

ATRIBUTOS DE CALIDAD APLICADOS A LA METODOLOGÍA MEDUC_AR PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES CON RA EN EDUCACIÓN

Nélida Raquel Cáceres, Ana Carolina Tolaba, María del Pilar Gálvez, Natalia María del Huerto Flores

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy
Ítalo Palanca 20 San Salvador de Jujuy – 0388 4221576
nrcaceres@fi.unju.edu.ar

RESUMEN

El propósito del proyecto presentado en este trabajo, es incorporar a la metodología Meduc_AR aspectos de calidad según la norma ISO/IEC 25010, entre otras. Meduc_AR es una metodología para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) destinadas al ámbito educativo. La metodología fue diseñada por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS) de la Facultad de Ingeniería de la UNJu y consiste en tres fases: Análisis del Problema, Elección de la Solución y Evaluación de la Aplicación. Entre algunas de sus características se destaca el desarrollo iterativo de las fases que la comprenden y el trabajo en equipo entre los desarrolladores y docentes.

A partir de la identificación de los aspectos de calidad se procederá al refinamiento de la metodología Meduc_AR de modo de poder continuar enriqueciendo las características destacadas de esta metodología.

Palabras claves: Metodología de desarrollo, Software de RA, Realidad Aumentada, Ingeniería de Software, Calidad de software.

CONTEXTO

Este trabajo de investigación está comprendido en el proyecto “*Estudio*

comparativo e identificación de vacancias en metodologías para el desarrollo de aplicaciones con RA en educación (Meduc_AR)”. El mismo fue aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy como proyecto categoría B (código D/B041) y se encuentra bajo incentivo.

1. INTRODUCCIÓN

Azuma [1] define Realidad Aumentada (RA) como una tecnología que combina contenido real y virtual, es interactivo en tiempo real y se registra en 3D. La RA propone superponer o añadir, en tiempo real, elementos virtuales al campo de visión de una persona, de modo tal que la información requerida esté presente de una manera natural para el usuario.

El funcionamiento de las aplicaciones de RA, tienen tres subsistemas fundamentales [2]: visualización (salida), ubicación de objetos virtuales en el mundo real (registro) y métodos de interacción (entrada).

El ámbito educativo ha adoptado la RA de manera permanente entre sus recursos tecnológicos. Existen diferentes propuestas de aplicaciones educativas que utilizan RA, las mismas para su creación emplean diferentes metodologías de desarrollo.

Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de

sistemas a elegir las técnicas y herramientas más apropiadas en cada momento del proyecto de desarrollo y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo [3].

Una técnica, es un conjunto de procedimientos y recursos que forman parte del proceso de desarrollo de software.

Una herramienta es un conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un oficio o un trabajo determinado. En el desarrollo de software, una herramienta es el instrumento mediante el cual pueden llevarse a cabo técnicas determinadas por una metodología.

Para realizar un análisis de las diferentes metodologías en el desarrollo de aplicaciones con RA en la educación se realizó una comparación de diferentes trabajos [4], [5], [6] y [7]. A partir de esto se observó el empleo de metodologías ágiles y/o combinación de metodologías de desarrollo de software. Es decir, que no existe una metodología diseñada específicamente para el desarrollo de aplicaciones con RA destinada a la educación.

Es por ello que GIDIS en [8] propuso una metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas usando RA. Dicha propuesta es iterativa y fomenta el trabajo en equipo entre los desarrolladores y el plantel educativo. La metodología propuesta posee 3 fases (figura 1):

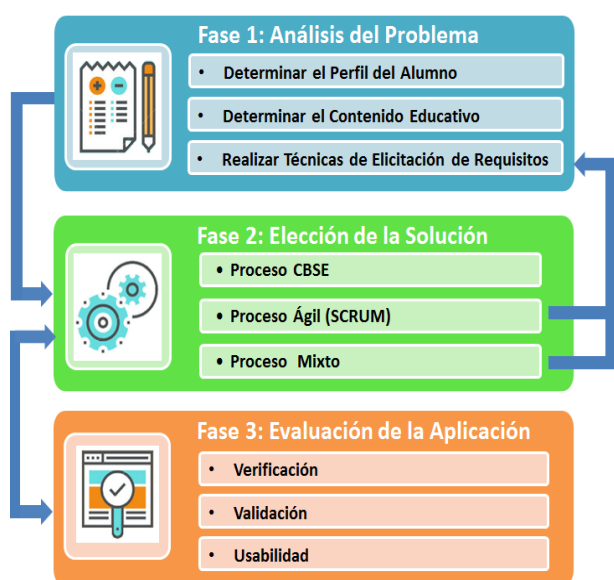


Figura 1. Metodología Meduc_AR [8]

- *Fase 1 - Análisis del Problema:* en donde se identifican los usuarios destinatarios y receptores de la aplicación con RA.
- *Fase 2 - Elección de la Solución:* se determina la viabilidad de la aplicación solicitada y la forma de realizarla, fundamentándose en los requerimientos del usuario.
- *Fase 3 - Evaluación de la Aplicación:* se realiza la verificación y validación de la aplicación desarrollada.

En esta última fase es importante destacar que el objetivo es la obtención de una aplicación con calidad. En [9] se expresa que la calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Los requisitos de funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, entre otros, se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual está definido por la ISO/IEC 25010 y para el cual se definen características de calidad como la adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad.

Considerando que según ISO/IEC 9241-11 la usabilidad de la aplicación, es el nivel con el que un producto se adapta a las necesidades del usuario y puede ser utilizado por el mismo para lograr metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso y que todo esto es lo que se busca mediante la metodología Meduc_AR se considera la incorporación a la metodología la evaluación de la usabilidad de la aplicación desarrollada.

En el trabajo de Zumaquero [10] precisamente se realiza la evaluación de usabilidad para RA, por lo que se debe rescatar del mismo el método utilizado para este trabajo, similar al sistema tradicional, en donde se afirma que si se cumplen las expectativas del usuario y las sensaciones del mismo son buenas, su grado de satisfacción será alto y el sistema puede considerarse válido, siempre y cuando éste sea también funcionalmente correcto. En el concepto especificado para usabilidad se detalla lo siguiente:

- *Efectividad*. La precisión con la que el usuario puede alcanzar los objetivos especificados.
- *Eficiencia*. Cantidad de recursos utilizados en relación con la exactitud con la cual los usuarios alcanzan objetivos.
- *Satisfacción*. La comodidad y aceptación del modo de uso
- *Contexto de uso*. Los usuarios, objetivos, tareas, equipamiento (hardware, software y materiales) y el entorno físico y social en el que el producto es usado.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto se adecúa a las líneas prioritarias expuestas por la Facultad de Ingeniería de la UNJu en la Resolución FI N° 071/98, la cual incluye el área temática “Ingeniería de Software” en la cual se consideran las siguientes líneas de acción:

- Metodología de desarrollo de Software.
- Desarrollo ágil de software.
- Calidad de software.
- Verificación y Validación de software.
- Estándares para el desarrollo de software.

En la actualidad se trabaja en:

- El estudio de los atributos de calidad, en especial la norma ISO/IEC 25010.
- Comparación de trabajos científicos en los cuales se consideraron atributos de calidad en la construcción de las aplicaciones con RA.
- Comparación de metodologías o modelos de proceso que se utilizaron en aplicaciones con RA.
- Refinamiento de las fases de Meduc_AR de forma de incorporar a cada una de las fases los atributos de calidad pertinentes.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Para el presente proyecto, el cual tiene estipulado dos años de duración, se estableció como objetivo general:

- Realizar el refinamiento de la metodología Meduc_AR para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada destinada al ámbito educativo.

Mientras que los objetivos particulares son:

- Analizar en profundidad las fases de la metodología Meduc_AR.
- Realizar estudios comparativos entre distintas metodologías o modelos de proceso utilizados en el desarrollo de aplicaciones de RA educativas, para determinar ausencias que permitan refinar Meduc_AR.
- Estudiar conceptos vinculados a las fases de la metodología, tales como elicitación de requerimientos, usabilidad, estándares de calidad para el desarrollo de software, verificación y validación de aplicaciones, entre otros.
- Realizar el refinamiento de la metodología, considerando los conceptos estudiados en el punto anterior.

Considerando los objetivos anteriores durante el año 2020 se obtuvo como resultado el trabajo “*Metodología para el desarrollo de aplicaciones con RA en Educación (Meduc_AR)*”. Cáceres, Nélica Raquel; Tolaba, Carolina; Gálvez Díaz, María del Pilar; Huerto Flores, Natalia María del; Hinojosa, Eduardo Elías. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz). ISBN: 978-987-3714-82-5. Páginas: 430-434

Se logró avanzar en la evaluación de atributos de calidad a implementar en la metodología. Esta investigación también dio origen a la realización de una propuesta para trabajo final de grado de la carrera ingeniería informática. Se espera que los resultados de este trabajo contribuyan no solo al refinamiento de la metodología Meduc_AR sino también al área de investigación.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto está siendo desarrollado por un equipo conformado por docentes investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNJu. La estructura del equipo de investigación es la siguiente:

- Directora: Mg. Ing. Nérida Raquel Cáceres. Categoría de Investigación IV. Investigadores:
- Ing. Ana Carolina Tolaba. Categoría de Investigación V. Actualmente realizando tesis de doctorado vinculada al área de modelado conceptual de datos a través de modelos semánticos.
- Mg. María del Pilar Gálvez Díaz. Categoría de Investigación III.
- Lic. Natalia María del Huerto Flores. Licenciada en Sistemas y alumna avanzada de la Carrera Ingeniería en Informática.

Los integrantes de este grupo de investigación participaron en:

- Curso de postgrado “*Realidad Aumentada*” dictado por la Universidad Nacional de la Plata, llevado a cabo los días 01 de octubre al 30 de noviembre de 2021 a cargo de la docente Dra. María José Abásolo, correspondiente al Doctorado en Ciencias Informáticas.
- Dirección de Trabajo Final de Carrera denominado “*Desarrollo de un prototipo con Realidad Aumentada para mostrar información de puntos de interés en la Facultad de Ingeniería de la UNJu aplicando la característica de usabilidad de ISO/IEC 25010*”. Alumno: Nicolás Ricardo Carrizo de la Carrera Ingeniería en Informática de la UNJu. Res. C.A.F.I. N° 511/21.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Azuma, R. T. “A survey of augmented reality”. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 1997, pp. 355-385.

[2] Gil, G. D., Arias Figueroa, D., Gimson Saravia, L. E., Sánchez, E., & Silvera, J. A. “Uso de realidad aumentada como complemento a los prácticos tradicionales de enseñanza-aprendizaje”. XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Salta. 2015.

[3] Avison D. E. and Fitzgerald, G. *Information Systems “Development: Methodologies, Techniques, and Tools”*, McGraw-Hill. 1995.

[4] Ardila-Pérez, A. E. “Prototipo funcional para el uso de realidad aumentada en la EIA usando dispositivos móviles” *Doctoral dissertation, Administrativa, Financiera, Sistemas y Computación*. 2014.

[5] Tovar, L. C., Bohórquez, J. A., & Puello, P. “Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada”. *Formación universitaria*, 7(2), pp. 11-20. 2014.

[6] Solano, C. A., Díaz, J. F. C., & Bolaños, J. C. G. “Aplicación móvil de realidad aumentada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos a niños de tercer grado”. *Ingeniería*, 20(1). 2015.

[7] Abdulmushli, M. “Análisis de sistemas de realidad aumentada y metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas”. *LSI1-Proyectos Fin de Máster. Universidad Rey Juan Carlos*. 2012.

[8] Cáceres, N. & Tolaba, A. “Metodología de Desarrollo para Aplicaciones con Realidad Aumentada en la Educación”. V Congreso Nacional de Ingeniería en Informática/Sistemas de Información (CoNaIISI). 2017.

[9] ISO/IEC CD 25010 *Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality model and guide*, 2009.

[10] Fernández Zumaquero S. “Métodos de evaluación de la usabilidad para entornos de Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Sistemas Ubicuos”, 2010.