	X	X
H03	<i>Client based tracking</i>		X	X	X	X			X
H04	<i>WAVE</i>	X	X		X	X		X	X
H05	<i>Google Page Speed</i>			X			X		
H06	<i>Pingdom tool</i>	X		X	X	X	X		X
H07	<i>Power Mapper</i>	X		X	X		X		

H08	<i>Google Mobile- Friendly Test</i>	X	X	X	X
-----	---	---	---	---	---

