

Evaluación de Recursos Digitales bajo la norma ISO/IEC 25000

Elisa-Urquizo Barraza a, Enrique-Cuan Durón b, Diego-Urbe Agundis c, Estefanía-Cerrillo Andrade d

^a División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, elisaurquizo@gmail.com, Torreón, Coahuila, México.

^b División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, kcuand@gmail.com, Torreón, Coahuila, México.

^c División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, diegouribe@acm.org, Torreón, Coahuila, México.

^d Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Carretera Torreón- Matamoros km. 7.5. Ejido El Águila. Ciudad Universitaria, C.P. 27087, estefaniacerrillo@uadec.edu.mx, Torreón, Coahuila, México.

Resumen

La norma ISO/IEC 25000, centrada en la calidad del producto y del proceso en el desarrollo de software, desempeña un papel fundamental en esta área. Conocida como "Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software" (SQuaRE - System and Software Quality Requirements and Evaluation), esta norma guía el uso de estándares internacionales. Su enfoque radica en evaluar y medir la calidad del software según la concordancia del sistema con especificaciones y directrices, utilizando métricas para evaluar la efectividad del software.

En este contexto, se aplica la norma al proceso de evaluación de software, específicamente en la característica de usabilidad, junto con sus sub-características y sub-sub-características. El análisis se lleva a cabo desde la perspectiva de un usuario final, destacando métricas, parámetros, fórmulas y rangos de valores aceptables asociados con la usabilidad. La evaluación se enfoca en la alineación del software con las expectativas del usuario, y los resultados se documentan rigurosamente de acuerdo con la norma ISO/IEC 25000.

La aplicación práctica de la norma revela una estructura detallada y completa para la evaluación de la usabilidad, proporcionando una visión integral de la calidad del software. Los resultados obtenidos a través de este proceso de evaluación respaldan la importancia de la norma ISO/IEC 25000 en la mejora continua y la entrega de software de alta calidad.

Palabras clave—Calidad de Software, Métricas, SQuaRE ISO/IEC 25000

Abstract

The ISO/IEC 25000 standard, focusing on product and process quality in software development, plays a fundamental role in this domain. Known as "Requirements and Quality Evaluation of Software Products" (SQuaRE - System and Software Quality Requirements and Evaluation), this standard guides the utilization of international standards. Its

emphasis lies in assessing and measuring software quality based on the system's compliance with specifications and guidelines, utilizing metrics to evaluate software effectiveness.

In this context, the standard is applied to the software evaluation process, specifically in the usability characteristic, along with its sub-characteristics and sub-sub-characteristics. The analysis is conducted from the perspective of an end user, highlighting metrics, parameters, formulas, and acceptable value ranges associated with usability. The evaluation focuses on aligning the software with user expectations, and the results are rigorously documented in accordance with the ISO/IEC 25000 standard. The practical application of the standard reveals a detailed and comprehensive framework for usability evaluation, providing an integral view of software quality. The results obtained through this evaluation process underscore the significance of the ISO/IEC 25000 standard in continuous improvement and the delivery of high-quality software.

Keywords—Metric, Software Quality, SQuaRE ISO/IEC 25000

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de recursos digitales en el ámbito educativo es un área de investigación crucial debido al creciente papel de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. A través de diversos estudios, se han explorado diferentes enfoques y herramientas para evaluar la calidad de estos recursos, abordando aspectos como la usabilidad, la relevancia del contenido, la efectividad pedagógica y la idoneidad técnica. Uno de los enfoques más prominentes en la evaluación de recursos digitales es el uso de normas y estándares reconocidos internacionalmente. En este sentido, la norma ISO/IEC 25000 ha surgido como un marco de referencia ampliamente utilizado. En [1] se destaca la importancia de esta norma para la evaluación de plataformas educativas digitales. Se propone una clasificación de indicadores de calidad en tres categorías principales: técnica, pedagógica y de contenido, proporcionando un enfoque integral para evaluar la idoneidad y eficacia de estas plataformas en entornos educativos. Otro enfoque relevante es el desarrollo de herramientas específicas para la evaluación de recursos digitales. En [2] se presenta "HEODAR: herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables", es una herramienta diseñada para evaluar objetos didácticos de aprendizaje reutilizables. Ofrece un enfoque sistemático para evaluar la calidad y la idoneidad pedagógica de los objetos de aprendizaje, facilitando su selección y adaptación para diferentes contextos educativos. Además, se ha investigado la importancia de considerar una variedad de criterios de evaluación para evaluar la calidad de los materiales de aprendizaje digital. En [3] se lleva a cabo un análisis de los criterios utilizados comúnmente para evaluar la calidad de los materiales de aprendizaje digital. Los autores identifican una amplia variedad de criterios agrupados en diferentes categorías, lo que subraya la necesidad de un enfoque integral en la evaluación de estos recursos. En [4] se

presenta una herramienta diseñada específicamente para evaluar la calidad de los recursos educativos electrónicos. Esta herramienta se basa en un marco conceptual compuesto por diferentes dimensiones y criterios de evaluación, lo que proporciona una guía práctica y eficaz para la evaluación de estos recursos en entornos educativos.

En conjunto, estos estudios ofrecen una visión integral de los enfoques, herramientas y criterios utilizados en la evaluación de recursos digitales en educación. Destacan la importancia de considerar aspectos técnicos, pedagógicos y de contenido para garantizar la efectividad y utilidad de estos recursos en entornos educativos diversos y en constante evolución. Estos trabajos son los antecedentes de esta aportación.

En este trabajo se explica el concepto de métrica de software y se amplía su descripción hacia la categoría de usabilidad y sus derivadas. Se incluye una descripción de las seis características rectoras de la norma y sus 27 sub-características y sus 111 sub-sub-características que representarían las métricas a evaluar. También se propone una metodología de evaluación de productos de software genérica y aplicable a productos de giro administrativo e industrial. Esto se desarrolló con 10 de las 23 métricas que conforman la característica de usabilidad. Las pruebas se realizaron en un contexto de laboratorio exponiendo a un usuario final del área de sistemas computacionales, estudiante de la maestría de la misma área, del Instituto Tecnológico de la Laguna. Los resultados de este proceso se muestran en secciones subsecuentes concluyéndose una prueba favorable de acuerdo con los rangos especificados por la norma SQuaRE. El objetivo principal ha sido el fomentar la calidad en los desarrollos de software a través de normas estandarizadas y sus métricas. El aporte se justifica por el alto desconocimiento y, por consiguiente, falta de prácticas de evaluación de software, en la formación de futuros profesionales del desarrollo de software.

Además de la experiencia del proceso de evaluación, este proyecto ha dejado la reflexión de qué, en la mayoría de los proyectos de desarrollo de software, la calidad toma el último lugar en la lista de tareas por realizar. Sin embargo, la calidad es medible y actualmente se perciben niveles en su composición y métricas para su evaluación. En este contexto surgió la idea del proyecto, aplicando métricas de evaluación SQuaRE del ISO/IEC 25000. En este documento se incluye una explicación de la norma ISO/IEC 25000 SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), que es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software [5]. Se presenta un ejemplo de la aplicación de esta norma en la categoría de calidad de Usabilidad aplicada en el recurso digital de creado con las herramientas eXe Learning como editor y visualizado en un LMS. El recurso digital pertenece al área de sistemas computacionales y se describe a continuación.

2. CONTENIDO

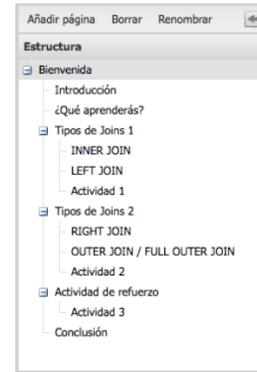
2.1 Recurso Digital “Join”

Se presenta la secuencia de imágenes que describen el recurso digital “Join”. Los créditos de autoría corresponden a Héctor

Manuel Luévano Villegas dirigido por la autoría de esta aportación.

En la Figura 1 se presenta el recuadro del editor eXe que representa la estructura del objeto de aprendizaje resguardando sus características de cohesión, es decir, trata solo un tema con la totalidad de elementos introductorios del tema.

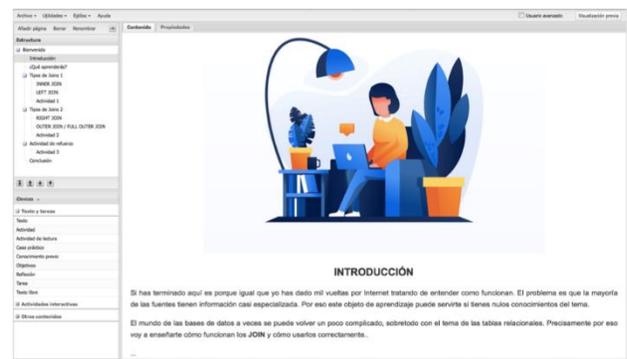
Figura 1. Estructura del Objeto de Aprendizaje Join desde eXe Learning.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se visualiza la parte introductoria al objeto de aprendizaje Join utilizando el idevice de texto insertando imágenes alusivas que motiven al usuario a continuar en el recurso digital.

Figura 2. Introducción del Objeto de Aprendizaje desde el ambiente de edición de eXe Learning.



Fuente: Elaboración propia.

Los iDevices de “Conocimiento Previo” y de “Objetivos” se visualizan en la Figura 3 desde el ambiente de edición de eXe Learning para el Objeto de Aprendizaje “Joins”.

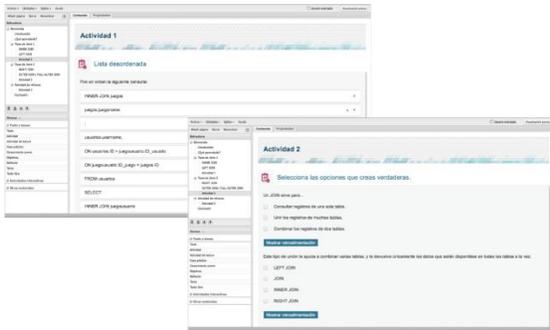
Figura 3. iDevices de Conocimiento Previo y de Objetivos de eXe Learning.



Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes imágenes, Figura 4, se visualizan las actividades que forman parte del objeto de aprendizaje “Joins”.

Figura 4. Elementos de evaluación y refuerzo del Objeto de Aprendizaje Joins desde el ambiente de edición de eXe Learning.



Fuente: Elaboración propia.

La conclusión del Objeto de aprendizaje se visualiza en la Figura 5 con un mensaje de despedida para el usuario del recurso.

Figura 5. Conclusión del Objeto de aprendizaje Joins desde e ambiente de edición de eXe Learning.



Fuente: Elaboración propia.

Se explica el concepto de métrica de software y se amplía su descripción hacia la categoría de usabilidad y sus derivadas. Se incluye una descripción de las seis características rectoras de la norma y sus 27 sub-características y sus 111 sub-sub-características que representarían las métricas a evaluar.

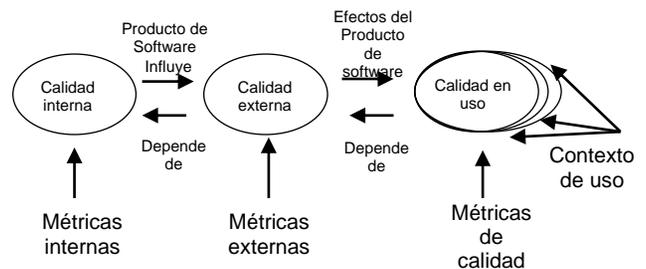
También se propone una metodología de evaluación de productos de software genérica y aplicable a productos de giro administrativo e industrial. Esto se desarrolló con 10 de las 23 métricas que conforman la característica de usabilidad. Las pruebas se realizaron en un contexto de laboratorio exponiendo a un usuario final del área de sistemas computacionales, estudiante de la maestría de la misma área, del Instituto Tecnológico de la Laguna. Los resultados de este proceso se muestran en secciones subsecuentes concluyéndose una prueba favorable de acuerdo con los rangos especificados por la norma SQuaRE. El objetivo principal ha sido el fomentar la calidad en los desarrollos de software a través de normas estandarizadas y sus métricas. El aporte se justifica por el alto desconocimiento y, por consiguiente, falta de prácticas de evaluación de software, en la formación de futuros profesionales del desarrollo de software.

Además de la experiencia del proceso de evaluación, este proyecto ha dejado la reflexión de qué, en la mayoría de los proyectos de desarrollo de software, la calidad toma el último lugar en la lista de tareas por realizar. Sin embargo, la calidad es medible y actualmente se perciben niveles en su composición y métricas para su evaluación. En este contexto surgió la idea del proyecto, aplicando métricas de evaluación SQuaRE del ISO/IEC 25000.

2.2 Métodos y Materiales

El método utilizado para la evaluación es el que se describe a partir de las diferentes métricas para cada característica, interna, externa y en uso. La metodología de evaluación, entonces, se enmarca en la Calidad Interna, la Calidad Externa y la Calidad de Uso y la relación entre ellas, ver Figura 6. Algunas características serán más relevantes que otras para determinado producto de software, y dentro de esas características algunas métricas proporcionarán más información acerca de la calidad del producto de software que otras.

Figura 6. Relación entre las diferentes métricas del SQuaRE ISO/IEC 25000.



Fuente: Elaboración propia.

Las métricas relacionadas con las características evaluadas incluyen los siguientes descriptores: nombre de la métrica, propósito, método de aplicación, medición, fórmula y elementos de datos utilizados, interpretación de los valores medidos, tipo de escala, tipo de medición, fuente de los datos

utilizados, Referencia ISO/IEC 12207 SLCP, e identificación del usuario a quien se entregan los resultados.

2.3 Modelo de Calidad según ISO/IEC25000 SQuaRE

La importancia de la gestión de calidad del software y sus estándares clave, así como la automatización en los procesos de calidad, enfatizan que una adecuada gestión de calidad del software conlleva la reducción de tiempos y costos, así como la mejora en la calidad del producto final. Destacando tres componentes esenciales: QA Management, QA Assurance y QC Control. Además, existen varios estándares reconocidos, como ISO 9001, ISO 10005:2018, ISO IEC 25000, ISO 33000, CMMI, ISO 12207, IEEE 730 – 2002 y ISO 5055.

Es primordial resalta la importancia de la automatización en los procesos de calidad del software para optimizar tareas rutinarias, mejorar la productividad y abordar desafíos específicos, como la gestión de datos en entornos de prueba. Recalcando el papel crucial de herramientas como el software TDM para la gestión de datos de prueba, que automatiza la recopilación y organización segura de datos, garantiza el cumplimiento de requisitos legales y facilita el acceso a datos relevantes para pruebas de QA Control y QA Assurance [6].

Un ejemplo más de la aplicación de la SQuaRE es el trabajo de [7], pues aborda la importancia de evaluar la calidad de los datos almacenados en el sistema de gestión académica de la UTN Facultad Regional San Francisco, utilizando el estándar ISO/IEC 25000, donde acentúa que la calidad de los datos es esencial para garantizar la correcta gestión de la información y la toma de decisiones. El estudio propone la construcción de un modelo de calidad de datos académicos basado en el estándar mencionado, especificando características y medidas de calidad para atributos académicos como legajo, nombre, fecha de examen, entre otros. Se realiza un análisis detallado de las normas ISO/IEC 25012 e ISO/IEC 25024, identificando características y medidas aplicables a cada atributo académico. El modelo de calidad resultante muestra la evaluación de diversas características, matizando la necesidad de acciones correctivas para mejorar la exactitud de los datos en ciertos rangos. En conclusión, el trabajo proporciona un enfoque sistemático para evaluar y mejorar la calidad de los datos académicos en el sistema SYSACAD.

La serie ISO/IEC 25000 abarca varias normas, y cada una se enfoca en aspectos específicos de la calidad del software:

- ISO/IEC 2500n: Esta sección proporciona una visión general de la serie SQuaRE y establece los fundamentos para la evaluación de la calidad del software.
- ISO/IEC 2501n: Enfocada en la división del modelo de calidad del software, aborda aspectos relacionados con la calidad del producto.
- ISO/IEC 2502n: Se centra en la división de la calidad del proceso de software, evaluando y mejorando los procesos de desarrollo de software.

- ISO/IEC 25030: Específicamente, aborda los requisitos de calidad y sistemas de calidad para evaluar productos de software.
- ISO/IEC 25040: Se centra en la guía para la gestión de la calidad del software y los sistemas de información.
- ISO/IEC 25050-25099: En esta sección, se exploran diferentes características de calidad y sistemas de calidad, proporcionando orientación específica para la evaluación en diversos contextos.

Cada una de estas normas se desglosa aún más en divisiones, sub-características y métricas para proporcionar un marco integral y detallado para evaluar y mejorar la calidad del software en diversas dimensiones [8].

La norma ISO 9126 ahora conocida como Square ISO/IEC 25000 fue formulada con la idea de mostrar un esquema de evaluación de calidad por parte de la organización internacional de estandarización. Se hace esto con el fin de unificar los estándares y que sean reconocidos y respetados buscando la más alta calidad de los productos software. Esta norma muestra seis características básicas que a su vez se dividen en 27 sub-características, todas encaminadas a la valoración del software. Las seis características principales son; Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Capacidad de Mantenimiento y Portabilidad. A su vez estas se dividen en: Conveniencia, Precisión, Interoperabilidad, Seguridad, Vencimiento, Tolerancia a las Fallas, Capacidad de Recuperación, Claridad, Capacidad de Aprendizaje, Operatividad, Atracción, Comportamiento del Tiempo, Utilización de Recursos, Capacidad de Análisis, Variabilidad, Estabilidad, Capacidad de Prueba, Adaptabilidad, Capacidad de Instalación, Conformidad y Capacidad para Remplazar. En la Tabla 1 se muestran estas características y el número de métricas de cada una.

Tabla 1. Características de Calidad de la Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE.

Funcionalidad: 14 métricas	
Adecuación	Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de los usuarios especificados
Exactitud	Capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados, con el grado necesario de precisión
Interoperabilidad	Capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados
Seguridad de acceso	Capacidad del producto software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se niega el acceso a las personas o sistemas autorizados

Cumplimiento funcional	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares relacionadas con funcionalidad
Fiabilidad: 18 métricas	
Madurez	Capacidad del producto software para evitar fallos como resultado de defectos del Software
Tolerancia a fallos	Capacidad del software para mantener un nivel especificado de prestaciones en caso de fallos del software o de infringir sus interfaces especificadas
Recuperabilidad	Capacidad del producto software para reestablecer un nivel de prestaciones especificado y de recuperar los datos directamente afectados en caso de fallo
Cumplimiento de la fiabilidad	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o regulaciones relacionadas con la fiabilidad
Usabilidad: 27 métricas	
Entendimiento	Capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y cómo puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particulares
Aprendizaje	Capacidad del producto software que permite al usuario aprender sobre su aplicación.
Operatividad	Capacidad del producto software que permite al usuario operarlo y controlarlo.
Atracción	Capacidad del producto software para ser atractivo al usuario.
Cumplimiento de usabilidad	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la usabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 ubicamos la característica de Usabilidad sobre la cual se realizaron las pruebas y de la cual se eligieron diez métricas de entre la totalidad de sus cinco sub-características. Se desarrollaron pruebas para las siguientes métricas: efectividad en la demostración, efectividad de la documentación, consistencia operacional, corrección de errores, disponibilidad del valor por defecto en uso, mensaje de entendimiento en uso, recuperabilidad de error operativo en uso, personalización, interacción atractiva, cumplimiento de usabilidad. Estas evaluaciones se realizaron siguiendo cada uno de los contextos, datos y fórmulas detallados en la norma SQuaRE y se han registrado los resultados en este documento. Se proporcionó una descripción del recurso digital al usuario final (alumno del área de sistemas computacionales) al ajeno a su contexto y se observó su comportamiento. Se registraron los tiempos de asimilación del recurso digital generándose sus correspondientes gráficos de aprendizaje. Las métricas, pregunta directriz y sub-características asociadas a la evaluación fueron respectivamente las siguientes: Usabilidad, ¿Es el Software fácil de usar y de aprender?, Entendimiento, Aprendizaje, Operabilidad, Atractivo, y Usabilidad. Los resultados se muestran en la siguiente sección.

2.4 Análisis de los Resultados

Los resultados de la evaluación realizada se muestran en las Tablas 2 y 3. Se muestran los encabezados descritos antes y que conforman la totalidad de los datos requeridos por la norma SQuaRE para la sub-característica de entendimiento de la característica de usabilidad que contempla 27 métricas, se muestran los resultados para la métrica de efectividad de la demostración.

Esta métrica trata sobre las funciones que el usuario puede operar exitosamente después de una exposición al funcionamiento del software en cuestión, la métrica se aplicó después de exponer al usuario final solo una vez a la descripción del software a evaluar, recurso digital en este caso.

Como se puede ver en las Tablas 2 y 3 los resultados fueron éxitos al encontrarse dentro de los rangos que pide la norma SQuaRE. La evaluación se llevó a cabo de la siguiente manera: en un primer momento se expuso al usuario final a la descripción del software a evaluar, posteriormente se le explicaron algunos ejemplos del mismo recurso digital y finalmente se le dejó que manipulará el software por su cuenta, sin ningún tipo de asesoría. Se observa qué funciones comprende a la perfección y en cuales tarda más tiempo, también se observan las operaciones que realiza con éxito y en cuales fracasa. Se realiza el vaciado a la tabla de datos, se aplican las fórmulas y se obtienen los resultados. Esto indicará que tan efectivos fueron los recursos explicativos del recurso digital, software a evaluar. Un resultado óptimo debe de estar lo más cerca de 1, en caso de que no se llegue a ese valor, se tendrían que hacer cambios en las descripciones del recurso digital para que estos fueran más efectivos.

Tabla 2. Resultados de la métrica de Efectividad de Demostración - >Entendimiento.

Nombre de la métrica	Efectividad de la Demostración
Propósito de la métrica	“Que proporción de funciones puede el usuario operar satisfactoriamente después de una demostración o tutorial?”
Método de aplicación	Observar el comportamiento del usuario que está tratando de ver la demostración o tutorial. La observación debe emplear acción cognitiva humana monitoreando el acercamiento con una cámara.
Fórmula y elementos calculados	$X = A / B$ A= Numero de funciones operadas satisfactoriamente B= número de demostraciones / tutoriales mostrados A=5; B=5; X=5/5; X=1
Interpretación	$0 <= X <= 1$; $0 <= 1$

Escala métrica	Absoluto
Fuente: Elaboración propia a partir de las tablas de SquaRE 25000.	
Tabla 3. Resultados de la métrica de Efectividad de Demostración ->Entendimiento.	
Tipo de medición	A=Contadas B= Contadas X= Contadas/Contadas
Entrada a medir	Tutorial al usuario
ISO/IEC 12207 SLCP	5.3 Calificación de pruebas
Referencia	5.4 Operación
Audiencia objetivo	Desarrollador

Fuente: Elaboración propia a partir de las tablas de la ISO/IEC 25000 SquaRE.

En el desarrollo de software, la calidad es crucial; un pequeño error puede tener grandes consecuencias. Aunque se habla mucho sobre "calidad", su definición es esquivada. Para algunos, significa eficiencia; para otros, usabilidad. Es subjetiva y cambia con el tiempo y la tecnología.

La calidad se interpreta de manera única y es difícil de definir precisamente. Dos puntos clave son evidentes: es subjetiva, depende de la experiencia del usuario, y es relativa, evolucionando con el tiempo y las expectativas. Esta naturaleza desafiante presenta constantes desafíos para los desarrolladores.

Entender que la calidad es un concepto en constante evolución permite adaptarse a experiencias individuales y tendencias tecnológicas. La calidad no es solo una meta, sino un proceso continuo de aprendizaje y adaptación en el cambiante panorama del desarrollo de software [9].

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La integración de la tecnología en diversos ámbitos como la industria, la educación y la investigación, entre otros, ha destacado la importancia de evaluar el software como resultado de un proceso ingenieril, asegurando altos estándares de calidad, como lo requiere la Ingeniería de Software. Un modelo que permite esta evaluación integral de las distintas dimensiones de la calidad del software es el estándar SQuaRE ISO/IEC 25000, presentado y ejemplificado en este documento. Esta norma sirve como una herramienta analítica invaluable para identificar tanto fortalezas como debilidades en los productos de software evaluados. El presente trabajo ha delineado un proceso de evaluación centrado en la característica de usabilidad, aplicable a cualquier producto de software o recurso digital.

4. REFERENCIAS

[1] Ardila-Rodríguez, M.: Indicadores de calidad de las plataformas educativas digitales. *Educación y Educadores*, 14(1), 189-206, pp. 189-206, 2011. Accedido el 2 de marzo 2024. [En línea].

Disponible: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942011000100011&lng=en&tlng=es.

[2] Morales Morgado, E. et al.: HEODAR: herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables". *Simposio Internacional de Informática Educativa Siie*, 2008. Salamanca: Ediciones de la Universidad de Salamanca, 2008. p. 181-186.

[3] Aguilar Juárez, I. et al.: "Analysis of evaluation criteria for the quality of digital learning materials" *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 2014, 9(25), 73-89. Accedido el 2 de marzo de 2024 [En línea]. Disponible:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000100005&lng=es&tlng=en

[4] Pinto, M. et al.: "Evaluared: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos". *Investigación bibliotecológica*, 31(72), 227-248. 2017. Accedido el 2 de marzo de 2024

[En línea]. Disponible: . Accedido el 2 de marzo de 2024 [5] *Portal ISO 25000*. Accedido el 10 de enero de 2024. [En línea]. Disponible: <http://iso25000.com>.

[6] *Icaria Technology*. "La calidad del software y sus estándares más importantes - icaria Technology". *Icaria Technology*. Accedido el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://icariatechnology.com/la-calidad-del-software-y-sus-estandares-mas-importantes/>

[7] C. Carrizo, J. Saldarini, M. Cabrera Villafañe, C. Salgado, A. Sánchez y M. Peralta, "Modelo de Calidad de Datos Académicos Basado en ISO/IEC 25000", en *Jornadas de Ciencia y Tecnología. 2023*, San Francisco - Córdoba, Argentina, 13-14 de septiembre de 2023. San Francisco - Córdoba: Universidad. Tecnológica. Nacional, 2023. Accedido el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://jornadascyt2023.sanfrancisco.utn.edu.ar/media/proyecto/3d0c0c5b-7969-4b73-86dc-944e5a4ca5ff.pdf>

[8] M. C. V. Ayala Hernández. *ISO/IEC 2500n: División de Gestión de Calidad by Mariel Consuelo Virginia Ayala Hernández - Infogram*. 2023. Accedido el 9 de enero de 2024. [Infografía]. Disponible: <https://infogram.com/isoiec-2500ndivision-de-gestion-de-calidad-1ho16voklxqq84n>

[9] A. Morgavi. "Calidad del Software: Un Concepto en Constante Evolución". *LinkedIn*. Accedido el 17 de enero de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/calidad-del-software-un-concepto-en-constante-alfonsina-morgavi-kygef/?originalSubdomain=es>