

Implementación del Modelo V.I.R.T.U.O.S.O. en la Ingeniería del Software II: Estrategias para Ambientes Multimodales en el Programa Nacional de Formación en Informática.

Implementation of the V.I.R.T.U.O.S.O. Model in Software Engineering II: Strategies for Multimodal Environments in the National Computer Training Programme.

Yasmin Vicuña, Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”.
Programa de Educación Mediada por las TIC EDUTIC, Mérida-Venezuela.
yasmin.vicunar@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-7565-3096>

Mónica Pérez, Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”.
Programa de Educación Mediada por las TIC EDUTIC, Mérida-Venezuela.
perezmonic@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2836-1660>

Recibido: 09 sep 2024

Aceptado: 18 sep 2024

Resumen: El artículo describe la implementación del modelo instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. en la unidad curricular "Ingeniería del Software II" dentro del Programa Nacional de Formación en Informática, en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida "Kléber Ramírez". Este modelo, que se enmarca en la educación multimodal y mediada por TIC, se basa en principios constructivistas y de autogestión del aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los estudiantes en entornos virtuales. V.I.R.T.U.O.S.O. facilita la creación de ambientes educativos dinámicos, combinando tecnología, estrategias de enseñanza y la personalización del aprendizaje. En la práctica, su implementación en Moodle para la unidad de Ingeniería del Software II ha demostrado beneficios significativos, como una planificación estructurada, evaluación transparente y una integración efectiva de herramientas CASE. Además, este enfoque promueve la participación activa y colaborativa, apoyando tanto el aprendizaje autónomo como en equipo. La experiencia ha evidenciado mejoras en la estructuración del proceso educativo, alineación con las fases del ciclo de vida del software, y una mayor preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales. En resumen, V.I.R.T.U.O.S.O. se presenta como una herramienta transformadora, que enriquece tanto la formación de los estudiantes como el desarrollo profesional de los docentes.

Palabras clave: Multimodalidad, Modelo instruccional V.I.R.T.U.O.S.O., Ingeniería del software, Educación virtual, Diseño instruccional.

Abstract: The article describes the implementation of the V.I.R.T.U.O.S.O. instructional model in the curricular unit "Software Engineering II" within the National Computer Training Program at the Mérida Territorial Polytechnic University "Kléber Ramírez". This model, which is framed in multimodal and ICT-mediated education, is based on constructivist and self-managing principles of learning, adapting to the needs of students in virtual environments. V.I.R.T.U.O.S.O. facilitates the creation of dynamic educational environments, combining technology, pedagogy and personalisation of learning. In practice,

its implementation in Moodle for the Software Engineering II unit has demonstrated significant benefits such as structured planning, transparent evaluation and effective integration of CASE tools. In addition, this approach promotes active and collaborative participation, supporting both self-learning and team learning. Experience has shown improvements in the structuring of the educational process, alignment with software life cycle phases, and better preparation of students to face professional challenges. In short, V.I.R.T.U.O.S.O. is presented as a transformative tool which enriches both the training of students and the professional development of teachers.

Keywords: Multimodality, Instructional Model V.I.R.T.U.O.S.O., Software engineering, Virtual education, Instructional design.

Introducción

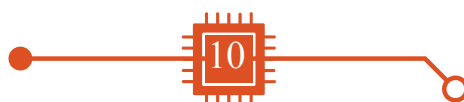
Dentro del escenario de la educación multimodal, basada en la legislación venezolana para la inclusión de la formación a distancia, las aulas virtuales permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle en ambientes no presenciales como apoyo a la educación formal y tradicional, sumergiéndonos en la multimodalidad.

En el mismo orden de ideas, la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR), en los documentos rectores de cada Plan Nacional de Formación y en el Plan Institucional de Formación Docente (2016-2019) establece la multimodalidad como herramienta docente para impartir conocimiento y generar espacios de construcción del conocimiento.

Como mencionan Pérez y López, (2018), “La capacidad de adaptar el contenido y la metodología de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes es crucial para el éxito del aprendizaje en entornos semipresenciales” (p. 76).

Durante el proceso de formación ofrecido por la Unidad de Educación Mediada por las TIC, en adelante EDUTIC, como apoyo y formación permanente al docente, se desarrollaron temas que nos impulsaron e involucraron en la concepción de un cambio significativo en nuestra manera de ver la educación, aplicando nuevas estrategias y metodologías, bajo una novedosa perspectiva que sabemos, motivará al participante/estudiante a empoderarse de su educación y crecimiento intelectual.

Es en este escenario, que nos vinculamos con el Modelo Instruccional V.I.R.T.U.O.S.O., El modelado instruccional virtuoso se enfoca en la creación de experiencias educativas que integran de manera armónica la tecnología, las estrategias de enseñanza aprendizaje y las necesidades del estudiante. Su principal objetivo es diseñar entornos de aprendizaje dinámicos y accesibles que no solo transmitan conocimiento, sino que también fomenten el desarrollo integral de habilidades, permitiendo a los estudiantes alcanzar su máximo potencial en contextos diversos y cambiantes. (Pérez, 2024)



Y posteriormente lo entrelazamos con el aula virtual que estamos creando para la unidad curricular Ingeniería del Software II, generando la sinergia necesaria para conseguir confianza y empatía dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje.

El enfoque de dicho modelo se sustenta en los principios del constructivismo, la interacción efectiva y la autogestión del aprendizaje, tomando como base los diseños de enseñanza preexistentes en los documentos rectores de cada Programa Nacional de Formación, en adelante P.N.F., en este caso, del área de Informática, y seleccionando estrategias de enseñanza que faciliten un aprendizaje significativo.

Este modelo establece claramente las fases de implementación, los criterios de evaluación y las actividades formativas, con un énfasis particular en la participación activa y colaborativa de los participantes, así como en su interacción con sus pares y en el desarrollo de habilidades de autorregulación. El modelo centra su atención en la exploración de las características de los participantes, las competencias de aprendizaje, los recursos disponibles, y el diseño de variedad de métodos de evaluación y seguimiento. En resumen, esta propuesta se perfila como un elemento innovador y transformador en la formación docente dentro de las Universidades Politécnicas, promoviendo un ambiente educativo que responde a las necesidades actuales de los educadores y estudiantes.

En el texto desarrollado a continuación podremos vivenciar a través del relato, la experiencia de aplicar dicho modelo instruccional, amigable, efectivo y motivador en el proceso aprendizaje-enseñanza.

Optimización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ingeniería del Software II

La unidad curricular de “Ingeniería del Software II” se ubica en el tercer trayecto del Programa Nacional de Formación (P.N.F.) en Informática, y se distribuye a lo largo de tres trimestres dentro del calendario académico. Esta unidad curricular, que otorga un total de nueve (9) unidades de crédito para los estudiantes de pregrado en Ingeniería en Informática, está incluida en el plan rector universitario en dicha disciplina. Además, contribuye al desarrollo del proyecto sociotecnológico y es fundamental en el diseño de sistemas, sirviendo como la base lógica para la comunicación efectiva entre los actores involucrados en un proyecto de desarrollo de software. La unidad curricular integra una amplia gama de contenidos teóricos que se complementan con prácticas en herramientas CASE, esenciales para el aprendizaje y aplicación en el campo del diseño de sistemas.

Tomando como concepto orientador el planteado por Sommerville (2016) “Herramientas CASE” (Computer-Aided Software Engineering) un conjunto de programas o aplicaciones que se utilizan para asistir en las distintas etapas del desarrollo de software. Estas herramientas están diseñadas para mejorar la productividad y calidad del software, automatizando diversas tareas del ciclo de vida del desarrollo, como el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. Ya que es una referencia clave en el campo de la



ingeniería del software.

El modelo instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. para la construcción de ambientes educativos híbridos, forma parte de EDUTIC, ofrece una estructura que disminuye la incertidumbre del tutor y del participante a la hora de llevarse a cabo el proceso de enseñanza – aprendizaje. Es amigable e incluye estrategias basadas en el desarrollo del pensamiento crítico, trabajo colaborativo y comunicación efectiva, implicando la incorporación de espacios virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA), más efectivos y empáticos.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el diseño V.I.R.T.U.O.S.O. se implementa mediante la aplicación de un proceso detallado y secuencial, en el cual se utiliza un formato estructurado para capturar y organizar de manera precisa toda la información relevante de la unidad curricular, así como los datos del instructor o tutor académico responsable. Este formato no solo garantiza la claridad en la planificación, sino que también facilita la alineación de los objetivos de aprendizaje con las estrategias didácticas y los recursos disponibles, asegurando una experiencia educativa coherente y efectiva para los participantes.

Como mencionan Rivero y Carrillo (2017):

En el marco educativo del trabajo didáctico que desarrolla el docente en la interacción participativa con los estudiantes para la mediación de contenidos en entornos virtuales, se destaca el hecho que, es gracias al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que pueden acercarse las distancias, ejecutando la instrucción de manera sincrónica o asincrónica. Es importante destacar que, la efectividad de ellas depende del tipo de estrategias didácticas que planifiquen en función de las características de los estudiantes, de ello depende el nivel de participación en que puedan ser involucrados los estudiantes.

Permite planificar cada módulo o área temática de la unidad curricular, definiendo algunos elementos como: las competencias a alcanzar por el participante, los indicadores de logros, rúbricas bien definidas y una planificación multimodal que expone varios escenarios, donde la presencialidad y la virtualidad se mueven en ocasiones fusionados y en otras separados, para que el conocimiento del participante sea más dinámico, profundo y efectivo.

A continuación, se presenta una imagen con la sección del formato utilizado en el aula virtual correspondiente a la unidad curricular de Ingeniería del Software II, siguiendo las directrices establecidas en las Unidades 4 y 5 del Programa de Educación Mediado por TIC. En este ejemplo se han incorporado los detalles de la unidad curricular a desarrollar, así como la información del instructor o tutor que guiará la experiencia educativa.

Figura 1.

Formato detalles de la unidad curricular a desarrollar e información del instructor.

 Gobierno Bolivariano de Venezuela		MINISTERIO DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA MODELADO INSTRUCCIONAL VIRTUOSO  DEL ÁREA TEMÁTICA: Ingeniería del Software II		 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉRIDA UPTM KLÉBER RAMÍREZ	
A. DATOS DEL DOCENTE / FACILITADOR					
1. APELLIDOS Y NOMBRES: Delfina Yasmin Vicuña Rondon		2. CÉDULA: 17662889		3. TELÉFONO: 04265549436	
4. CORREO ELECTRÓNICO: yasmin.vicunar@gmail.com		5. VICERRECTORADO: Académico		6. PROGRAMA ACADÉMICO (ADSCRITO): PNF informática	
B. DATOS DE LA UNIDAD CURRICULAR					
7. ÁREA ACADÉMICA: Tecnología		8. PROGRAMA: Pnf Informática		9. CÓDIGO: PIIS313	
10. UNIDADES CRÉDITO: 3		11. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR: Ingeniería del software II		12. TRAYECTO: 3	
13. TRIMESTRE: 1		14. Nro. ÁREAS TEMÁTICAS: 4		15. SECCIÓN: 16. AULA:	
17. MODALIDAD: Multimodal		18. DURACIÓN SEMANAS: 12		19. TOTAL EN HORAS: 90h.	
20. OBJETIVO GENERAL DEL TRIMESTRE: Fundamentos de Ingeniería de requisitos y análisis.					
C- DATOS DEL MÓDULO					
21. NOMBRE DEL MÓDULO: Fundamentos de Ingeniería de requisitos y análisis.		22. DURACIÓN SEMANAS: 12		23. TOTAL EN HORAS: 180	
24. VALOR: 3 unidades de crédito		33.33 % de la unidad curricular.			
25. OBJETIVO GENERAL DEL MÓDULO: desarrollar mediante el diseño de software para satisfacer los requerimientos de la comunidad y/o organizaciones a través de proyectos o casos de estudio. Enmarcados dentro de los estándares de calidad y que contribuyan en la generación de la industria del software nacional.					

Fuente: Elaboración propia (2024)

En el entorno diseñado con el modelo V.I.R.T.U.O.S.O., uno de los propósitos fundamentales es asegurar que, desde el instante en que los participantes ingresan al aula virtual, tengan claridad sobre quién guiará sus experiencias educativas y qué áreas temáticas o tópicos clave se abordarán a lo largo de la experiencia. De esta manera, mediante este enfoque, se garantiza una comunicación transparente y efectiva desde el inicio.

Seguidamente encontramos el formato de la planificación de cada una de las áreas temáticas que se abordaran, donde se reflejan las competencias de aprendizaje que debe adquirir el participante, las destrezas de enseñanza que aplicará el tutor o docente, los recursos, materiales y objetos didácticos que utilizará los indicadores de logro y las herramientas de trabajo.

Figura 2.

Formato de la planificación de cada una de las áreas temáticas.

D. PLANIFICACIÓN DEL MÓDULO:					
Contenido: Unidad 1					
Objetivo Específico de Aprendizaje: Conceptos básicos de ingeniería del software					
Competencias de Aprendizaje	Destrezas de Enseñanza	Recursos de Enseñanza	Materiales y/Objetos Didácticos	Indicador de Logro	Herramientas de Trabajo
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comunica con claridad sus ideas en diferentes escenarios. Se desempeña bien en los trabajos colaborativos. 	Virtual: orientación sobre la creación de videos y motiva al estudiante a que exprese sus ideas de manera adecuada.	investigación, y creación de videos.	videos explicativos y creativos.	el estudiante es capaz de realizar de comunicar sus ideas con fluidez dentro de distintos escenarios por otro lado es tolerante y se adopta con rapidez a dinámicas grupales.	computador e internet.
	Presencial: orientación sobre la creación de diapositivas y motiva al estudiante a que exprese sus ideas de manera adecuada.	investigación y creación de diapositivas.	diapositivas o material didáctico		video beam, computador, pizarra.



Fuente: Elaboración propia (2024)



Con esta información, tanto el instructor como el participante podrán seguir un camino bien direccionado sin incertidumbres.

Apoyándonos en Johnson y Johnson, (2017) “El aprendizaje activo y colaborativo, facilitado por modelos instruccionales, aumenta la participación y mejora la comprensión a través de la interacción y la práctica” (p. 99).

El formato V.I.R.T.U.O.S.O. también incluye una sección dedicada a la planificación integral de la evaluación de los participantes. En esta sección, se detallan todos los aspectos clave del proceso evaluativo, asegurando una evaluación transparente y bien estructurada. Los criterios contemplados en esta planificación abarcan: las actividades de evaluación que se llevarán a cabo, el entorno en el que se desarrollarán dichas evaluaciones, las técnicas e instrumentos específicos que se utilizarán para medir el aprendizaje, y el cálculo del promedio de ponderación asignado a cada componente evaluativo. Esta organización meticulosa garantiza que los participantes comprendan claramente cómo serán evaluados a lo largo del curso.

Figura 3.

Formato de la planificación integral de la evaluación de los participantes.

E. Plan de Evaluación del MÓDULO				
Actividades de Evaluación	Criterios de Evaluación	Ambiente de Evaluación	Técnica e Instrumento de Evaluación	Pond.
Unidad Bienvenida.	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución a la discusión. • Respeto por los demás. • Calidad de escritura. • Participación. 	multimodal	Foro participativo de presentación del estudiante y discusión del material de la unidad.	10%
Unidad 1.	Video o diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • Preparación. • Entrega. • Contenido. • Trabajo en equipo. • Uso de la tecnología Informe individual: <ul style="list-style-type: none"> • Contenido. • Organización. • Redacción. • Citación. 	multimodal	Creación de videos o diapositivas de exposiciones, informe individual.	25%
Unidad 2.	Ensayo individual: <ul style="list-style-type: none"> • Contenido. • Organización. • Redacción. • Citación. Socialización: <ul style="list-style-type: none"> • Preparación. • Entrega. • Contenido. • Ayudas visuales. • Responder preguntas. 	multimodal	ensayo escrito, y socialización del ensayo.	15%
Unidad 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Completitud. • Claridad. • Corrección. 	multimodal	documento de requerimiento	20%



Fuente: Elaboración propia (2024)

Plataforma de Educación Mediada por TIC: MOODLE

Para la realización del aula virtual de ingeniería de software II, la UPTM “Kléber Ramírez”, cuenta con una plataforma de educación virtualizada en Moodle, que permite la creación de las aulas de forma institucional, y EDUTIC ofrece el conocimiento necesario al

docente para implementar las unidades curriculares en las aulas virtuales.

La unidad de diseño instruccional y planificación en entornos virtuales de aprendizaje incorpora, dentro de sus temas de evaluación, estrategias educativas aplicando actividades como foros, chat, ensayos, entregas de tareas, libros y enlaces electrónicos, además del uso de recursos como videos, láminas de presentación, audios, documentos, entre otros, que ofrecieron al docente la experiencia tanto para la aplicación del conocimiento como la percepción del docente en rol de estudiante, facilitando la implementación del aula virtual.

Como hemos podido experimentar y apoyados en Pérez (2024), El Modelado Instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. es un enfoque integral y estructurado que facilita el diseño y la implementación efectiva de aulas virtuales, especialmente en entornos de enseñanza semipresenciales y a distancia. Aplicar este modelo en un aula virtual de Ingeniería del Software II dentro de la plataforma Moodle ofrece múltiples ventajas adicionales, que mejoran significativamente la experiencia de aprendizaje de los participantes. A continuación, se resumen algunas de las ventajas de aplicar este modelo en dicho contexto:

Con respecto a la estructura y organización del espacio virtual, el modelo V.I.R.T.U.O.S.O. promueve una organización clara y coherente del contenido del curso, lo que facilita a los participantes seguir el plan de estudios, acceder a los recursos de manera ordenada y comprender la secuencia lógica de los temas. En el mismo orden de ideas, Moodle permite generar una estructura bien definida por módulos, lecciones y recursos, que se pueden organizar de manera intuitiva, facilitando a los participantes la navegación y el acceso a la información relevante.

Refiriéndonos a la personalización del aprendizaje, el modelo permite adaptar la enseñanza a las necesidades específicas de los participantes, ofreciendo flexibilidad en la entrega de contenidos y actividades que se ajusten a diferentes estilos de aprendizaje. De la misma manera que, dentro de Moodle, los instructores pueden crear rutas de aprendizaje personalizadas utilizando recursos como lecciones condicionales, adaptando el contenido a las competencias y necesidades individuales de los estudiantes.

Si evaluamos el enfoque en la interactividad, V.I.R.T.U.O.S.O. fomenta la creación de actividades interactivas que promueven la participación activa, lo que es crucial para el aprendizaje significativo y la retención de conocimientos en áreas complejas como la ingeniería del software. Por otra parte, la plataforma permite el uso de herramientas interactivas como cuestionarios, foros, wikis y talleres, que pueden integrarse según los principios del modelo para maximizar la participación y el compromiso.

Desde el punto de vista de la accesibilidad y usabilidad, el modelo V.I.R.T.U.O.S.O. pone énfasis en la accesibilidad del contenido, asegurando que todos los participantes, independientemente de sus habilidades o recursos tecnológicos, puedan acceder al material

del curso. También Moodle ofrece opciones para diseñar contenido accesible, como el uso de descripciones alternativas, transcripciones para materiales multimedia y compatibilidad con tecnologías de asistencia.

De la misma manera, el modelo instruccional en estudio equilibra actividades que fomentan tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo, esenciales en la formación de ingenieros capaces de trabajar de manera independiente y en equipo. Bajo esta lupa, en Moodle, se pueden crear espacios colaborativos como grupos de trabajo, proyectos compartidos y foros de discusión, mientras que las tareas y cuestionarios pueden apoyar el aprendizaje autónomo.

V.I.R.T.U.O.S.O. integra métodos de evaluación formativa continua que proporcionan retroalimentación constante a los estudiantes, ayudándoles a mejorar su rendimiento a lo largo del curso. En conjunto, las herramientas de evaluación en Moodle, como cuestionarios automáticos, retroalimentación instantánea en actividades y análisis de progreso, permiten implementar este enfoque de evaluación continua de manera eficiente.

Al implementar V.I.R.T.U.O.S.O., los docentes desarrollan e-competencias esenciales para la enseñanza en entornos virtuales, como la gestión de la comunicación en línea, el manejo de herramientas tecnológicas y la creación de contenido digital efectivo. En suma, en la plataforma Moodle, los instructores pueden aprovechar las funcionalidades avanzadas de Moodle para desarrollar y mejorar sus habilidades en el diseño y gestión de cursos en línea, fortaleciendo su rol como tutores virtuales.

El modelo instruccional aplicado es compatible con la evaluación de competencias específicas, lo que es particularmente relevante en un curso como Ingeniería del Software II, donde las habilidades prácticas y aplicadas son cruciales. En Moodle se pueden diseñar actividades de evaluación que no solo midan el conocimiento teórico, sino también la capacidad de los participantes para aplicar conceptos en escenarios prácticos, como el desarrollo de software.

A continuación, se muestran los temas generadores o áreas temáticas del aula virtual de Ingeniería del Software II en Moodle, que se implementaron a partir del proceso de adopción de las pautas recibidas como contenido del curso de la unidad 4 y 5 del programa de formación de EDUTIC:

Figura 4.*Estructura general del aula virtual en estudio.***Fuente:** Elaboración propia (2024)

Ventajas de la integración del modelado instruccional VIRTUOSO en un aula virtual que contenga conceptos y procesos de la Ingeniería del Software II

Como menciona Sommerville, (2016) “El ciclo de vida del software incluye todas las fases necesarias para desarrollar un producto de software desde la concepción hasta el retiro, y es esencial para la formación en ingeniería del software” (p. 32). Es por ello que consideramos que el diseño instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. puede ser estructurado para alinearse con estas fases, asegurando que el aprendizaje sea secuencial y que los estudiantes comprendan cada etapa del ciclo de vida a medida que avanzan en el curso.

Entendiendo que UML es un lenguaje de modelado estándar utilizado para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software, que incluye diagramas como casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia, entre otros. El modelado instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. puede incluir la integración de las prácticas de UML, facilitando la enseñanza y comprensión de la estructura y comportamiento del software a través de diagramas visuales y ejercicios prácticos.

Los *requisitos de software* definen lo que un sistema debe hacer y las restricciones bajo las cuales debe operar. Estos se dividen en requisitos funcionales (lo que el sistema debe hacer) y no funcionales (cómo el sistema debe comportarse). En el contexto de V.I.R.T.U.O.S.O., los requisitos de aprendizaje pueden ser tratados de manera similar, donde las competencias de aprendizaje actúan como "requisitos funcionales" y los métodos pedagógicos como "requisitos no funcionales".

La *arquitectura de software* se refiere a la estructura fundamental de un sistema de software, incluyendo sus componentes, las relaciones entre ellos y las directrices que guían su

diseño y evolución. La estructura general del curso en V.I.R.T.U.O.S.O. puede ser diseñada para reflejar una arquitectura clara y lógica, donde cada módulo o unidad actúa como un "componente" que contribuye al aprendizaje integral de los estudiantes.

Las *pruebas de software* son un proceso crítico para verificar y validar que cumple con los requisitos especificados y que funciona de manera correcta en su entorno operativo. Incluye pruebas unitarias, de integración, de sistema y de aceptación. Para este caso, V.I.R.T.U.O.S.O. puede incorporar técnicas de evaluación y autoevaluación que funcionen como pruebas del conocimiento adquirido o "rubricas", asegurando que los estudiantes comprendan y puedan aplicar los conceptos antes de avanzar.

La *gestión de proyectos de software* implica la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos para asegurar que se completen a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad requerida. El curso puede ser estructurado como un proyecto en sí, donde los estudiantes aplican principios de gestión de proyectos para organizar su aprendizaje, cumplir con plazos de entregas y lograr los objetivos de aprendizaje.

Las herramientas CASE son programas que apoyan el desarrollo y mantenimiento de software, automatizando tareas como el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. V.I.R.T.U.O.S.O. puede integrar el uso de herramientas CASE dentro del aula virtual, permitiendo a los estudiantes aplicar directamente las teorías aprendidas en un entorno práctico y controlado.

El *mantenimiento del software* implica la modificación de un sistema de software después de su entrega para corregir errores, mejorar el rendimiento, o adaptarlo a un entorno cambiante. Similarmente, el diseño instruccional en estudio puede incluir actividades de retroalimentación y mejora continua, donde los estudiantes revisan y mejoran sus trabajos anteriores en función de nuevas habilidades o conocimientos adquiridos.

La *documentación* es crucial en el desarrollo de software para proporcionar una referencia clara y comprensible sobre el funcionamiento, uso y mantenimiento del sistema. El modelo V.I.R.T.U.O.S.O. puede enfatizar la importancia de la documentación tanto en el proceso de aprendizaje como en la creación de artefactos de software, asegurando que los estudiantes desarrollen habilidades para producir documentación técnica clara y precisa.

Al integrar todos estos conceptos básicos de ingeniería del software con el modelo instruccional V.I.R.T.U.O.S.O., nos permitirá crear un enfoque sólido y coherente para conectar la teoría del desarrollo de software con las mejores prácticas en diseño instruccional. Lo que va a garantizar el éxito de nuestro espacio de enseñanza-aprendizaje, bien sea virtual, híbrido o multimodal.

Conclusiones

Es un hecho que enaltece a las Universidades Politécnicas, el que sus autoridades estén tomando acciones para brindar oportunidades de formación tanto a sus estudiantes como a su grupo docentes, sobre todo en un tema tan actual como lo es la inclusión de la educación multimodal en los currículos rectores. Como menciona Pérez (2024):

Brindar a los docentes oportunidades de desarrollo profesional para ayudarles a adquirir las habilidades y la confianza necesarias para enseñar de manera efectiva en entornos virtuales. Capacitación en teorías del aprendizaje, para apoyar a los docentes en su transición hacia la enseñanza virtual y promover la calidad del aprendizaje en línea. Y, por último, pero no menos importante, generar planes de formación específica en diseño instruccional para poder crear experiencias de aprendizaje significativas y exitosas en entornos virtuales. (p. 165)

Hemos podido experimentar que la aplicación del modelo V.I.R.T.U.O.S.O. en el diseño del aula virtual para la unidad curricular de Ingeniería del Software II, ha brindado una notable mejora en la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje, ha facilitado una planificación detallada desde las competencias de aprendizaje hasta la evaluación, ha permitido una alineación efectiva con las fases del ciclo de vida del software, ha promovido un entorno de aprendizaje activo y colaborativo, ha asegurado una evaluación transparente y bien estructurada, ha permitido una personalización y adaptabilidad del aprendizaje, esperamos que mejore significativamente la interacción entre instructores y estudiantes, y que prepare a los estudiantes de Ingeniería del Software II para enfrentar desafíos reales en el campo profesional.

Así pues, que hemos experimentado cómo la educación multimodal facilita el hecho de que el estudiante tenga mayor control de su educación: hemos presenciado a través del recorrido por el curso, cómo el pensamiento estructurado se va desplazando en la medida que el pensamiento crítico despierta, al igual que el interés del estudiante por el aprendizaje. Esto lo hemos logrado con estrategias seleccionadas algunas y diseñadas otras, para orientar ese pensamiento crítico hacia la investigación, internalización y reflexión del tema adquirido; por otro lado, el tutor, instructor o docente como dador de conocimiento se convierte en una guía para el estudiante, impulsándolo a empoderarse de su proceso de aprendizaje.

En este sentido, transformar la educación presencial en multimodalidad implica un proceso de análisis de la unidad curricular descrita y definida en el plan rector. Extraer esta información, abstraerla y redefinirla es lo que el diseño instruccional V.I.R.T.U.O.S.O. nos ofrece como transición para la transformación de la unidad curricular; esto trae consigo una forma de darle al estudiante no solo conocimiento sino el logro de competencias que le sean de utilidad en el campo laboral, y al docente le permite una actualización profesional y una visión más amplia de su vocación.

Referencias bibliográficas

- Johnson, D. y Johnson, R. (2017). *Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory*. Journal of Cooperative Education and Internships.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. (2008). *Documento Rector del Programa Nacional de Formación en Informática*. Miembros del comité interinstitucional nombrados en gaceta oficial Nro. 39.71.
<https://es.scribd.com/document/275764056/Documento-Rector-PNFI>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. (2016). *Plan Institucional de Formación Docente (2016-2019)*. 1 era Edición. Coordinación del Área de Gestión Editorial UPTM “Kléber Ramírez”
- Pérez, M. (2024). *Unidades 4 y 5*. EDUTIC. Plataforma Moodle.
<https://moodle.eduticuptm.com/>
- Pérez, M. (2024). *Modelado instruccional en el contexto virtual: creando aulas empáticas y reales*. [Tesis de doctorado no publicada] Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”. Mérida, Venezuela.
- Pérez, M. y Carrillo, T. (2024). *Perspectiva relacional de la pedagogía crítica y el aprendizaje virtual. Desafíos y oportunidades*. Conocimiento Libre Y Licenciamiento (CLIC), (29). <https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclic/article/view/1266>
- Pérez, M., y López, J. (2018). *Adaptación de métodos educativos en entornos digitales*. Editorial Académica.
- Rivero L., Carrillo T. (2017). *Enseñanza de contenidos de química con el uso de las redes sociales*. Una experiencia en educación media general. Inédito. T.G. maestría en Diseño Instruccional UNEFA, Mérida.
- Sommerville, I. (2016). *Ingeniería del Software* (10ª ed.). Pearson Educación.
- Vicuña, Y. (2024). PNF.INF. *Curso en línea de Ingeniería del software II*. Plataforma Moodle. <https://moodle.eduticuptm.com/>

Para citar este artículo:

Vicuña, Y. y Pérez, M. (2024). *Implementación del Modelo V.I.R.T.U.O.S.O. en la Ingeniería del Software II: Estrategias para Ambientes Multimodales en el Programa Nacional de Formación en Informática*. Vol. 6, Número 2 julio-diciembre, pp. 9 - 20.