

Metodologías de evaluación aplicables a las herramientas de realidad aumentada

Esmeralda Rivera¹, Carlos Ramírez¹, Ángeles Ahumada¹, Patricia Melo¹ y Eduardo Ramírez²
Ingeniería Informática¹, Ingeniería Mecatrónica²
TecNM - Instituto Tecnológico Superior de Pánuco¹, Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas²
Pánuco, Ver.¹, Altamira, Tam.²; México
esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx, carlos.ramirez02@iest.edu.mx

Summary— In recent years there has been a boom in the use of augmented reality technologies in our daily lives, and there are even developments in programming environments that allow people to easily create augmented reality mobile applications. This study analyzes the various evaluation methodologies that can be used to measure their quality. A comparison between the three broadest methodologies is presented, in order to determine and know the advantages of each of these and, in turn, to know which of these methodologies is the best option in the evaluation of these technologies.

Keywords— *Augmented reality, software Assessment methodologies*

Resumen— En los últimos años se ha experimentado un auge en la utilización de tecnologías de realidad aumentada en nuestra vida cotidiana, existiendo inclusive, desarrollos de entornos de programación que permiten a las personas crear de manera sencilla aplicaciones móviles de realidad aumentada. En este estudio se analizan las diversas metodologías de evaluación, que puedan ser utilizadas para medir la calidad de estas. Se presenta una comparación entre las tres metodologías más amplias, con la finalidad de determinar y conocer las ventajas de cada una de estas y, a su vez, conocer cuál de estas metodologías resulta la mejor opción en la evaluación de estas tecnologías.

Palabras claves— *Realidad aumentada, metodologías de evaluación de software.*

Palabras claves— *un máximo de 6, separadas por comas.*

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnológica crece a pasos agigantados, una de las más populares, es la realidad aumentada, esta herramienta ha permitido crear muchas aplicaciones cuyas finalidades son el de aportar una solución a alguna problemática y/o dificultad existente, tal es el caso de la aplicación de la realidad aumentada en el ámbito educativo, donde se utilizan modelos tridimensionales para el aprendizaje práctico de diversos conceptos que muchas veces a los estudiantes se le dificulta comprender.

Estas tecnologías se encuentran al acceso de cualquier persona, dado a que existen decenas de aplicaciones enfocadas al desarrollo de herramientas de este tipo, siendo la mayoría, de libre acceso. Cualquier persona con una computadora puede comenzar a crear aplicaciones de realidad aumentada de manera fácil y sin necesidad de tener conocimientos en el área de programación.

A su vez, existen diversas metodologías para la evaluación de herramientas tecnológicas de realidad aumentada, estas metodologías varían en diversos tipos y enfoques y serán estudiadas en el presente artículo.

II. MARCO TEÓRICO

A. Problemáticas de la Realidad aumentada

Es cada vez más común ver que surgen problemáticas en las aplicaciones de realidad aumentada, por la carencia de estándares que aseguren ciertas características como la ergonomía en la aplicación.

Existen también debido al fácil acceso al desarrollo de este tipo de herramientas, diversas aplicaciones que prometen grandes funcionalidades a los usuarios y que al final están muy lejos del funcionamiento real de la aplicación, no cumpliendo las expectativas esperadas.

Una problemática más de estas aplicaciones de realidad aumentada es la falta de seguridad, en algunas aplicaciones móviles de realidad aumentada que existen en el mercado, le piden al usuario que se registre para poder acceder a las funcionalidades que ofrecen, sin embargo, no cuentan con un aviso de privacidad y/o protección de datos, por lo que el usuario no tiene garantía de lo que sucederá con la información que proporciona, la cual pueden ser correos, contraseñas y en algunos casos acceso a la cámara y micrófono. En la figura1, se muestran algunas problemáticas de las aplicaciones de realidad aumentada.

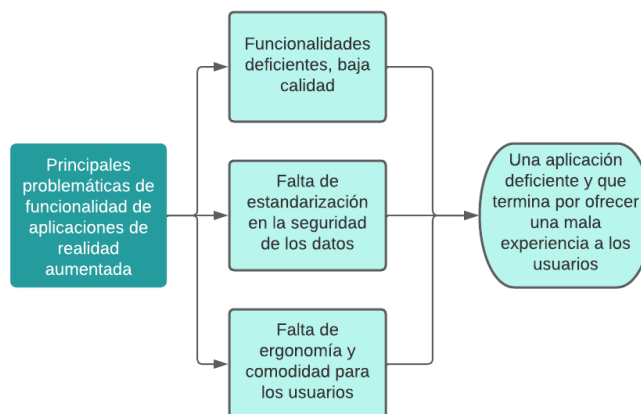


Fig. 1. Principales problemáticas en la funcionalidad de aplicaciones de realidad aumentada.

III. METODOLOGÍA

Tras la introspección anterior, donde se contextualizaron algunas de las problemáticas existentes en las herramientas de realidad aumentada, podemos deducir que existe una necesidad clara de implementar metodologías que permitan evaluar la funcionalidad y calidad de las aplicaciones.

Las normativas ISO, las cuales forman parte de una organización que se encarga de la estandarización de procesos [1] de estas normativas, podemos encontrar algunas que se encargan de evaluar el funcionamiento de un programa, por lo cual podrían ser utilizadas en las aplicaciones móviles de realidad aumentada.

El acceso a los documentos sobre la estandarización y normativas ISO, son ofrecidos a través de la misma plataforma web de la organización, sin embargo, cada uno de estos documentos posee un costo que en ocasiones puede llegar a ser elevado.

A. Normativas ISO

Son parte de la organización internacional para la estandarización, existen miles de normas enfocadas a garantizar la calidad de diversos procesos y servicios, sin embargo, en la presente investigación, analizaremos 3 normativas de manera específica, la ISO 9241-2018 cuyo enfoque es el de analizar la ergonomía, la ISO/IEC 25010, y la ISO 9126-1999 cuyos enfoques son enfocados a la funcionalidad del software.

Normativa ISO 9241-2018

La normativa ISO 9241-2018, la cual posee más de 400 apartados los cuáles denominan “partes”, siendo una normativa muy amplia, cuyo enfoque principal es el de evaluar la ergonomía y comodidad del usuario al utilizar la aplicación a partir de ciertos parámetros con los que se debe cumplir en la aplicación [2], los cuáles van desde la forma en la cual se presenta la información, el tiempo que el usuario requiere para realizar una tarea en la aplicación, la cantidad de teclas y/o botones que el usuario

debe presionar para realizar tareas, la existencia de guías generales para usuarios, entre otros tal como se muestra en la figura 2.

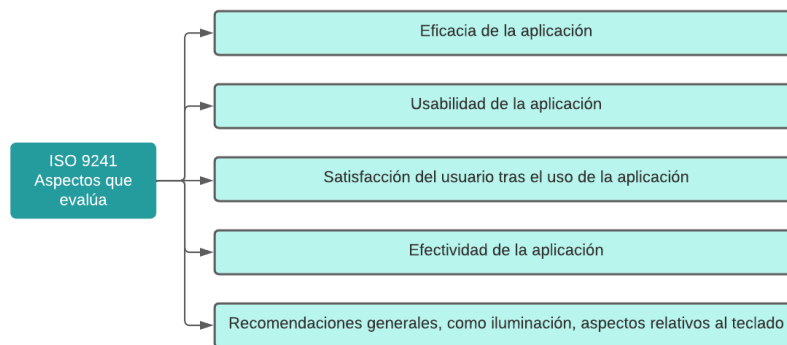


Fig. 2. Aspectos evaluados en la normativa ISO 9241

La aplicación de esta normativa es de gran ayuda para generar comodidad en los usuarios finales de la aplicación, sin embargo, el cumplimiento de la normativa de forma completa es una tarea difícil, puesto que existe una gran cantidad de cláusulas que deben ser tomadas en cuenta antes de poder obtener una certificación de cumplimiento.

Normativa ISO 25010

La normativa ISO 25010 es una de las más utilizadas para la evaluación de software, esta revisa la calidad del producto en una decena de apartados, que van desde el funcionamiento, compatibilidad, seguridad, mantenibilidad entre otros, tal como se muestra en la figura 3. Gracias a su amplio repertorio de categorías, esta norma es una de las más importantes y funcionales que existen, usándose como sistema de evaluación en una gran cantidad de aplicaciones comerciales de la actualidad.



Fig. 3. Aspectos que evalúa la normativa ISO 25010

Normativa ISO 9126-1999

ISO 9126-1999 es un estándar publicado por la organización en 1999, que buscaba evaluar la calidad en la industria del software a partir de una serie de requerimientos importantes que la normativa solicitaba que la aplicación cumpliera, este estándar a pesar de ser algo antiguo, sigue siendo bastante utilizado e incluso ha recibido un par de actualizaciones con el paso de los años por parte de la organización. Los aspectos que esta normativa evalúa son los de funcionalidad, confiabilidad, eficiencia entre otros, tal y como se muestra en la figura 4, lo cual la hace una normativa extensa y completa al igual que la ISO 25010.

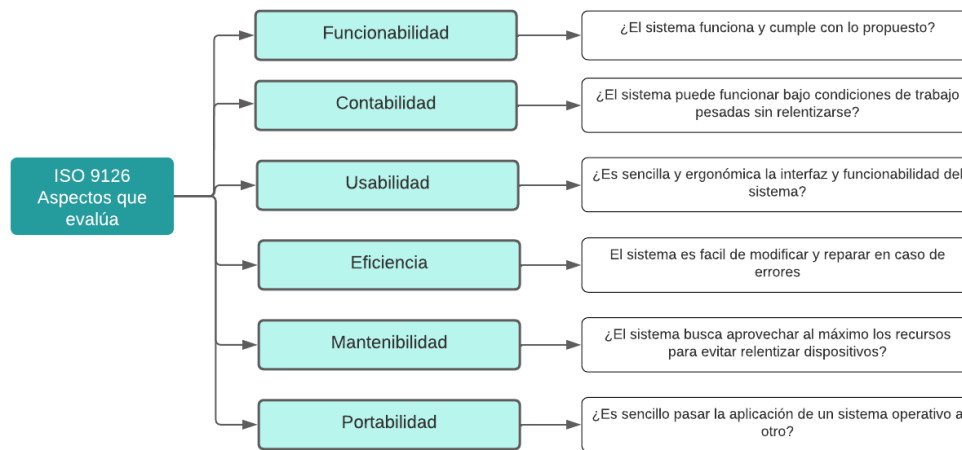


Fig. 4. Aspectos que evalúa la normativa ISO 9126

B. Otras Metodologías

Al igual que analizamos la existencia de normativas ISO, también existen algunas metodologías existentes que nos permiten evaluar el funcionamiento y calidad de un software, en el presente estudio se le dará prioridad a la investigación acerca de 3 Modelos, el Modelo de Gilb, el Modelo CMM y el Modelo SPICE (Software Process Improvement and Capability determination) [3], los cuáles son de igual manera modelos que buscan que las aplicaciones posean una estructura de calidad estandarizada que permita ofrecer a los usuarios una funcionalidad más cómoda, y un mejor desempeño de las herramientas.

Modelos Gilb

Este modelo funciona en base a describir ciertos atributos que cualquier aplicación debe de cumplir, en búsqueda de asegurar un estándar de calidad, divide los atributos dentro de 4 secciones, como se observa en la figura 5, los cuáles son capacidad de trabajo, adaptabilidad, disponibilidad y utilizabilidad, mismos que a su vez, se dividen en sub-atributos que el sistema debe cumplir para llegar a la meta de establecer un entorno cómodo de utilización para el usuario.

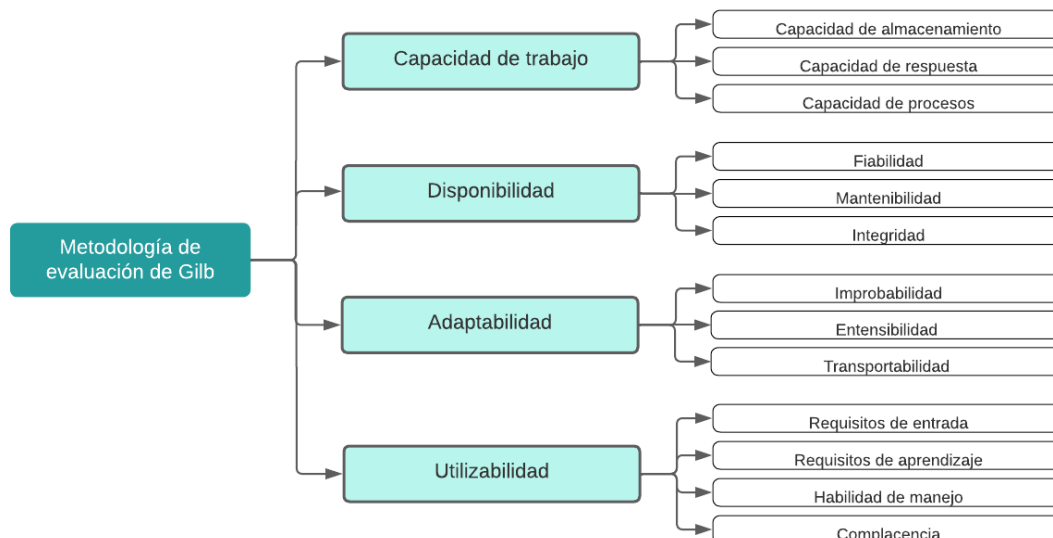


Fig. 5. Metodología de Gilb para la evaluación de aplicaciones

El modelo Gilb es conocido y utilizado desde 1988, este no cuenta con actualizaciones recientes como algunos otros modelos, sin embargo, sigue siendo de gran fiabilidad y utilidad en el desarrollo de aplicaciones y hasta la fecha es utilizado por diversos grupos de programadores.

Modelos CMMMI

CMMMI, es un modelo de estandarización de software, desarrollado por la universidad de Carnegie Mellon en Estados Unidos, siendo la evolución del modelo CMM, el cuál fue discontinuado en 1998 [4], CMMI a su vez, cuenta con 5 categorías como se muestra en la figura 6, las cuáles el modelo denomina como el nivel de madurez de un proyecto o aplicación, este modelo siendo el más sencillo de todos, permite a las organizaciones mediante una serie de parámetros evaluar el nivel de madurez de la empresa y a su vez, la empresa puede identificar las principales problemáticas y requerimientos que posee gracias a este sistema, y de acuerdo a información de la misma universidad de Carnegie Mellon, una organización toma alrededor de 18 meses para ascender de nivel.

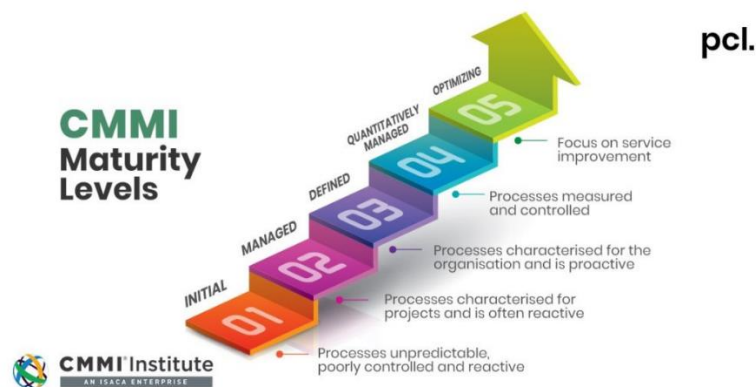


Fig. 6. Niveles de evaluación en la metodología de CMMI.
Fuente: <http://axsistec.com/blog/wp-content/uploads/2021/02/fe-1024x536.jpg>

Modelo SPICE

El modelo SPICE, cuyo nombre significa “Software Process Improvement and Capability determination”, es un modelo de estandarización altamente utilizado en la industria de la programación, basado en la ISO 15504, este busca analizar las fortalezas y debilidades de las aplicaciones y mejorar los procesos del software. Este modelo utiliza un sistema de 6 niveles para la evaluación del proyecto y 9 componentes como guía para la estandarización correcta de la aplicación. Mediante sus componentes se califica el cumplimiento de los requerimientos y de acuerdo a la puntuación obtenida, la herramienta de aplicación móvil obtiene una asignación de nivel.

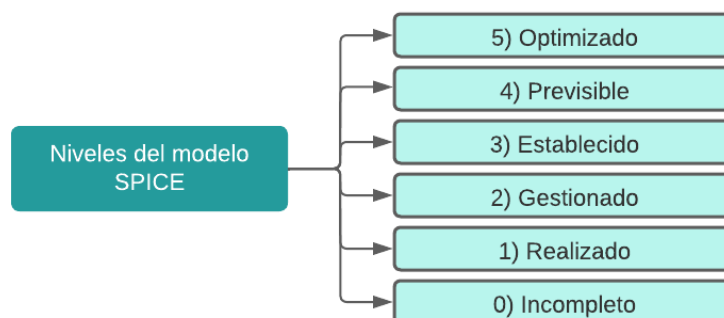


Fig. 7. Niveles del modelo de evaluación SPICE

IV. RESULTADOS

En la Tabla 1, se presentan un análisis de las normativas y metodologías para la evaluación de herramientas de realidad aumentada, así como las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Tabla I. Comparativa de las diversas metodologías de evaluación de herramientas de realidad aumentada

ISO 9142-2018	ISO 25010	ISO 9126-1999	Metodología de Gilb	Metodología de CMMI	Metodología de SPICE
Busca estandarizar la funcionalidad de las aplicaciones móviles.	Busca estandarizar la calidad de las aplicaciones móviles.	Busca optimizar el software mediante el cumplimiento de requerimientos básicos.	Busca analizar la calidad de una aplicación a profundidad mediante el análisis de diversos requisitos.	Busca categorizar y evaluar por niveles a las aplicaciones.	Busca mediante niveles y componentes categorizar la funcionalidad de la aplicación en niveles.
Ventajas	Ventajas	Ventajas	Ventajas	Ventajas	Ventajas
Está en constante actualización por lo que sus normativas están al nivel del contexto social actual	Ofrece el estándar más amplio de las metodologías revisadas	Establece una estandarización en pasos mucho más sencillos que sus homólogas.	Es la metodología más amplia y profundiza en diversos aspectos.	Posee constantes actualizaciones y está certificada por la universidad de Carnegie Mellon.	Es ampliamente famosa y su sistema de niveles plantea el uso de componentes para analizar la funcionalidad de la aplicación.
Desventajas	Desventajas	Desventajas	Desventajas	Desventajas	Desventajas
Tiene un costo de acceso la información de la normativa	Tiene un costo de acceso la información de la normativa	Tiene un costo de acceso la información de la normativa	Es antigua y por esto no se encuentra muy actualizada al contexto actual.	Su sistema de niveles no llega a profundizar tanto como otras alternativas.	Se basa más en aspectos de funcionalidad descuidando ciertas partes de la experiencia de usuario.

V. CONCLUSIONES

Tras el análisis realizado, se puede inferir que existen múltiples sistemas de evaluación que nos pueden ayudar a garantizar un estándar de correcta funcionalidad y calidad en el desarrollo de herramientas de realidad aumentada, mismos sistemas que en su mayoría no representan retos complejos de aplicar y pueden ofrecer como resultado aplicaciones de calidad.

Sin duda existe la fehaciente necesidad de que los desarrolladores comiencen a utilizar estas metodologías, y los usuarios a su vez, busquen aplicaciones que cuenten con certificaciones alrededor de estos temas.

De igual manera se logra identificar de acuerdo con el análisis de las metodologías de evaluación de herramientas de realidad aumentada, que la metodología ISO 25010, por su amplio criterio de aspectos a evaluar es la más completa y permite obtener herramientas tecnológicas de mayor calidad.

REFERENCIAS

- [1] FUNDIBEQ, «¿Qué es un ISO? - Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad,» 29 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.fundibeq.org/informacion/infoiso/que-es-iso>.
- [2] International Organization for Standardization, «International Organization for Standardization,» 12 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>.
- [3] Asociación Española para la Calidad, «ISO Spice - Asociación Española para la Calidad,» 23 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.normas-iso.com/iso-iec-15504-spice/>.
- [4] AEC | Asociación Española para la Calidad, «CMMI - ¿Qué es? - Asociación Española para la Calidad,» 14 Julio 2013. [En línea]. Available: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/cmmi>.