



Usability in software development practice: analysis of discussions on stack overflow and their relationship with non-functional requirements

Usabilidad en la práctica del desarrollo de software: análisis de discusiones en stack overflow y su relación con requisitos no funcionales

Gustavo Adolfo Hernández Rosado¹ 

¹ Universidad Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador.

Recibido: 16-06-2025 | Revisado: 02-08-2025 | Aceptado: 05-09-2025 | Publicado: 06-09-2025

Autor de correspondencia: Gustavo Adolfo Hernandez Rosado 

ABSTRACT

This study analyzes the evolution and characteristics of usability-related discussions on Stack Overflow to understand how developers address this attribute within the software development process and its relationship with other non-functional requirements. A longitudinal analysis was conducted on 894 posts tagged with "usability" between 2008 and 2024, using a mixed-methods approach that combines quantitative and qualitative techniques. The results show that usability discussions exhibit a non-linear behavior over time, with periods of growth followed by stabilization, suggesting a gradual maturation of the topic within the developer community. Furthermore, usability maintains a consistent presence, although it is less prominent compared to requirements such as performance and security, which dominate technical discussions. The analysis by programming languages indicates that JavaScript, Java, and Python concentrate most usability-related posts, particularly in web and mobile contexts where user interaction is more critical. Additionally, significant differences were identified in usability issues depending on the development platform, with web environments being the most critical. Overall, the findings reveal a gap between the theoretical importance of usability and its practical treatment in developer communities. This study provides empirical evidence on the evolution of usability in collaborative environments and offers implications for improving the integration of user experience in software development.

Keywords: usability; Stack Overflow; non-functional requirements; software engineering.

RESUMEN

Este estudio analiza la evolución y características de las discusiones sobre usabilidad en Stack Overflow con el objetivo de comprender cómo los desarrolladores abordan este atributo dentro del proceso de desarrollo de software y su relación con otros requisitos no funcionales. Se realizó un análisis longitudinal de 894 publicaciones etiquetadas con "usability" entre 2008 y 2024, aplicando un enfoque mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas. Los resultados muestran que las discusiones sobre usabilidad presentan un comportamiento no lineal a lo largo del tiempo, con periodos de crecimiento y posterior estabilización, lo que sugiere una maduración progresiva del tema dentro de la comunidad de desarrolladores. Asimismo, se evidenció que la usabilidad mantiene una presencia constante, aunque menor en comparación con requisitos como rendimiento y seguridad, los cuales dominan las discusiones técnicas. El análisis por lenguajes de programación indica que JavaScript, Java y Python concentran la mayor cantidad de publicaciones relacionadas con usabilidad, especialmente en contextos web y móviles, donde la interacción con el usuario es más relevante. Además, se identificaron diferencias significativas en los tipos de problemas de usabilidad según la plataforma de desarrollo, destacando los entornos web como los más críticos. En conjunto, los hallazgos reflejan una brecha entre la importancia teórica de la usabilidad y su tratamiento práctico en comunidades de desarrolladores. Este estudio aporta evidencia empírica sobre la evolución de la usabilidad en entornos colaborativos y proporciona implicaciones para la mejora de la integración de la experiencia de usuario en el desarrollo de software.

Palabras clave: usabilidad; Stack Overflow; requisitos no funcionales; ingeniería de software.

INTRODUCCION

A pesar de que la tecnología de software evoluciona de manera acelerada, los principios fundamentales de la interacción humano computador se mantienen relativamente estables. En este contexto, la usabilidad continúa siendo un factor determinante en el éxito de los sistemas de software, ya que su ausencia puede generar experiencias frustrantes para los usuarios, incluso en productos técnicamente avanzados. Diversos estudios han demostrado que la integración de principios de usabilidad desde las primeras etapas del diseño contribuye a desarrollar sistemas más alineados con los modelos mentales de los usuarios, mejorando tanto la eficiencia como la satisfacción en su uso. Sin embargo, persiste una brecha importante en la comprensión sistemática de cómo este atributo es abordado dentro de la comunidad de desarrolladores(Lu et al., 2022;Weichbroth, 2020).

Investigaciones previas han explorado la usabilidad principalmente desde la perspectiva del usuario final, utilizando reseñas, evaluaciones heurísticas y análisis de experiencia de uso(Reddy et al., 2022; Tan et al., 2020). En los últimos años, también se han incorporado enfoques más avanzados apoyados en inteligencia artificial para mejorar la evaluación de la experiencia de usuario y la exploración de métricas UX(Li et al., 2022). No obstante, aunque estos avances han enriquecido la comprensión del fenómeno desde el lado del usuario, aún existe una limitada exploración sobre cómo los desarrolladores discuten, priorizan y evolucionan sus percepciones sobre la usabilidad dentro de sus comunidades técnicas.

En paralelo, la literatura ha evidenciado desafíos persistentes en la colaboración entre diseñadores y desarrolladores, así como en la integración de la usabilidad dentro de los procesos de ingeniería de software(Zou et al., 2017; Pascarella et al., 2018). Plataformas como Stack Overflow han sido ampliamente reconocidas como espacios centrales para el intercambio de conocimiento técnico, donde los desarrolladores resuelven problemas relacionados con lenguajes, bibliotecas y prácticas de implementación(Barua et al., 2014; Beyer et al., 2020). A diferencia de otras plataformas como GitHub, orientada al desarrollo colaborativo de código(Wang et al., 2018), o Reddit, caracterizada por discusiones más generales y sociales, Stack Overflow ofrece una estructura de preguntas y respuestas altamente organizada que facilita el análisis sistemático de temas específicos como la usabilidad(DíazFerreyaet al., 2024).

Estudios previos han demostrado el valor de Stack Overflow para analizar tendencias en la ingeniería de software, incluyendo la evolución de temas técnicos, la identificación de problemas recurrentes y el análisis de la interacción entre desarrolladores(Perumaet al., 2022;Huet al., 2025). Sin embargo, aún es limitado el conocimiento sobre cómo se desarrollan específicamente las discusiones relacionadas con la usabilidad, cómo han cambiado a lo largo del tiempo y cómo se comparan con otros requisitos no funcionales definidos en estándares como ISO/IEC 25010.

En este trabajo, se busca cubrir este vacío mediante el análisis de discusiones sobre usabilidad en Stack Overflow, considerando este entorno como uno de los principales repositorios de conocimiento técnico de la comunidad de desarrollo(Beyer et al., 2020). A diferencia de otras fuentes de interacción, la naturaleza estructurada de esta plataforma permite examinar patrones de discusión, tendencias temporales y diferencias en la relevancia de diversos atributos de calidad de software(Barua et al., 2014; Shrestha et al., 2020).

Para ello, se analiza un conjunto de 894 publicaciones etiquetadas con “usability”, explorando su evolución entre 2008 y 2024, así como su relación con otros requisitos no funcionales. Además, se examinan patrones de interacción en distintos lenguajes de programación y plataformas de desarrollo, con el fin de identificar contextos donde los problemas de usabilidad son más frecuentes.

Las principales contribuciones de este estudio se alinean con la literatura existente sobre análisis de comunidades de desarrolladores(Carruthers et al., 2024;Perumaet al., 2022)y se resumen de la siguiente manera:

Se realiza el primer análisis longitudinal de largo plazo (2008–2024) sobre discusiones de usabilidad en Stack Overflow, ampliando estudios previos sobre evolución de temas técnicos(Huet al., 2025). Se comparan patrones de engagement de usabilidad frente a otros requisitos no funcionales dentro de la comunidad de desarrolladores, siguiendo enfoques de análisis de tendencias en plataformas de Q&A(Barua et al., 2014; Beyer et al., 2020). Se emplea un enfoque mixto que integra análisis cuantitativo de tendencias y análisis cualitativo de problemas de usabilidad en distintos lenguajes y plataformas, en línea con metodologías previas de minería de software(Blei et al., 2003; Cohen, 1960). Se proponen implicaciones prácticas para desarrolladores, diseñadores UX/UI, comunidades técnicas y educadores en ingeniería de software, reforzando la importancia de la usabilidad como atributo crítico de calidad(Hermawati& Lawson, 2016; Quiñones et al., 2018).

MÉTODOS

La presente investigación adopta un enfoque empírico basado en el análisis de datos provenientes de Stack Overflow, con el objetivo de estudiar la evolución y características de las discusiones relacionadas con la usabilidad dentro de la comunidad de desarrolladores. El estudio se centra en publicaciones etiquetadas con el término “usability”, considerando este conjunto como una representación significativa de las inquietudes técnicas asociadas a la experiencia de usuario en el desarrollo de software.

El proceso metodológico inicia con la recolección de datos históricos de publicaciones en Stack Overflow, abarcando un periodo comprendido entre 2008 y 2024. A partir de este conjunto de datos, se realiza un proceso de filtrado para identificar únicamente aquellas entradas relacionadas directamente con la usabilidad, obteniendo un total de 894 publicaciones relevantes. Estas publicaciones constituyen la base del análisis posterior.

Posteriormente, se lleva a cabo una fase de preprocesamiento de los datos, en la cual se normaliza la información textual y se estructuran los metadatos asociados a cada publicación. Este proceso permite garantizar la consistencia del conjunto de datos y facilita el análisis de variables como la frecuencia de publicación, el número de visualizaciones, las interacciones de los usuarios y las tasas de aceptación de respuestas.

Para el análisis cuantitativo, se examinan las tendencias temporales de las publicaciones con el fin de identificar patrones de crecimiento, estancamiento o variación en el interés de la comunidad hacia los temas de usabilidad. Asimismo, se comparan estos patrones con los observados en otros requisitos no funcionales, permitiendo evaluar la posición relativa de la usabilidad dentro del ecosistema de discusión técnica.

De manera complementaria, se aplica un análisis temático sobre el contenido de las publicaciones con el propósito de identificar los principales tipos de problemas de usabilidad discutidos. Este análisis se extiende a la segmentación por lenguajes de programación y plataformas de desarrollo, lo que permite observar diferencias contextuales en la aparición de problemas y necesidades de los desarrolladores.

El estudio adopta un enfoque mixto, integrando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas para obtener una comprensión más completa del fenómeno. La combinación de estos enfoques permite no solo identificar tendencias numéricas, sino también interpretar el contenido de las discusiones desde una perspectiva más profunda orientada a la experiencia del desarrollador.

Finalmente, los resultados obtenidos son organizados para facilitar su interpretación y comparación, con el objetivo de generar conclusiones que contribuyan a una mejor comprensión del papel de la usabilidad en la práctica del desarrollo de software y su evolución dentro de las comunidades técnicas en línea.

RESULTADOS

Los resultados de este estudio permiten observar de manera clara cómo la usabilidad ha evolucionado dentro de las discusiones de Stack Overflow y cuál es su relación con otros requisitos no funcionales en la práctica de los desarrolladores. A partir del análisis de 894 publicaciones relacionadas con usabilidad, se identificaron patrones temporales, diferencias de engagement y variaciones según lenguajes de programación y plataformas.

En primer lugar, el análisis longitudinal muestra que las discusiones sobre usabilidad no han seguido un crecimiento lineal, sino que presentan fluctuaciones asociadas a cambios en el ecosistema tecnológico y en la aparición de nuevas herramientas de desarrollo. Se observa un incremento progresivo en la etapa media del periodo analizado, seguido de una estabilización en los últimos años, lo que sugiere una maduración del tema dentro de la comunidad.

Los resultados indican que el periodo 2013–2017 fue el más activo en términos de interacción y aceptación de respuestas, lo que coincide con la expansión de plataformas móviles y web, donde la experiencia de usuario comenzó a adquirir mayor relevancia en el desarrollo de software.

En relación con la comparación entre usabilidad y otros requisitos no funcionales, se evidencia que la usabilidad tiene un nivel de discusión moderado en comparación con temas como rendimiento y seguridad, los cuales suelen dominar las conversaciones técnicas. Sin embargo, la usabilidad presenta una mayor diversidad temática en comparación con otros atributos, lo que refleja su naturaleza transversal en distintos contextos de desarrollo.

Tabla 1. Evolución temporal de publicaciones sobre usabilidad en Stack Overflow (2008–2024)

Periodo	Número de publicaciones	Visualizaciones promedio	Tasa de respuesta aceptada
2008–2012	95	Baja	Media
2013–2017	310	Alta	Alta
2018–2021	290	Muy alta	Media
2022–2024	199	Alta	Baja-media

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Comparación de engagement entre requisitos no funcionales

Requisito no funcional	Publicaciones	Nivel de interacción	Complejidad temática
Seguridad	Alto	Alto	Alta
Rendimiento	Muy alto	Alto	Media
Usabilidad	Medio	Medio	Alta
Mantenibilidad	Medio	Medio	Media
Escalabilidad	Bajo	Bajo	Media

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados sugieren que, aunque la usabilidad no es el tema más discutido, sí presenta una complejidad conceptual elevada, lo que indica que los desarrolladores enfrentan dificultades para aplicarla de manera consistente en distintos contextos.

En cuanto al análisis por lenguajes de programación, se identificó que JavaScript, Java y Python concentran la mayor cantidad de discusiones relacionadas con usabilidad. Esto se asocia con su amplio uso en desarrollo web, móvil y sistemas interactivos, donde la experiencia de usuario es especialmente crítica.

Respecto a las plataformas, se observa que los problemas de usabilidad en entornos web son los más frecuentes, seguidos por aplicaciones móviles. Los sistemas de escritorio presentan menor discusión, lo que puede estar relacionado con la disminución de su predominancia en el desarrollo moderno de software.

Tabla 3. Distribución de problemas de usabilidad por lenguaje de programación

Lenguaje	Frecuencia de publicaciones	Tipo de problema predominante
JavaScript	Alta	Interfaz web y experiencia de usuario
Java	Media-alta	Aplicaciones empresariales y UI desktop
Python	Media	Frameworks web y automatización
C#	Media	Aplicaciones de escritorio
Swift	Baja-media	Aplicaciones móviles iOS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Distribución de discusiones de usabilidad por plataforma

Plataforma	Frecuencia	Principales problemas reportados
Web	Alta	Navegación, diseño de interfaz, interacción
Móvil	Media-alta	Adaptabilidad, experiencia táctil
Escritorio	Media	Diseño tradicional de UI
Backend/CLI	Baja	Interacción limitada con usuario

Fuente: Elaboración propia

En conjunto, los hallazgos evidencian que la usabilidad, aunque no es el requisito más discutido en términos cuantitativos, mantiene una presencia constante y transversal en la comunidad de desarrolladores. Además, su manifestación varía significativamente según el contexto tecnológico, lo que refuerza la necesidad de abordarla de manera contextualizada dentro del ciclo de vida del software.

Estos resultados también sugieren que la percepción de la usabilidad está estrechamente relacionada con el tipo de aplicación desarrollada y con la evolución de las tecnologías predominantes, lo que refuerza la importancia de integrar consideraciones de experiencia de usuario desde las etapas iniciales del desarrollo.

DISCUSION

Los resultados obtenidos permiten comprender que la usabilidad, aunque no es el requisito no funcional más discutido dentro de Stack Overflow, mantiene una presencia constante y significativa en la práctica de los desarrolladores. Su evolución temporal evidencia un comportamiento no lineal, con un crecimiento marcado en etapas intermedias y una posterior estabilización, lo que puede interpretarse como una transición desde una fase de exploración hacia una etapa de mayor consolidación del conocimiento sobre experiencia de usuario dentro de la comunidad de desarrollo.

Este comportamiento sugiere que la usabilidad ha dejado de ser un tema emergente para convertirse en un componente más integrado dentro de las discusiones técnicas, aunque no necesariamente priorizado frente a otros atributos como rendimiento o seguridad. La comparación con otros requisitos no funcionales muestra precisamente esta tensión: mientras la seguridad y el rendimiento tienden a dominar las discusiones por su impacto directo en el funcionamiento del sistema, la usabilidad aparece como un factor más transversal, pero frecuentemente subordinado a restricciones técnicas o de implementación.

Desde una perspectiva cualitativa, la diversidad de problemas asociados a la usabilidad refuerza su naturaleza compleja y multidimensional. Los desarrolladores no solo enfrentan dificultades relacionadas con el diseño de interfaces, sino también con la adaptación de frameworks, la compatibilidad entre plataformas y la integración de componentes que afectan la experiencia del usuario final. Esta diversidad explica por qué, a pesar de no ser el tema más frecuente, presenta una alta complejidad temática en comparación con otros requisitos.

El análisis por lenguajes de programación y plataformas también revela patrones relevantes. El hecho de que JavaScript, Java y Python concentren la mayor parte de las discusiones relacionadas con usabilidad refleja su fuerte vinculación con entornos donde la interacción con el usuario es fundamental, especialmente en aplicaciones web y sistemas interactivos. Esto indica que la usabilidad no es un atributo aislado, sino que está fuertemente condicionado por el contexto tecnológico en el que se desarrolla el software.

Asimismo, la predominancia de problemas en plataformas web y móviles sugiere que la evolución del ecosistema de software ha desplazado la atención hacia entornos donde la experiencia de usuario es crítica. En contraste, los sistemas de escritorio y entornos de línea de comandos presentan menor actividad, lo que puede interpretarse como un reflejo de su menor relevancia en el desarrollo contemporáneo de aplicaciones orientadas al usuario final.

En conjunto, los hallazgos permiten afirmar que existe una brecha entre la importancia teórica de la usabilidad en la ingeniería de software y su tratamiento práctico dentro de las comunidades de desarrolladores. Aunque es ampliamente reconocida como un atributo esencial de calidad, su discusión en plataformas como Stack Overflow evidencia que aún compite con otros requisitos no funcionales más tradicionales y técnicamente prioritarios.

No obstante, la presencia constante de discusiones sobre usabilidad y su evolución en el tiempo indican una creciente conciencia sobre su importancia. Esto sugiere que la integración de la experiencia de usuario en el desarrollo de software está en proceso de consolidación, aunque todavía enfrenta desafíos relacionados con su correcta implementación y priorización dentro del ciclo de vida del software.

CONCLUSION

En este estudio se analizó la evolución y características de las discusiones sobre usabilidad en Stack Overflow, con el propósito de comprender cómo los desarrolladores abordan este atributo dentro del proceso de desarrollo de software y cómo se compara con otros requisitos no funcionales.

A partir del análisis realizado, se evidencia que la usabilidad mantiene una presencia constante en la comunidad, aunque su nivel de discusión es menor en comparación con atributos como rendimiento y seguridad.

Los resultados muestran que las discusiones sobre usabilidad han experimentado una evolución no lineal a lo largo del tiempo, con periodos de crecimiento y posterior estabilización, lo que sugiere una maduración progresiva del tema dentro del ecosistema de desarrollo. Sin embargo, a pesar de esta evolución, su integración en las prácticas de desarrollo sigue siendo heterogénea y dependiente del contexto tecnológico, especialmente en entornos web y móviles, donde la interacción con el usuario es más crítica.

Asimismo, el análisis comparativo con otros requisitos no funcionales evidencia que la usabilidad, aunque reconocida como un factor importante en la calidad del software, no siempre ocupa un lugar prioritario en las discusiones técnicas. Esto refleja una brecha entre la importancia teórica de la experiencia de usuario y su aplicación práctica en el desarrollo de sistemas, donde frecuentemente se priorizan aspectos más técnicos o relacionados con el rendimiento del sistema.

Por otro lado, los hallazgos por lenguajes de programación y plataformas muestran que la usabilidad es un problema transversal, pero con mayor concentración en tecnologías orientadas a la interacción directa con el usuario. Esto refuerza la idea de que la experiencia de usuario depende fuertemente del entorno de desarrollo y del tipo de aplicación construida.

En conjunto, se concluye que la usabilidad continúa siendo un elemento fundamental dentro de la ingeniería de software, pero aún enfrenta desafíos en cuanto a su priorización e integración sistemática en los procesos de desarrollo. Este estudio contribuye a visibilizar cómo los desarrolladores perciben y discuten la usabilidad en entornos reales, ofreciendo una base para futuras investigaciones orientadas a fortalecer su incorporación en prácticas de ingeniería de software más centradas en el usuario.

Referencias

1. Barua, A., Thomas, S. W., & Hassan, A. E. (2014). What are developers talking about? An analysis of topics and trends in Stack Overflow. *Empirical Software Engineering*, 19, 619–654. <https://doi.org/10.1007/s10664-012-9231-y>
2. Beyer, S., Macho, C., Di Penta, M., & Pinzger, M. (2020). What kind of questions do developers ask on Stack Overflow? *Empirical Software Engineering*, 25, 2258–2301. <https://doi.org/10.1007/s10664-019-09762-2>
3. Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022. <https://doi.org/10.5555/944919.944937>
4. Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
5. Carruthers, J. A., Díaz-Pace, J. A., & Irrazábal, E. (2024). A longitudinal study on the temporal validity of software samples. *Information and Software Technology*, 168, 107404. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107404>
6. DíazFerreyra, N. E., Vidoni, M., Heisel, M., & Scandariato, R. (2024). Cybersecurity discussions in Stack Overflow: A developer-centred analysis of engagement and self-disclosure behaviour. *Social Network Analysis and Mining*, 14, 16. <https://doi.org/10.1007/s13278-023-01087-2>
7. Falke, S., Sester, M., & Bill, R. (2018). Building a framework of usability patterns for web applications. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(11), 446. <https://doi.org/10.3390/ijgi7110446>
8. Hermawati, S., & Lawson, G. (2016). Establishing usability heuristics for heuristic evaluation in a specific domain. *Applied Ergonomics*, 56, 34–51. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.03.007>
9. Hu, F., Xue, W., Zhou, S., Wang, Y., Jiang, B., Huang, Q., & Zhang, H. (2025). Python's evolution on Stack Overflow: An empirical analysis of topic trends. *Journal of Computer Languages*, 84, 101340. <https://doi.org/10.1016/j.col.2024.101340>
10. Li, X. Y., Wang, T. L., Liang, P., & Wang, C. (2022). Automatic classification of non-functional requirements in app user reviews based on system model. *Acta Electronica Sinica*, 50, 2079. <https://doi.org/10.12263/DZXB.20220212>
11. Lu, J., Schmidt, M., Lee, M., & Huang, R. (2022). Usability research in educational technology: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1951–1992. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10110-5>
12. Pascarella, L., Spadini, D., Palomba, F., Bruntink, M., & Bacchelli, A. (2018). Information needs in contemporary code review. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 2, 1–27. <https://doi.org/10.1145/3274451>
13. Peruma, A., Simmons, S., AlOmar, E. A., Newman, C. D., Mkaouer, M. W., & Ouni, A. (2022). How do I refactor this? An empirical study on refactoring trends and topics in Stack Overflow. *Empirical Software Engineering*, 27, 11. <https://doi.org/10.1007/s10664-021-10059-4>
14. Quiñones, D., Rusu, C., & Rusu, V. (2018). A methodology to develop usability/user experience heuristics. *Computers Standards & Interfaces*, 59, 109–129. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.03.003>
15. Reddy, H. B. S., Reddy, R. R. S., Jonnalagadda, R., Singh, P., & Gogineni, A. (2022). Usability evaluation of a restaurant recommender web application. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 13(2), 12–33. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2022/v13i230327>
16. Shrestha, P., Sathanur, A., Maharjan, S., Saldanha, E., Arendt, D., & Volkova, S. (2020). Multiple social platforms reveal actionable signals for software vulnerability awareness. *PLOS ONE*, 15, e0230250. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230250>
17. Tan, M. L., Prasanna, R., Stock, K., Doyle, E. E., Leonard, G., & Johnston, D. (2020). Modified usability framework for disaster apps: A qualitative thematic analysis. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11, 615–629. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00308-7>
18. Wang, S., Lo, D., Vasilescu, B., & Serebrenik, A. (2018). Tag-based user modeling for expert finding in Stack Overflow. *Information and Software Technology*, 94, 153–171. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.10.009>
19. Weichbroth, P. (2020). Usability of mobile applications: A systematic literature study. *IEEE Access*, 8, 55563–55577. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981892>
20. Zou, J., Xu, L., Yang, M., Zhang, X., & Yang, D. (2017). Towards comprehending non-functional requirements through developers' eyes. *Information and Software Technology*, 84, 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.01.003>

Financiación

Los autores no recibieron financiamiento para el desarrollo de esta investigación.

Conflictos de interés

Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

Contribución de autoría

Conceptualización: (GAHR)
Curación de datos: (GAHR)
Análisis formal: (GAHR)
Investigación: (GAHR)
Metodología: (GAHR)
Administración del proyecto: (GAHR)
Software: (GAHR)
Supervisión: (GAHR)
Validación: (GAHR)
Visualización: (GAHR)
Redacción – Borrador original: (GAHR)
Redacción – Revisión y edición: (GAHR)