



El proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software. Su optimización desde la autoformación

Ivet Espinosa Conde, Raquel Diéguez Batista,
Yulkeidi Martínez Espinosa

Fecha de recepción: 1 de abril, 2023

Fecha de aprobación: 20 de abril, 2023

Fecha de publicación: 25 de abril, 2023

Como citar: Espinosa Conde, I., Diéguez Batista, R. & Martínez Espinoza, Y. (2023). El proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software. Su optimización desde la autoformación. *UCV HACER*, 12(2), 76-87.

<https://doi.org/10.18050/revucvhacer.v12n2a6>

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia CC



UCV 
HACER

<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-hacer/index>

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software. Su optimización desde la autoformación

The teaching-learning process of Software Engineering. Its optimization from self-training

Ivet Espinosa Conde¹
Raquel Diéguez Batista²
Yulkeidi Martínez Espinosa³

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar los referentes teóricos en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ingeniería de Software para su optimización desde la autoformación; para lo cual se realiza una revisión bibliográfica considerando los métodos y mediadores didácticos que se han utilizado en este proceso formativo. La utilización de métodos nivel teórico y empírico como analítico-sintético, abstracción-concreción, inducción-deducción permitió revelar la importancia del uso de mediadores didácticos digitales en la actualidad, donde la enseñanza semipresencial ha cobrado mayor auge. Se reconoce la necesidad de utilizar, con esta finalidad, mediadores didácticos digitales, que tengan en cuenta en su concepción la relación dialéctica entre la auto-concientización de los estudiantes sobre la necesidad de su formación y la auto-comprensión de los contenidos en la sistematización formativa. Se utiliza el método de revisión sistemática donde la consulta de artículos y documentos de investigación permitió sustentar el análisis crítico reflexivo de la temática, a través de fundamentos y contextualizaciones a nivel mundial. Se concluye que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, como mediadores didácticos digitales constituyen una alternativa novedosa para el enriquecimiento autónomo del conocimiento, ante el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la técnica, por sus posibilidades de utilización en diferentes escenarios y en correspondencia con el ritmo de aprendizaje del estudiante, al permitir mayor nivel de interactividad y mejora en la comunicación.

Palabras clave: autoformación, proceso de enseñanza aprendizaje, Ingeniería de Software, mediador didáctico, ambiente virtual de aprendizaje.

Abstract

The objective of the research was to analyze the theoretical references in the teaching-learning process of Software Engineering for its optimization from self-training; for which a bibliographical review is carried out considering the methods and didactic mediators that have been used in this formative process. The use of theoretical and empirical methods such as analytical-synthetic, abstraction-concretion, induction-deduction made it possible to reveal the importance of using digital didactic mediators today, where blended learning has gained greater popularity, are revealed as fundamental. The need to use, for this purpose, digital didactic mediators is recognized, which take into account in their conception the dialectical relationship between the self-awareness of students about the need for their training and the self-understanding of the contents in the systematization. formative. The systematic review method is used where the consultation of articles and research documents allowed to support the reflective critical analysis of the subject, through foundations and contextualizations worldwide. It is concluded that Virtual Learning Environments, as digital didactic mediators, constitute a novel alternative for the autonomous enrichment of knowledge, given the vertiginous development of science and technology, due to its possibilities of use in different scenarios and in correspondence with the rhythm of learning. student learning, by allowing a higher level of interactivity and improvement in communication.

Keywords: self-training, teaching-learning process, Software Engineering, didactic mediator, virtual learning environment.

¹ Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego De Ávila (Cuba). correo. ivetc@unica.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5102-2339>

² Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego De Ávila (Cuba). correo. raquel@unica.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4975-6947>

³ Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego De Ávila (Cuba). correo. ymtnez@unica.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2221-0650>

INTRODUCCIÓN

La Educación Superior tiene entre sus objetivos desarrollar un proceso formativo activo que tenga como centro al estudiante, donde la creatividad e innovación prevalezcan sobre lo informativo. Por tanto, las universidades buscan métodos para lograr una transformación en los estudiantes que les permita analizar con espíritu crítico y carácter desarrollador; logrando convertirse en los profesionales que las sociedades actuales demandan (Alarcón et al., 2019).

En particular, la formación de ingenieros tiene una importancia significativa en un mundo en el que el desarrollo tecnológico se materializa en todos los aspectos de la vida. Los países necesitan ingenieros que respondan a los problemas que se dan en el entorno social donde se desenvuelven, que logren hacer, resolver y afrontar la realidad desde la experiencia para construir conocimiento (Maradiaga, 2020). Dentro del área de las ingenierías ocupa un lugar importante la Ingeniería Informática en la sociedad actual, que apuesta por la informatización de sus procesos.

La carrera Ingeniería Informática se crea con el objetivo de preparar profesionales integrales capaces de desarrollar sistemas informáticos en las empresas o entidades donde se ejerzan como graduados universitarios, lo que constituye el objeto de la profesión (Ministerio de Educación Superior [MES], 2017). Para alcanzar estos objetivos la carrera se estructura a partir de disciplinas y asignaturas en las que los estudiantes logran alcanzar conocimientos y habilidades para asumir tareas relacionadas con el ejercicio de su profesión.

La Ingeniería de Software es conocida como la columna vertebral del Ingeniero Informático por la importancia de sus contenidos para el futuro profesional. Entre los encargos de la asignatura está el uso de metodologías y modelos que guían el proceso de desarrollo de software y permite obtener un producto de calidad, correctamente documentado, en

el tiempo establecido y haciendo uso de herramientas adecuadas para cada fase o etapa establecida. (Olivera & Alonso, 2021). Comprende la aplicación práctica del conocimiento en el estudio del contexto del sistema, el análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue o mantenimiento de sistemas informáticos, manteniendo una disciplina de trabajo sistemática (Gómez & Moraleda, 2020).

La enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software se enmarca alrededor del año 1968 al referirse por primera vez al término de “Ingeniería de Software”, donde se define la expresión debido a los problemas que existían alrededor del desarrollo de software y ante la necesidad de crear estándares que permitieran guiar y obtener productos de calidad en el tiempo establecido. Por tanto, su objeto de estudio lo constituyó el proceso de desarrollo de software. Las instituciones, establecimientos o universidades en general que ofrecían formación de profesionales relacionadas con el software incorporaron los contenidos ingenieriles a sus planes de estudio; primero como temas independientes hasta convertirse en muchos países en asignaturas dentro de las carreras universitarias (Ciudad & Ruiz, 2012).

Este proceso de enseñanza aprendizaje se ha realizado tradicionalmente con una estructura de clases presenciales y como evaluación final proyectos prácticos que resuelven una problemática dada. También, se han utilizados métodos expositivos y problematizadores como los estudios de casos o aprendizaje basado en problemas. Sin embargo, en un mundo tecnológico en constante cambio, se necesitan profesionales centrados en aprender de la experiencia y construir su propio conocimiento que a la vez lo lleven al desarrollo autónomo.

Ante esta situación se plantean retos educativos que requieren de una combinación de mediadores didácticos como estrategias de aprendizaje para mejorar las prácticas de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta las características de la época actual (Monroy et al., 2022). En particular, es importante reconocer

que el aprendizaje es la base de construcción del futuro de las sociedades y por las características propias de la carrera y el acelerado desarrollo tecnológico; no es posible que en la actualidad el estudiante pueda aprender todo lo que necesita utilizando métodos tradicionales. En este contexto de rápida evolución se debe evitar una enseñanza basada en la acumulación de conocimientos, es momento de transformar la forma en la que se aprende para transformar a su vez el mundo (Menéndez, 2020), se requiere desarrollar en los estudiantes la autoformación.

En la presente investigación se considera la autoformación como un proceso constante de gestión del conocimiento que de forma sistemática y continua se potencia en el proceso formativo. Desde esta perspectiva se considera importante potenciar la autoformación como un proceso reflexivo de autoconcientización de los estudiantes sobre la necesidad de su formación y su auto-transformación activa y creadora en la sistematización formativa, lo que requiere del reconocimiento por parte del docente que su rol ha cambiado, no se trata de enseñar contenidos, sino de enseñar a aprender.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, se hace necesario profundizar en el estudio del proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software en la carrera Ingeniería Informática, para su optimización desde la autoformación objetivo del presente trabajo.

Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Ingeniería de Software

El proceso de enseñanza aprendizaje se entiende como un todo integrado, donde el protagonista es el estudiante. Tiene como eje fundamental el vínculo entre lo educativo e instructivo como principio pedagógico esencial en la formación integral de la personalidad del estudiante; al constituir la vía para adquirir conocimientos, habilidades y valores en la sistematización formativa (Ministerio de Educación en Cuba [MINED], 2001). Este proceso debe desarrollarse desde un enfoque sistémico con

la concatenación de todos sus componentes y debe caracterizarse por la flexibilidad, con énfasis en el estudiante activo en el proceso, donde el profesor deja de ser el protagonista y asume un rol de guía (Trujillo, 2019).

En particular la formación de ingenieros informáticos tiene una importancia significativa en correspondencia con la necesidad de formar profesionales para desarrollar sistemas informáticos siguiendo los pasos necesarios que permitan obtener un software con la calidad requerida. Entre las asignaturas de la carrera Ingeniería Informática que contribuyen a que los estudiantes adquieran las mejores prácticas y los entornos de desarrollo de software, se encuentra la Ingeniería de Software.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software han investigado varios autores, algunos de ellos estudian el proceso desde concepciones teóricas basadas en la importancia que tiene la asignatura y la necesidad de incorporar variantes didácticas para su mejor aprovechamiento. Labra et al. (2006), realiza una propuesta basada en proyectos, donde desde la experiencia en una asignatura utilizan herramientas de colaboración para el desarrollo de software libre. Guitart et al. (2006), propone un caso práctico basado en un modelo de evaluación para asignaturas de este perfil, basado la relación entre objetivos propuesto y evaluaciones. Anaya (2012), propone el uso de buenas prácticas en la asignatura para la integración de factores organizacionales en las empresas, permitiendo mejorar la práctica del desarrollo. Piñeiro et al., (2022), realiza una caracterización conceptual y contextual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software presentando valiosas contribuciones sobre los referentes teóricos y metodológicos, pero solo se limitan a exponer un marco teórico referencial y contextual.

Mariño et al. (2001), propone el uso de un software para la enseñanza de un método de programación utilizando técnicas basadas en el desarrollo de prototipos informáticos. Los autores Ciudad y Soto

(2006), realizan una propuesta para la enseñanza de la Ingeniería de Software a través de las clases televisivas; basándose en un guion con ciertos principios pedagógicos. Esta propuesta se limita al estudio de casos específicos de apoyo a la asignatura.

A su vez, varios autores han realizado aportes sobre la incorporación de variantes didácticas como apoyo a la enseñanza de la asignatura que se basan en juegos; entre los que se destacan: Taran (2007), propone un juego basado en la simulación de un proyecto donde los integrantes del equipo compiten entre sí, a la vez que aprenden los conceptos básicos de la gestión de riesgos en el proceso de desarrollo de software; Zapata y Duarte (2008), proponen el juego de la consistencia, donde basado en diagramas UML (*Unified Modeling Language*) intentan fomentar el aprendizaje. González et al. (2012), proponen enseñar métodos en el que los equipos elaboran un conjunto de artefactos mediante un juego basado en cuatro fases: contexto, análisis, propuestas de solución y esquema conceptual. PoV-Game, presentado por Zapata et al. (2012), es un software que busca la concientización entre los miembros de un equipo de desarrollo para lograr acuerdos con clientes mediante un juego de cartas. Estas variantes constituyen estrategias didácticas que se limitan a su uso solamente en el aula y tienen como finalidad estimular al estudiante en su aprendizaje mediante juegos.

Montoya & Pulgarín (2013), realizan un estudio del contexto sobre la formación en Ingeniería de Software, con mayor énfasis en la ingeniería de requisitos para desarrollar habilidades y trabajo colaborativo entre los estudiantes utilizando la lúdica. Posteriormente, las autoras Naya & Oliva (2015) desarrollan un sistema informático para evaluar habilidades adquiridas en la asignatura Ingeniería de Software, donde basado en el resultado obtenido se recomiendan ejercicios que le permiten al profesor valorar y dar seguimiento al estudiante en su aprendizaje; así como emitir un resumen de cada uno.

Linares et al. (2019) utiliza el método proyecto en la carrera Sistemas de Información en Salud para estudiar las relaciones que se establecen en la didáctica de la asignatura, específicamente en el diseño de software donde determinan componentes y sus características. Por otra parte los autores Hernández et al. (2019) presentan una metodología de enseñanza para el fortalecimiento de competencias como diseño, ejecución, evaluación de proyectos, entre otros; para la disciplina de Ingeniería de Software de la Maestría en Computación Aplicada. Se basa en Aprendizaje Basado en Proyectos ante un cliente real como eje rector para “aprender haciendo”. Está dirigida solo al fomento de habilidades mediante la consecución lógica de pasos orientados a la generación de un equipo de trabajo efectivo.

Estas variantes, aunque contribuyen al desarrollo didáctico de la asignatura responden a estudios teóricos y de aplicación de variantes didácticas como complementos en las clases. Por tanto se evidencia carencia en el desarrollo de mediadores didácticos virtuales dirigidos a la autoformación desde las diferentes formas de enseñanza de la asignatura Ingeniería de Software, toda vez que constituye un proceso complejo, donde el estudiante en el ejercicio de su profesión se enfrenta a un mundo tecnológico en constante cambio. Además, en el que se requiere del establecimiento de principios y métodos para lograr desarrollar software con la calidad requerida, elemento fundamental en su desarrollo profesional.

Para lograr tales fines las universidades buscan desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje en el que el estudiante tenga una participación activa y lo conduzca a aprender durante toda la vida; a que sea participe de su propio conocimiento y lo enriquezca en el tiempo mediante la auto-concientización de sobre la necesidad de su formación y su auto-transformación activa y creadora en la sistematización formativa, como vía epistemológica y metodológica mediante la profundización del contenido que le permita lograr aprendizaje desarrollador y transformador (Fuentes, 2011).

El referenciado autor considera la sistematización formativa como un proceso continuo y consecutivo hacia la apropiación del conocimiento. Una vez adquiridos los conocimientos se significa lo aprendido y se establecen nuevos criterios que van reestructurando y sistematizando el contenido aprendido y conlleva a su profundización. En este proceso los estudiantes y profesores establecen un sistema de relaciones que conforman habilidades, valores, conocimientos que conducen al incremento de su capacidad transformadora en el ejercicio de su profesión (Fuentes, 2011).

De esta forma, durante la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software, el profesor se convierte en un facilitador del proceso al guiar y orientar, mientras el estudiante pasa a ser el rector o conductor activo de su propio aprendizaje. El profesor en la sistematización formativa debe brindar los métodos o herramientas para que el estudiante aprenda a aprender, adquiera las habilidades generales que luego le permitan ejecutarlas y enriquecerlas como resultado de su auto-concientización y auto-comprensión.

Los procesos de auto-concientización y auto-comprensión permiten que el estudiante sea activo en su proceso cognitivo, porque está consciente de la necesidad de su formación y utiliza estrategias para la comprensión de lo estudiado, por tanto el proceso de enseñanza aprendizaje adquiere una orientación didáctica activo-transformadora. Lograr que el estudiante haga conciencia de los ritmos de su propio desarrollo, así como de aquellas estrategias que utiliza para lograrlo, junto a los factores que intervienen como facilitadores o barreras de este; implica el desarrollo de una dinámica de autotransformadora. De esta forma, el estudiante una vez que haga conciencia de estos aspectos logra trazarse estrategias de regulación del aprendizaje que propicien de manera eficaz su propio desarrollo y que a su vez las incorpore a su estilo de vida (Veloso & Veloso, 2022).

El proceso de enseñanza aprendizaje donde el estudiante toma conciencia de la necesidad de adquirir los conocimientos y transformarlos estimula la comprensión de los contenidos, como base para su sistematización y generalización. En este sentido se coincide con Pérez & González (2021) que afirman que la comprensión es la base o directriz del proceso de enseñanza-aprendizaje; esta debe ser concebida e instrumentada para que en su nivel más alto se convierta en comprensión crítica, donde el estudiante logre responder que hizo, para que lo hizo y como lo logró. En consecuencia, todo aprendizaje donde exista una comprensión consciente y consecuente (auto-comprensión) de lo que se aprende determina en la retroalimentación continua un aprendizaje en menor tiempo menor y más duradero.

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software sea verdaderamente desarrollador tiene que estar orientado a que el estudiante tome conciencia de lo que va aprendiendo y establezca su propio ritmo de desarrollo (auto-concientización) y logre en la apropiación del contenido niveles superiores de comprensión de manera consciente como una necesidad intrínseca (auto-comprensión). En consecuencia, la auto-concientización y auto-comprensión constituyen factores reguladores de la formación que va logrando el estudiante; el cual puede regular y establecer metas personales y lograr por tanto su autoformación.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software en la carrera Ingeniería Informática se considera necesario tener en cuenta los criterios anteriores, como proceso formativo desarrollador, donde el estudiante bajo la conducción del profesor, desde la auto-concientización y auto-comprensión transita por diferentes niveles de autoformación desde la sistematización formativa, para dar solución a problemas profesionales que requieran del enriquecimiento autónomo del conocimiento, en el transcurso de la carrera y en su ejercicio profesional.

Se coincide con Rodríguez et al. (2022) en cuanto a que en la formación se movilizan las estrategias y se utilizan todos los recursos disponibles para resolver un problema determinado y afrontar situaciones inesperadas (autoformación). Por tanto, la formación es un proceso propio de cada individuo, donde se adquieren conocimientos o perfeccionan capacidades bajo la acción consciente del que aprende sobre lo aprendido en el contexto que se da el problema. Según Alarcón et al. (2019) en este proceso se construye el conocimiento en la medida que se comprende la realidad y se relaciona el sujeto que aprende con el medio social y entre los implicados en el proceso; siendo capaz de transformar el contexto.

Teniendo en cuenta estos criterios, en la actualidad la formación de profesionales debe estar dirigida precisamente a que el estudiante se apropie de los conocimientos indispensables para ejercer su profesión y adquiera además los métodos que le permitan enriquecerlos de manera autónoma. Se busca, por tanto, que el estudiante aprenda a pensar por sí solo, que sea capaz de enriquecer su conocimiento y aplicarlo ante situaciones en su vida laboral; siendo la autoformación la práctica pedagógica que tiende a facilitar y ampliar aprendizajes autónomos. Así se vincula con las estrategias individuales del estudiante que le aportan recursos para ganar en autonomía y donde el profesor pasa a ser la guía o facilitador del aprendizaje que a su vez es regulado por el estudiante (Villarruel & Ochoa, 2021).

Un aspecto, que destacan varios autores, es la necesidad de entender que la autoformación no es sinónimo de aprendizaje aislado y en la vida cotidiana, es un proceso de enriquecimiento y crecimiento social, donde se aprende y se profundiza en los contenidos desde las búsquedas del conocimiento que concretan en la aplicación práctica (Marcelo, 2021); pero para aprender en este nuevo contexto se requieren nuevas formas y métodos en el proceso de enseñanza aprendizaje, que permitan al estudiante vencer la barrera que significa aprender cuando no se tienen los recursos, medios o conocimientos.

En esta investigación se asume la autoformación como aprendizaje guiado, donde el estudiante se convierte en rector o centro del proceso de enseñanza aprendizaje y el profesor en una guía o facilitador, que crea espacios para orientar y dirigir el proceso de forma amena con el apoyo de mediadores didácticos que contribuyen a la auto-concientización y auto-comprensión del estudiante en su sistematización formativa.

Mediadores didácticos virtuales para la autoformación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software

La aparición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), marcó un salto en los mediadores didácticos para comunicarse e interactuar en el proceso de enseñanza aprendizaje, visto desde todas las actividades que se desarrollan, presenciales o no, con una mayor interactividad e independencia del estudiante.

Autores como Parrón et al., (2018), Villaruel & Ochoa (2021), Méndez & Arias (2020), Fajardo et al. (2019), Angulo et al. (2020), Rueda & Pedraza (2019), Gutiérrez (2022), Quevedo (2021), han desarrollado mediadores didácticos digitales y reconocido su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta que en los últimos años la educación a distancia o semi presencial ha cobrado impulso debido a diversos factores como mayor inserción en la Internet, y sobre todo a la aparición inesperada de la pandemia o coronavirus SARS-COV-2. Los mediadores permiten mayor nivel de interactividad y mejora en la comunicación.

En la actualidad se estimula la educación a distancia o semi presencial; comprendida como una modalidad de estudios que permite la interacción entre profesores y estudiantes sin la presencia física constante pero utiliza utilizando herramientas o medios electrónicos (Covarrubias, 2021). Para el logro de tales propósitos se utilizan métodos alternativos de comunicación que estimulan el acercamiento entre estudiantes y

profesores, así como una retroalimentación continua para elevar la autoformación de los estudiantes. Las enciclopedias, videojuegos, webs, cursos on-line, multimedias, blogs, visitas virtuales, simuladores o juegos interactivos, ambientes o entornos virtuales de aprendizaje y cursos on-line; utilizados con principios y metodologías pedagógicas, constituyen mediadores didácticos virtuales que pueden acompañar al estudiante en su autoformación.

En la literatura se menciona indistintamente entorno virtual de aprendizaje (EVA), *virtual learning environment* (VLE) o ambiente virtual de aprendizaje (AVA). Sin embargo, en la presente investigación se considera que el ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es más abarcador y se considera un espacio para la gestión del conocimiento utilizando los medios o herramientas digitales que proporciona que contribuyen a la interacción y comunicación entre estudiantes y profesores en un ambiente cooperativo.

Varios autores se han referido a la importancia y ventajas del uso de los AVA en el proceso de enseñanza aprendizaje, al favorecer el desarrollo de espacios de aprendizaje más dinámicos, brindar la posibilidad de estudiar en cualquier momento y lugar, con flexibilidad de horarios, tener acceso al contenido en correspondencia con el interés y necesidad de conocimientos, realizar evaluaciones virtuales, entre otras (Romero, 2020).

El referido autor plantea que estos mediadores didácticos:

- Ayudan a estudiantes y profesores a insertarse en el mundo digital.
- Estimulan la enseñanza a distancia o semi-presencial.
- Viabilizan varios tipos de aprendizaje: cooperativo, por proyectos y por desafíos/problemas/casos.

Los AVA tienen en común que condicionan el aprendizaje centrado en el estudiante. En el aprendizaje cooperativo se organizan actividades formativas en

las diversas áreas curriculares, donde se propicia que tanto individualmente como en equipo, los estudiantes interactúen sobre las bases de la necesidad de la fluida interacción del profesor con el estudiante (Castagnola et al., 2021).

El aprendizaje basado en proyectos y casos permite a los estudiantes intervenir en el proceso de manera activa acercando los conocimientos al área en que se desenvuelve, bajo la guía del profesor. Posibilita al estudiante construir y gestionar el conocimiento en la medida que se aprende y por tanto, implicarse en los procesos de manera autónoma para lograr habilidades y capacidades que contribuyen a su desarrollo profesional. Teniendo en cuenta esto, el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla se vuelve más interactivo y ameno (Zambrano et al., 2022).

Un elemento a destacar en los AVA es la interactividad, considerada una categoría esencial por la propia dinámica que le imprime al proceso de enseñanza aprendizaje: posibilita la participación activa del estudiante en términos informáticos (Peña et al., 2021). Mediante los ambientes virtuales se desarrolla la capacidad para tomar decisiones y seguir el curso de su comprensión natural, provee de herramientas como foros, chats y la presentación del contenido con formatos que vinculan elementos de hipermedia con la información brindada. Contribuye a elevar la auto-concientización y auto-comprensión en la interacción con los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.

Entre las ventajas didácticas se destaca:

- El desarrollo de la iniciativa: el estudiante es quien toma decisiones y diferentes caminos mediante las acciones que realiza en la computadora o medio electrónico. ante las respuestas de la computadora a sus acciones, lo que promueve un trabajo autónomo y riguroso.
- Flexibilidad al disponer de los materiales en el momento que decida, sea en el marco de la clase o no.

- Desarrollo de estrategias individuales en la navegación por el ambiente mediante la utilización de los hipertextos y otros recursos.
- El control individual de los estudiantes en la utilización del AVA: el estudiante apoyándose en los mecanismos de retroalimentación puede obtener el conocimiento de forma activa, propiciando situaciones que lo estimulan a la búsqueda de nuevas soluciones.

CONCLUSIONES

La formación de ingenieros informáticos en la actualidad demanda considerar las exigencias de un mundo tecnológico en constante cambio. Si se desea lograr como principio educativo la formación a lo largo de toda la vida, el estudiante debe ponerse en condiciones de ser capaz de formarse por sí mismo, de manera que la autoformación es clave de la formación en la sociedad contemporánea.

La utilización de mediadores didácticos digitales, en particular los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, constituye una alternativa didáctica fundamental para potenciar la autoformación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería de Software, teniendo en cuenta la necesidad de enriquecimiento autónomo del conocimiento en esta asignatura como consecuencia del vertiginoso desarrollo de la ciencia y la técnica, que se facilita por las posibilidades de utilización en diferentes escenarios y en correspondencia con el ritmo de aprendizaje del estudiante, la flexibilidad en su utilización, así como el desarrollo de estrategias y control individual.

REFERENCIAS

- Alarcón Ortiz, R., Guzmán Mirás Y., García González M. (2019). Formación integral en la educación superior: una visión cubana. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 7(3), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322019000300010.
- Anaya, R. (2012). Una visión de la enseñanza de la Ingeniería de Software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. *Universidad eafit*, 42 (141), 60–76, https://www.researchgate.net/publication/26496702_Una_vision_de_la_ensenanza_de_la_Ingenieria_de_Software_como_apoyo_al_mejoramiento_de_las_empresas_de_software.
- Angulo Valenzuela, C., y Ascuntar Rivera, M. C. (2020). *La enseñanza y aprendizaje del boceto de diseño a través de mediadores tecnológicos*. Repositorio digital Universidad de Bogotá, Colombia. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/27713>
- Castagnola Rossini, G. M., Cárdenas Saavedra, A., Sánchez Farias, M. L., y Leiva Bazan, Z. D. (2021). Aprendizaje cooperativo en una universidad nacional peruana. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (6), 22-27. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/2356/2324/>
- Ciudad Ricardo, F. A., y Ruiz Jhones, A. (2012). El proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina ingeniería y gestión de software desde los proyectos industriales. *Pedagogía Universitaria*, 17(3) https://www.researchgate.net/publication/317017857_el_proceso_de_ensenanza_-_aprendizaje_de_la_disciplina_ingenieria_y_gestion_de_software_desde_los_proyectos_industriales_the_teaching_-_learning_process_of_software_engineering_and_management_from_ind

- Ciudad Ricardo, F., y Soto López, N. (2006). *La enseñanza de la Ingeniería de Software (ISW) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) utilizando emisiones televisivas didácticas*. II Conferencia Científica de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCIENCIA). <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:1540>
- Covarrubias Hernández, I. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos: Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, 23(1), 150-160. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/993/99365404012/99365404012.pdf>
- Fajardo, L., Obando, E., Rojas, J., y Zuñiga, J. (2019). *Las herramientas digitales como mediadores para el aprendizaje de conceptos científicos. Caso: sistema inmunológico*. VI Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. e <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/5402>
- Fuentes, H. (2011). *Pedagogía y didáctica de la Educación Superior*. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente. CEES “Manuel F. Gran”, Cuba
- Gómez Palomo, S. R., y Moraleda Gil, E. (2020). *Aproximación a la Ingeniería de Software*. Prentice-hall Englewood cliffs: Editorial Universitaria Ramón Areces. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8wnudwaaqbaj&oi=fnd&pg=pa19&dq=que+es+la+ingenieria+de+software&ots=d5ztpwdun9&sig=irdo_nvjferq7suuikl-02sywob4#v=onepage&q&f=false
- González Calderón, G., Zapata Jaramillo, C. M., y Manjarres Betancur, R. A. (2012). *Un juego para la enseñanza de métodos de desarrollo de software*. Repositorio Institucional Universidad de Medellín <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/2323?locale-attribute=en>
- Guitart Isabel, M., Rodríguez Cabot, J. E., Montse Serra (2006). *Elección del modelo de evaluación: caso práctico para asignaturas de ingeniería del software*. Actas de las XII Jornadas Enseñanza Univ. Informática. http://bioinfo.uib.es/~joemi/procJenui/Jen2006/prDef0035_96a3be3cf2.pdf
- Gutiérrez Cárdenas, M. (2022). *Herramienta de medición de impacto en el uso de la RA como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje implementada por los docentes de la UNAD en la diplomatura en Mediador en AVA*. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/52085>
- Hernández Rodríguez, M., Olguín Aguilar, P. A., y Hernández Velázquez, Y. (2019). *Transformando la enseñanza de Ingeniería de Software a nivel posgrado*. Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A.C. México: Repositorio Digital Tendencias y desafíos en la innovación educativa: un debate abierto. <https://www.repo-ciie.dfie.ipn.mx/pdf/480.pdf>
- Labra Gayo, J. E., Fernández Lanvin, D., Calvo Salvador, J., y Cernuda del Río, A. (2006). *Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre*. XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. <http://di002.edv.uniovi.es/~labra/FTP/Papers/LabraJenui06.pdf>
- Linares Río, M., Aleas Díaz, M., Mena Lorenzo, A., Cruz Marquez, D., y Rosales Quintana, D. (2019). Comportamiento histórico de la enseñanza del diseño de software para la carrera Sistemas de Información en Salud. *Revista Cubana de Informática Médica*, 11(2), 1684-1859. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592019000200158
- Maradiaga, A. (2020). Una buena práctica de empresa, es clave para el desarrollo profesional de estudiantes de energía renovable. *Revista multi-ensayos*, 6(11). <https://multiensayos.unan.edu.ni/index.php/multiensayos/article/view/299/340>

- Marcelo, C. (2021). Autoformación para el siglo XXI. *Nuevas estrategias formativas par las organizaciones*, Madrid, 141-170. <https://docer.com.ar/doc/xv8xs05>
- Mariño, S. I., López, M. V., y Golobisky, M. F. (2001). *Un software interactivo orientado a la enseñanza del Método de Programación por Camino Crítico*. VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23209>
- Méndez Sumba, P. J., y Arias Sinchi, M. E. (2020). Redacción en acción: uso de mediadores didácticos para la producción de textos. *Mamakuna*, 7(14). <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1390>
- Menéndez, S. (2020). *El sentido de aprender*. Enfoque educación. <https://blogs.iadb.org/educacion/es/elsentidodeaprender/>
- Ministerio de Educación Superior [MES]. (2017). *Plan de estudio E carrera Ingeniería Informática*. La Habana, Cuba.
- Ministerio de Educación en Cuba [MINED]. (2001). *Contenido de la educación y estrategias de aprendizaje para el siglo XXI*. Informe presentado al seminario subregional sobre el desarrollo curricular para aprender a vivir juntos, Ministerio de Educación en Cuba, La Habana. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/curriculum/caribbean/caribbeanpdf/cuba.pdf
- Monroy Ríos, M. E., Chanchí Golondrino, G. E., y Ospina Alarcón, M. A. (2022). Desarrollo de habilidades técnicas en Ingeniería de Software aplicando ingeniería inversa. *Redipe*, 11(1), 34-50. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1661>
- Montoya Suarez, L. M., y Pulgarín Mejía, E. (2013). Enseñanza en la Ingeniería de Software: aproximación a un estado del arte. *Lámpakos* 9(10), 76-91. <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/lampakos/article/download/1338/1216>
- Naya Díaz, I., y Oliva Rondón, K. (2015). *Sistema evaluador de habilidades y de recomendación para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software*. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La Habana: repositorio digital de trabajos de diploma. <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/7055>
- Olivera Delgado, L., y Alonso Díaz, L. M. (2021). Modelos de desarrollo de software. *Revista cubana de ciencias informáticas*, 15(1), 3-14. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2227-18992021000100037#aff2
- Parrón Camilo, E., Izquierdo Pardo, J., Pardo Gómez, M. E., y Izquierdo Lao, J. M. (2018). Los mediadores didácticos digitales en la formación profesional. *Maestro y Sociedad*, 15(4), 633-643. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/4490/3854/13955#:~:text=Se%20ha%20evidenciado%20como%20el,motivaci%C3%B3n%20y%20comprens%C3%B3n%20del%20contenido>
- Peña González, Y., Díaz Tejera, K., y Contreras Martínez, Y. (2021). Interactividad virtual en el aprendizaje de conceptos en la formación de profesores de informática. *Revista Varela*, 56(09), 262-276. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/40/80>
- Pérez Ariza, K., y González Navarro, I. (2021). La comprensión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. una mirada desde la psicología y la didáctica. *Revista Didasc@lia: D&E*, 12 (2), 252-261. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalialia/article/view/1184/1159> [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000300010#:~:text=b\)%20E1%20aprendizaje%20como%20proceso,las%20disciplinas%20que%20se%20estudian](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000300010#:~:text=b)%20E1%20aprendizaje%20como%20proceso,las%20disciplinas%20que%20se%20estudian)

- Piñeiro Incencio, G. S., Cantero Guerra, L. M., y Rivero Lissabet, J. L. (2022). Caracterización epistemológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I. *Edusol*, 22(80). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1729-80912022000300176#:~:text=hanesian%20\(1978\).-,en%20el%20proceso%20de%20ense%c3%blanza%2daprendizaje%20de%20la%20asignatura%20ingenier%c3%ada.general%20de%20la%20formaci%c3%b3n%20y](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1729-80912022000300176#:~:text=hanesian%20(1978).-,en%20el%20proceso%20de%20ense%c3%blanza%2daprendizaje%20de%20la%20asignatura%20ingenier%c3%ada.general%20de%20la%20formaci%c3%b3n%20y)
- Quevedo Salazar, R. (2021). Propuesta de “BioGen” como mediador didáctico de la asignatura Bioquímica I. *Joven Educador*, 3(47) 31. Obtenido de <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rJEdu/article/view/1149>
- Rodríguez Verdecia, R. L., Vázquez Rodríguez, R. A., Rosales Piña, F., Vázquez Castro, M., y Rodríguez León, Y. I. (2022). La formación literaria en la carrera licenciatura en educación. *Español-literatura. Universidad y Sociedad*, versión On-line, 14(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000400343&script=sci_arttext&tlng=en
- Romero, D. (2020). *Descubre cómo funcionan los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) y qué aportan a la educación*. Medio digital. <https://rockcontent.com/es/blog/ambientes-virtuales-de-aprendizaje/>
- Rueda Galviz, L. P., y Pedraza Pardo, L. M. (2019). *Uso de dispositivos móviles como mediadores didácticos para fortalecer los recursos de aprendizaje de las ciencias naturales para el currículo de transición institución educativa Valentín García Granada-Meta*. Sistema Nacional de Biblioteca Rafael García. Repositorio institucional UNIMINUTO. <http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/handle/10656/13325>
- Taran, G. (2007). *Using games in software engineering education to teach risk management*. Cseet'07. 20th conference. Software engineering education & training. <https://www.semanticscholar.org/paper/Using-Games-in-Software-Engineering-Education-to-Taran/40b11d2596f622819267289b12f355238466f5d6>
- Trujillo Trujillo, N. (2019). Reflexiones sobre el proceso enseñanza- aprendizaje. *Correo Científico Médico*, versión On-line, 23(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1560-43812019000401460
- Veloso Rodríguez, A., y Veloso Pérez, E. (2022). La educación de la personalidad del Licenciado en Psicología: como estimularla desde la formación profesional. *Revista integración académica en psicología*, 4(10) <https://www.alfepsi.org/revista-integracion-academica-en-psicologia-vol-4-n10/>.
- Villarruel Barrajas, J. I., y Ochoa Capuchino, E. (2021). Autoformación online para la búsqueda y recuperación de información en una biblioteca virtual. *Campus virtuales*, 10(2), 27-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8053693>
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., y Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172
- Zapata Jaramillo, C. M., y Duarte Herrera, M. I. (2008). El juego de la consistencia: una estrategia didáctica para la Ingeniería de Software. *Revista Técnica Ingeniería de la Universidad del Zulia*, 31 (1), 1–10. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000100002