

Metacognición propiciada por los atributos de usabilidad en software educativos

Metacognition facilitated by usability attributes in educational software

Fernanda Leguizamón¹, Mabel Sosa¹
{ferleguizamon, litasosa}@unse.edu.ar

¹Departamento de Informática
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías,
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Santiago del Estero, República Argentina

Resumen: El diseño de sistemas digitales educativos o software educativos implica considerar y comprender aspectos de índole técnicos y educativos imbricados, con el fin de poder desarrollar aplicaciones que soporten efectivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de un contexto escolar. En este trabajo se indaga sobre los aspectos a considerar en el diseño y desarrollo de software educativos dotados de atributos de usabilidad que puedan ser utilizados con efectividad en la enseñanza y aprendizaje, y que promuevan el desarrollo de metacognición como una competencia de relevancia para el desempeño en la sociedad del conocimiento del siglo XXI.

Palabras clave: *software educativo, usabilidad, metacognición*

Abstract: The design of educational digital systems or educational software implies considering and understanding aspects of an intertwined technical and educational nature, in order to be able to develop applications that effectively support the teaching and learning process within a school context. This paper investigates the aspects to be considered in the design and development of educational software endowed with usability attributes that can be used effectively in teaching and learning, and that promote the development of metacognition as a relevant competence for performance in the knowledge society of the 21st century.

Keywords: *educational software, usability, metacognition.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen sofisticados softwares educativos que permiten una diversidad de aplicaciones, manejo de grandes volúmenes de información y comunicación, por lo tanto, son fundamentales los criterios educativos considerados en su diseño y construcción para ser utilizados con efectividad como herramientas de soporte a la enseñanza y al aprendizaje. Al respecto, (Cobo, 2005) menciona que, “la facilidad que tiene un medio tecnológico para hacer accesible su aprendizaje, uso y aplicación en el desarrollo de habilidades cognitivas, informáticas y de comunicación le permitan al docente realizar su práctica educativa con mayor eficacia, eficiencia y satisfacción, siendo ésta última categoría la que, facilita el aprendizaje”. El diseño de tecnología educativa, como un software educativo, requiere considerar aspectos técnicos, metodológicos, pedagógicos didácticos, psicológicos

y las particularidades del estudiante como parte fundamental del proceso formativo.

Cataldi (2000) define como software educativo a los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización según ritmos de aprendizajes. Marquès (1995) indica como sinónimos de software educativo los términos programas didácticos y programas educativos, centrando su definición en aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresario o comercial que se pueda aplicar a la educación, aunque tenga una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello.

Un aspecto clave a considerar durante el diseño de software educativo es la interfaz de comunicación, la que deberá estar diseñada de acuerdo con una teoría comunicacional, con un enfoque pedagógico y diferentes estrategias aplicadas para el desarrollo de determinadas habilidades cognitivas. En este sentido, se torna un desafío el diseño y la producción de software educativo bajo la óptica de la usabilidad. A pesar que el enfoque de usabilidad se aplica desde el comienzo de la década de 80 en testeos de software, su aplicación al software educativo se complejiza por las características particulares y propias, tales como la finalidad didáctica; alto grado de interacción e interactividad, adaptable al ritmo de trabajo de los estudiantes, entre otras.

En este sentido, la usabilidad es un parámetro que juega un papel importante en la calidad de los productos de software en general, y en particular el software orientado a la educación, cuya finalidad es ofrecer una plataforma “técnica cognitiva” que interviene en el logro del aprendizaje desde distintas modalidades, enfoques y perspectivas. La usabilidad es un término multidimensional. Indica que un sistema usable debe poseer los siguientes atributos: capacidad de aprendizaje, eficiencia en el uso, facilidad de memorizar, tolerancia a errores y subjetivamente satisfactorio; y señala que, la aceptabilidad de un sistema es una combinación de su aceptabilidad social y de su aceptabilidad práctica (Nielsen, 1993). Lo social tiene que ver con la aceptación que un grupo de personas puede dar a un sistema. Lo práctico incluye

18-20 Octubre 2023, Madrid, ESPAÑA

VII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2023)

costes, soporte, confiabilidad y compatibilidad con los sistemas existentes, entre otros. A la vez, la aceptabilidad práctica incluye la utilidad y usabilidad, siendo la utilidad la que implica que, el sistema responda a la meta para la cual fue creado. Los atributos de usabilidad definidos por Nielsen brindan pautas de análisis para establecer analogías, correspondencias e intersticios entre ambas áreas del conocimiento, abordando aspectos pedagógicos didácticos y técnicos, para responder los siguientes interrogantes:

- ¿Un software educativo diseñado desde la potencialidad de la usabilidad, incide en el desarrollo de competencias de autogestión del aprendizaje,?
- ¿Puede la usabilidad actuar como puente cognitivo, para el desarrollo de la metacognición?
- ¿Cuáles son los atributos de usabilidad que deben potenciarse para lograr el aprendizaje metacognitivo?

La metacognición como una de las competencias de relevancia para el desenvolvimiento en la “sociedad del conocimiento” del siglo XXI, se presenta como una alternativa viable para formar alumnos autónomos, sobre la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos por parte de los estudiantes, de manera tal, que les conduzca a un "aprender a aprender", es decir, a autodirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida. (Chrobak, 2002)

Por último, este trabajo es parte de una propuesta de trabajo final en el marco de la Especialización en Informática Educativa, sobre la elaboración de un marco de referencia para establecer un puente entre atributos de usabilidad y los aspectos de metacognición, que oriente la construcción del software educativo, tendiente a promover desarrollo de competencias metacognitivas en los estudiantes; por otra parte, constituiría un aporte para los desarrolladores abocados al diseño de software educativos usables y con altos estándares de calidad técnicoeducativa.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

A. *Análisis sobre incidencia de la usabilidad en el diseño de software educativo*

En las aplicaciones informáticas orientadas a la educación, y en especial a la enseñanza y al aprendizaje, la usabilidad adquiere gran importancia como un atributo de calidad de software.

Nielsen señala que la usabilidad tiene una estrecha relación con la aceptabilidad del sistema. Esta aceptabilidad incluye la utilización, esto es, si la funcionalidad del sistema puede ser usado para alcanzar alguna meta deseada, por las que el sistema fue creado (Nielsen, 1993). Expresado de otra manera responde a la pregunta de, si un sistema es lo suficientemente bueno para satisfacer todas las necesidades y requerimientos de los usuarios, y en este proceso se aplica a todos los aspectos del sistema con los cuales una persona puede interactuar, para resaltar que el concepto de usabilidad no es una propiedad unidimensional de la interfaz del usuario, sino que tiene múltiples componentes. Los múltiples componentes a los que tradicionalmente está asociada la usabilidad son, la facilidad de aprendizaje, la facilidad de usar, la facilidad de memorizar, minimización de errores y la satisfacción del usuario.

Por otra parte, la usabilidad no se refiere solamente a hacer que los sistemas sean simples, sino que comprende, además, la satisfacción de los objetivos de los usuarios, en el contexto de su trabajo y el conocimiento y la experiencia de que disponen.

Por tanto, diseñar, desarrollar y evaluar interfaces educativas, teniendo en cuenta los atributos y componentes de usabilidad, aseguraría en cierta medida un desempeño adecuado en la funcionalidad tecnológica de la aplicación o software educativo. La importancia de la usabilidad del software en general, y en especial del software educativo, radica en que esta abarca aspectos cognitivos significativos que interceptan con el área pedagógica en la medida en que incide en el proceso educativo. De allí la necesidad de plantearse la implicancia que tal cuestión tiene para el comportamiento de las personas, en el desarrollo de competencias y habilidades, entre las que se encuentra la metacognición como competencia imprescindible para la educación del siglo XXI. La metacognición es esencial en todo proceso de aprendizaje, y es necesaria y útil para el desenvolvimiento personal, laboral y profesional, en el mundo actual y futuro.

Si bien, el concepto de usabilidad ha sido muy utilizado dentro del campo de la informática, y algunas de las definiciones se enfocan en el uso que se hace de la tecnología, destacando la experiencia del usuario, y en los últimos años se incluyen elementos de carácter didácticos y metodológicos y el análisis de las relaciones entre los atributos de usabilidad y el uso pedagógico de las TIC. (Edel-Navarro y Colorado-Aguilar, 2012; Aguilar et al., 2016)

Distintos autores, hacen referencia a la usabilidad pedagógica como un factor esencial de la enseñanza y del aprendizaje. Massa y Pesado citados en (Hernández Villalobos, 2013) relacionan la usabilidad pedagógica con el diseño de información de la interfaz y con las actividades de aprendizaje, lo cual no se limita a cuestiones estéticas o de ergonomía sino de comprensión, uso y la experiencia final del usuario, al término de su interacción dentro de un ambiente virtual de aprendizaje.

Massa y Pesado (2007) definen la usabilidad pedagógica, como la facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso pedagógico y la satisfacción con la que los usuarios pueden ejecutar tareas dentro de un software educativo o plataforma educativa (Hernández Villalobos, 2013). La eficiencia de uso pedagógico se refiere en este caso, a la capacidad del sistema de generar un aprendizaje significativo dentro de un contexto de interacción entre el usuario (docente o estudiante) y las interfaces presentadas en las diferentes ejecuciones de procesos cognitivos.

En el caso de un ambiente virtual de aprendizaje, la usabilidad se vuelve parte esencial, como ancla, para propiciar el aprendizaje esperado apoyándose en la facilidad con que un usuario puede aprender del sistema, la flexibilidad del mismo para el contexto particular y su robustez para cumplir los objetivos esperados, tanto personales como académicos de acuerdo a Turpo Gebera (2012) citado en (Hernández Villalobos, 2013). Otras investigaciones priorizan el análisis de la usabilidad a partir de un adecuado diseño de interacción, orientado a establecer los flujos de intercambio que se generan entre usuario y producto, y en función de estos avanzar una interfaz de usuario amigable, usable que garantice una adecuada experiencia de usuario. (Segovia-García, 2022).

B. Relaciones entre atributos de usabilidad y aprendizaje metacognitivo

En función a lo descrito en el apartado anterior, y un análisis teórico realizado, se identifican algunas relaciones entre la usabilidad y la metacognición. La usabilidad, comprendida como atributo de calidad de la interfaz de un software educativo; y la metacognición como un constructo que incluye elementos cognitivos tales como, el conocimiento metacognitivo, la habilidad metacognitiva, la estrategia y la experiencia metacognitiva.

Como resultado del análisis, se determinan los atributos de la usabilidad que favorecerían el desarrollo de la metacognición, como competencia necesaria y útil para el logro del aprendizaje. Tal competencia se vehiculiza mediante operaciones cognitivas claves de la metacognición, tales como la planificación, organización y autoevaluación. Es decir, la metacognición permite a los alumnos tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje, discernir y escoger sus propias estrategias para planificar su aprendizaje y la utilización de instrumentos necesarios para identificar y corregir las fallas en su aprendizaje según lo explicado por Landaeta (1998) citado en (Castillo, 2004).

En otras palabras, la metacognición permite identificar la forma como trabaja la mente durante el proceso de aprendizaje, poniéndose en juego tres componentes básicos: conciencia de los procesos mentales, conocimiento de las capacidades cognitivas, y regulación de la conducta.

La figura 1 representa una primera aproximación de las vinculaciones señaladas, donde se establece una correspondencia entre metacognición y usabilidad. Para ello, se toman en cuenta los atributos implicados en la usabilidad aportado por (Nielsen, 2012) y los recursos cognitivos implicados en la metacognición de acuerdo a Flavell en (Crespo, 2000)

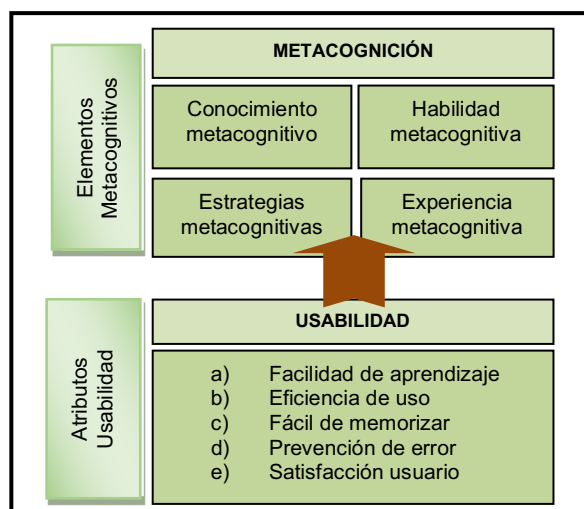


Figura 1: Primera aproximación de la vinculación entre metacognición y usabilidad.

Más concretamente, los atributos de la usabilidad, que se consideran en este análisis son, “facilidad de aprendizaje”, “eficiencia de uso”, “fácil de memorizar”, “prevención de error” y “satisfacción de usuario”; y entre los principales elementos metacognitivos, se incluyen el conocimiento metacognitivo, habilidades metacognitivas, estrategias metacognitivas, y experiencia metacognitiva.

Si una interfaz de usuario es fácil de usar y comprender, el usuario puede enfocar su atención en la tarea que debe realizar, en vez de preocuparse en la comprensión de la interfaz, por ejemplo, en los aspectos de la navegación. El atributo “facilidad de aprendizaje” puede aumentar la eficiencia y la efectividad del usuario en la realización de la tarea y, por lo tanto, mejorar su metacognición al permitirle enfocarse en su proceso cognitivo.

Por otra parte, la usabilidad puede afectar la percepción del usuario sobre su capacidad para realizar la tarea y puede influir en su confianza en sus propias habilidades. Por el contrario, una interfaz fácil de usar y bien diseñada puede aumentar la confianza del usuario en su capacidad para realizar la tarea, lo que puede mejorar su metacognición al permitirle tener una percepción más precisa y positiva de sus habilidades cognitivas.

La “eficiencia de uso” refiere a la capacidad del sistema para ser utilizado de manera efectiva y eficiente, tanto por usuarios inexpertos como experimentados. Cuando los usuarios pueden utilizar el sistema de manera eficiente, pueden dedicar más atención a reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y mejorar su capacidad de resolución de problemas. John Carroll, sostiene que la usabilidad bien diseñada, puede mejorar tanto la eficiencia, como la eficacia del usuario al realizar tareas (Carroll, 2012), lo que a su vez puede tener un efecto positivo en la metacognición del usuario al proporcionar una mayor comprensión de las habilidades y estrategias de pensamiento propias.

El atributo “fácil de memorizar”, se refiere a la capacidad del sistema para reducir la carga cognitiva de los usuarios al recordar información. Cuando los usuarios no tienen que recordar información sobre el manejo operativo de la interfaz, pueden dedicar más atención a reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y mejorar su capacidad de aprendizaje y resolución de problemas.

La “prevención de error” está referido a la capacidad del sistema para manejar errores y permitir que el usuario se recupere fácilmente de los mismos sin afectar negativamente la experiencia de usuario, es decir, evitar la frustración, la ansiedad y la disminución de la confianza en sus habilidades para utilizar la herramienta. Si la interfaz está preparada para una adecuada gestión de errores y puede proporcionar al usuario un camino claro y fácil para recuperarse de los mismos, la experiencia de uso puede ser más satisfactoria y productiva. Una retroalimentación y orientación adecuada pueden ayudar al usuario a comprender mejor cómo utilizar la herramienta y mejorar su confianza y habilidades para su uso.

3. RESULTADOS

En la búsqueda y exploración bibliográfica se encuentran algunos antecedentes que mencionan la usabilidad de la interfaz y su relación con la metacognición, sin embargo, se considera que se requieren más estudios y profundización para comprender completamente la relación entre estas dos variables y cómo se pueden utilizar para mejorar el diseño de la interfaz y la usabilidad para incidir en el desarrollo de competencias metacognitivas. Es decir, se requieren trabajos de profundización que aborden distintas líneas de investigación:

- Pruebas empíricas centrando la relación entre la usabilidad y la metacognición en tareas específicas y en diferentes contextos y situaciones de aprendizaje.
- Tener en cuenta en los casos de estudios la diversidad de los usuarios, debido a que la capacidad metacognitiva puede variar según la edad y la experiencia del usuario, y esta condición puede afectar la relación entre la usabilidad y la metacognición.
- La metacognición es un concepto abstracto y complejo que puede ser difícil de medir de manera precisa y objetiva, a menudo dependen de la autoevaluación del usuario, lo que puede estar sujeto a sesgos y errores.
- Diseños experimentales cuidadosos que tengan en cuenta factores que pueden influir en la relación entre la usabilidad de la interfaz y la metacognición, tales como la experiencia previa del usuario, motivación, la complejidad de la tarea y la interacción entre el usuario y el sistema.

Se trata de avanzar en la comprensión de los aspectos humanos y poder definir marcos para el desarrollo de sistemas digitales, y en particular de software educativos, que se adapten más fácilmente a los modelos cognitivos del ser humano, poniendo mayor atención en cómo la usabilidad podría incidir en el desarrollo de pensamiento metacognitivo durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje con apoyo del software.

Sería una forma de prever los aspectos cognitivos significativos que interceptan con el área pedagógica didáctica en la medida en que incide en un proceso educativo mediado por tecnologías, de allí la necesidad de una mayor profundización y comprensión sobre cómo cada atributo de usabilidad tiene implicancia en el comportamiento de las personas y en la mejora de sus competencias metacognitivas.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha mencionado la importancia de contar con interfaz de usuario que sean fáciles de aprender, de usar y que proporcionen retroalimentación clara y útil para mejorar la confianza, la eficiencia, la eficacia y la capacidad metacognitiva del usuario. En función a los antecedentes relevados, se ha desarrollado un marco general que vincula los atributos de usabilidad de una interfaz de un software educativo con el desarrollo de las capacidades metacognitivas en los usuarios aprendices. Sin embargo, se advierte sobre la necesidad de contar con fundamentos empíricos o referencias para aplicar la usabilidad en el diseño y desarrollo de software educativos que contribuyan mediante sus atributos a favorecer y mejorar el logro de competencias metacognitivas.

Teniendo en cuenta que la usabilidad no se refiere solamente a hacer que los sistemas sean simples, intuitivos, adaptables, etc., sino que comprende además, la satisfacción de los objetivos de los usuarios aprendices, el contexto de su trabajo escolar, conocimiento y la experiencia de que ellos disponen. Al promover la metacognición en el software educativo, se ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades y estrategias que pueden transferir a otros ámbitos de su vida, adaptándose a diversos desafíos y entornos de aprendizaje.

Se aborda la metacognición como un elemento importante para el mejoramiento de la educación por la explosión y accesibilidad al conocimientos de la sociedad actual, por lo

que resulta imprescindible disponer de procesos para seleccionar, entender y reflexionar sobre la información; el aprendizaje es en último término un acto individual; los aspectos afectivos abogan por un aprendizaje centrado en el alumno, de modo que genere una actitud positiva hacia el aprendizaje y con bajos niveles de ansiedad, sea posible lograr individuos con un sentimiento de control y con estrategias que le permitan adaptarse a las circunstancias que le rodean.

Finalmente, se plantea en un trabajo futuro, abordar el diseño de usabilidad que incluya atributos tecnopedagógicos para prever mediante, formatos interactivos, que proporcionen al estudiante una guía y el andamiaje adecuado para que se apropie de las estrategias metacognitivas que se pretenden desarrollar. Y posteriormente evaluar mediante diseños experimentales que permitan corroborar los resultados.

REFERENCIAS

- Aguilar B., Edel-Navarro R. y Torres Gastelú C. (2016). La usabilidad de las tecnologías de la información y comunicación en la práctica educativa. *Revista de Transformación Educativa*. 1. 83-135
- Cataldi, Z. (2000) Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo (Tesis de maestría). Facultad de Informática UNLP. La Plata, Argentina.
- Castillo, S. (2004). Actividad metacognitiva al hacer uso de software educativo. En Díaz, Leonora (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 87-93). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/6237/>
- Cobo, C. (2005) Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Tesis doctoral de la UAB. Recuperado en <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4090/ccr1de1.pdf?sequence=1>
- Crespo, N. (2000) La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría. vol.33, n.48. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-0934200004800008
- Chrobak, R. (2002) La Metacognición y las herramientas didácticas. Recuperado en: <https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Chrobak.htm>
- Edel-Navarro R. y Colorado-Aguilar B. (2012) La usabilidad de TIC en la práctica educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 30 Recuperado de <https://www.um.es/ead/red/30/edel.pdf>
- Hernández Villalobos A. (2013) Diseño de información y usabilidad en software educativo de código abierto caso de estudio: Moodle versión 2.4. Tesis de Maestría en Diseño Recuperado de <http://hdl.handle.net/11191/5564>
- Marquès P. (1995) Metodología para la elaboración de software educativo en Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño. Barcelona Estel. Recuperado de www.xtec.es/~pmarques, www.doe.d5.uib.es
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Academic Press Professional, Boston, MA.
- Segovia-García, N. (2022). Propuesta de mejora en el diseño de interfaz y experiencia de usuario (UX) en Moodle: valoración del alumnado. *Revista Edutec*, (82), 199-216. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2673>