

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**“Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la
asignatura de Programación”**

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Kevin Alexander Chugá Portilla

Tutor: MSc. Samuel Benjamín Lascano Rivera

Tulcán, 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Kevin Alexander Chugá Portilla con el número de cédula 0450029004 ha elaborado el trabajo de titulación: “Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....


MSc. Lascano Rivera Samuel Benjamín

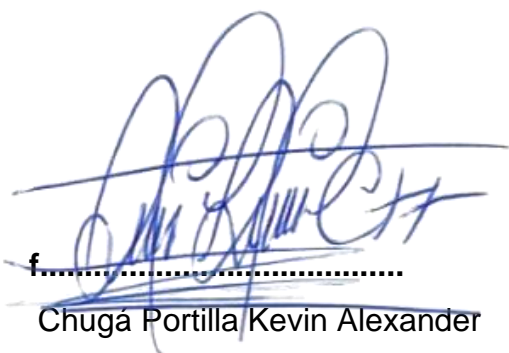
TUTOR

Tulcán, abril de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Kevin Alexander Chugá Portilla con cédula de identidad número 0450029004 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....
Chugá Portilla Kevin Alexander

AUTOR

Tulcán, abril de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Kevin Alexander Chugá Portilla declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



.....
Chugá Portilla Kevin Alexander

AUTOR

Tulcán, abril de 2025

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a mi Dios todopoderoso, Elohim, quien ha sido la roca que me ha fortalecido y protegido durante mi vida. Él me ha guiado durante todo este trayecto, haciendo posible que hoy alcance esta nueva meta.

A mi familia, quien me ha apoyado incondicionalmente, demostrándome su amor y cariño en la consecución de cada una de mis metas.

Al personal y estudiantes de la Unidad Educativa Sucumbíos, por la colaboración brindada en este trabajo y por experiencias que siempre atesoraré en mi corazón.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, mi alma mater, por impartirme los conocimientos que me han permitido forjarme como profesional.

Al Msc. Samuel Lascano, por su experiencia y conocimientos aportados durante el desarrollo de esta investigación, así como por su dedicación y enseñanzas impartidas en clase.

Kevin Chugá

DEDICATORIA

A mi Dios, YAHWEH, bendito sea él, quien una vez más ha adiestrado mi mente para enfrentar este desafío, equipándome con la voluntad y sabiduría para seguir avanzando.

A mis padres por ser mi consuelo en tiempos difíciles. Por sus amorosas lecciones de vida que me han alentado a luchar duro por mis sueños y no rendirme nunca. A ti, Andrés, por haberme transmitido fuerza, resistencia y sabiduría a través de tus enseñanzas. A ti Violeta, por ser una madre comprensiva y cariñosa. Por motivarme y alentarme a seguir creciendo como profesional. Gracias a ambos, por ser el complemento perfecto: la razón y el corazón, la fortaleza y la ternura, el yin y el yang que ha dado forma a la persona que soy hoy.

A mi hermana, a quien quiero y admiro profundamente, tu compañía y los buenos momentos que he vivido a tu lado me motivan a seguir adelante.

A mi abuelito Gonzalo, quien a pesar de ya no estar físicamente conmigo, sigue presente en cada uno de mis pasos.

A mis abuelitas, por el cariño y amor que cada día me demuestran.

A mi tío Guillermo, por su apoyo y consejos que me han permitido alcanzar este nuevo objetivo.

Kevin Chugá

ÍNDICE

RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	14
PROBLEMA.....	14
1.1. Planteamiento del problema.....	14
1.2. Preguntas de investigación o hipótesis	15
1.3. Objetivos de investigación.....	16
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	16
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	16
1.4. Justificación	16
CAPÍTULO II.....	18
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. Antecedentes de investigación	19
2.2. Marco teórico	23
2.3. Marco legal.....	52
CAPÍTULO III.....	54
METODOLOGÍA	54
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio	54
3.2. Enfoque y tipo de investigación	55
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	56
3.4. Procedimientos.....	60
3.5. Consideraciones bioéticas.....	61
CAPÍTULO IV	62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.2. Discusión	67
CAPÍTULO V	70

PROPUESTA	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
Conclusiones	96
Recomendaciones	97
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre LMS mejor puntuados.....	43
Tabla 2. Distribución del grupo experimental y de control	55
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	58
Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente.....	59
Tabla 5. Promedio de calificaciones obtenidas en el pretest	62
Tabla 6. Promedio de calificaciones obtenidas en el postest.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El proceso de la programación	31
Figura 2. Ubicación geográfica de la Unidad Educativa “Sucumbíos”	54
Figura 3. Diagrama de cajas del postest	63
Figura 4. Resultados del pretest y postest aplicados al grupo experimental ..	64
Figura 5. Líneas de tendencias de la encuesta aplicada al grupo experimental	65
Figura 6. Interfaz principal del curso.....	71
Figura 7. Infografías sobre las estructuras condicionales en C++	74
Figura 8. Ejemplo de ficha de proceso de estructuras condicionales	75
Figura 9. Ejemplo de actividad autónoma de las estructuras condicionales...	76
Figura 10. Interfaz para el ingreso a los foros	77
Figura 11. Infografías sobre las estructuras repetitivas en C++	78
Figura 12. Ejemplo de ficha de proceso sobre las estructuras de repetición..	79
Figura 13. Ejemplo de actividad propuesta sobre las estructuras de repetición	80
Figura 14. Infografía sobre el manejo de excepciones	82
Figura 15. Foro de debates acerca del manejo de excepciones	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Certificado de validación del abstract	105
Anexo B. Oficio de autorización al rector Unidad Educativa “Sucumbíos”	107
Anexo C. Autorización para el desarrollo del trabajo de titulación.....	108
Anexo D. Consentimiento Informado.....	109
Anexo E. Pretest aplicado a los estudiantes.....	110
Anexo F. Postest aplicado a los estudiantes	113
Anexo G. Encuesta aplicada a los estudiantes para la evaluación del LMS .	116
Anexo H. Validación de instrumentos a través de expertos.....	118
Anexo I. Planificación micro curricular del docente	127

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) que incorpore recursos didácticos digitales, para el mejoramiento de la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control, dirigido a estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática. Se adoptó un enfoque mixto, con tipos de investigación descriptiva y de campo. Se trabajó con una población de 22 educandos divididos aleatoriamente en dos grupos: experimental y de control, cada uno con 11 alumnos. Se aplicó un pretest y un postest para medir el rendimiento académico, una encuesta para evaluar la percepción del LMS y un análisis documental de las planificaciones curriculares, utilizando cuestionarios y fichas de registro como instrumentos. El pretest demostró que los estudiantes no tenían conocimientos sobre las estructuras de control. A partir de estos resultados y del análisis documental, se elaboró una propuesta con contenido didáctico alineado al currículo y a la metodología de la asignatura, empleando estrategias, fundamentadas en la teoría de carga cognitiva para optimizar el aprendizaje. Los resultados de la aplicación de la propuesta indicaron que existió una mejora significativa en el rendimiento académico y una percepción positiva del LMS por parte de los participantes. Se concluye que el aula virtual metafórica tuvo un nivel de incidencia medio en el desempeño académico, incrementando la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Palabras clave: Sistema de gestión de aprendizaje, LMS, programación de computadores, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate a Learning Management System (LMS) that incorporated digital teaching resources to enhance the instruction of the Programming course, specifically on the topic of control structures. The research was conducted with first-year students in the Technical Baccalaureate in Computer Science program. A mixed-methods approach was adopted, utilizing a descriptive and field research design. The study involved a population of 22 students, randomly divided into two groups: experimental and control, with 11 students in each. To assess the impact of the LMS, a pretest and a post-test were administered to evaluate academic performance, along with a survey to gauge students' perceptions of the platform. Additionally, a documentary analysis of curricular plans was conducted using questionnaires and record sheets as instruments. The pretest results revealed that students had no prior knowledge of control structures. Based on these findings and the documentary analysis, a didactic proposal was designed, aligning with the curriculum and the course methodology. This proposal incorporated strategies based on cognitive load theory to optimize learning. The implementation of the LMS demonstrated a significant improvement in students' academic performance, as well as a positive perception of the platform. It was concluded that the metaphorical virtual classroom had a moderate impact on academic performance but contributed to increasing students' motivation and engagement.

Keywords: Learning management system, LMS, computer programming, teaching, learning.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Pese a que la programación es una asignatura de importancia en la educación de profesionales informáticos, tiende a tener una cifra considerable de alumnos reprobados. “Se estima que el porcentaje de abandono y fracaso en cursos introductorios de programación a nivel mundial es de más del 50%” (Margulieux *et al.*,2020). Su aprendizaje demanda una gran cantidad de recursos cognitivos al exigir que se desarrollen habilidades de razonamiento lógico y abstracto para resolver problemas reales a través de las funcionalidades que brinda un lenguaje de programación (Grass *et al.*, 2020). Esto sugiere que las herramientas educativas convencionales ya no son suficientes para la enseñanza de esta área; por ello es menester actualizar los métodos y medios usando ambientes de aprendizaje activos como los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), de manera que sean un soporte adicional al material usado en clase por los maestros (Santaella 2019).

Las instituciones educativas de Latinoamérica deben continuar invirtiendo esfuerzos para mitigar esta problemática a través de métodos y herramientas innovadoras que mejoren los procesos de enseñanza y se ajusten al contexto de la región, donde unos de los principales desafíos ha sido mantener la motivación y compromiso de los estudiantes (Ibarra *et al.*, 2021).

La tecnología es un aliado fundamental de las metodologías de enseñanza de programación, brindando herramientas que optimizan la calidad educativa y gestión del aprendizaje. Por eso, el Ministerio de Educación (2021) a través de la Agenda Educativa Digital 2021-2025 busca fortalecer los procesos formativos mediante prácticas pedagógicas innovadoras usando las TIC. Por lo cual se requiere implementar entornos educativos mediados por la tecnología, para el mejoramiento de fuentes de información y el acceso a recursos didácticos digitales de manera oportuna.

En el contexto de la Unidad Educativa “Sucumbíos” se ha evidenciado que los recursos didácticos digitales de Programación están dispersos en varios dispositivos electrónicos de la institución, sin una estructura u organización adecuada, dificultando su búsqueda y acceso. Además, el uso de la tecnología en la enseñanza es limitado, lo cual, no permite un correcto seguimiento del progreso académico y la toma de decisiones. A esto se le añade que el alumnado presenta una baja predisposición al trabajar en esta área de la informática, considerándola difícil de aprender, porque se requiere conocer el modo de uso y sintaxis precisa de varias instrucciones propias de cada lenguaje de programación. Como se mencionó anteriormente no existe una herramienta que ayude a encontrar y recordar de forma eficaz este tipo de información, especialmente en el tema denominado estructuras de control, generando en el estudiante “carga cognitiva innecesaria que inhibe el aprendizaje” (Zambrano y Yaguarema, 2021).

Por lo tanto, se ha formulado el siguiente problema: Desaprovechamiento de tecnologías educativas para la enseñanza de la asignatura de programación en el tema de estructuras de control, para estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.

1.2. Preguntas de investigación o hipótesis

- ¿En qué medida incide el uso de un LMS para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática en la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita?
- ¿Cómo elaborar recursos didácticos digitales para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita?
- ¿Cómo construir un LMS que incorpore los recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) que incorpore recursos didácticos digitales, para el mejoramiento de la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control, dirigido a estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de incidencia del LMS para la enseñanza de la asignatura de programación en el tema estructuras de control en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática en la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.
- Elaborar recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.
- Construir un LMS que incorpore los recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.

1.4. Justificación

La presente investigación servirá para que los recursos didácticos digitales de la asignatura de programación tengan facilidad de acceso, contando con una estructura y organización adecuada mediante un LMS. Esto optimizará el seguimiento de los estudiantes y el contenido, disponiendo del material proporcionado en el momento que se requiera, y gestionando de mejor manera el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

La programación es una de las competencias fundamentales que debe adquirir un bachiller técnico en informática según la figura profesional vigente emitida por el Ministerio de Educación del Ecuador (2017). Por lo tanto, se requiere que el

estudiante, al culminar su formación, pueda desarrollar aplicaciones de computador que se adapten a los requerimientos de una organización o usuario final. Es decir que actualmente se necesita de este tipo profesionales, con la capacidad de brindar soluciones a través de la programación, en un mundo donde la tecnología está presente en cada ámbito de la vida cotidiana. De ahí la importancia de aplicar nuevas herramientas como los LMS, para mejorar la enseñanza de esta asignatura.

Es factible aplicar un LMS para la enseñanza de programación en la Unidad Educativa “Sucumbíos” debido a que es una alternativa de bajo costo económico, y que puede ser utilizada en casi cualquier dispositivo que permita correr un navegador web. A pesar de que la localidad donde se desarrollará esta propuesta se ubica en una zona rural, cuenta con conexión a internet. Además, la institución antes mencionada tiene la infraestructura necesaria para el adecuado uso de este tipo de aplicaciones.

Esta investigación beneficiará los estudiantes y el docente que imparte programación en el primer año de bachillerato técnico en informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita. Además, los resultados que se obtengan podrán usarse como referencia por otros educadores en futuros proyectos en donde se requiera aplicar un enfoque pedagógico innovador para la enseñanza de programación mediante los LMS.

Metodológicamente se aportará con un estudio detallado sobre la evaluación y aplicación de los LMS para la enseñanza de programación en el contexto de la Unidad Educativa “Sucumbíos”. Por lo tanto, esta investigación contribuirá con conocimiento en el campo de la educación y mejoramiento de las prácticas en instituciones similares.

Con lo planteado, queda en evidencia que la presente investigación se alinea al Plan Nacional de Desarrollo 2024–2025, debido a que este menciona en su objetivo 2 que busca: Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles. Además, mediante este se pretende: Promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y uso de herramientas tecnológicas (Secretaría Nacional de Planificación, 2024).

La presente investigación se apoya en la línea de investigación de la UPEC: Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad educativa.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Wong *et al.* (2023) implementaron un modelo integrado de gestión académica mediante los LMS, para determinar el nivel de éxito de los educandos en la adquisición de competencias curriculares. Se usó un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación tecnológica y entrevistas con cuestionarios semiestructurados dirigidos a docentes y estudiantes de una muestra censal. Como resultado, la implementación del LMS permitió verificar de manera confiable los niveles de logro de las competencias, beneficiando a las instituciones educativas, permitiendo monitorear y tomar decisiones de mejora gracias a los reportes generados mediante este tipo de sistemas.

Este artículo científico aporta con información relevante sobre la recolección de datos, modelado, automatización e implementación de un LMS en base a un currículo de estudios. Además, brinda pautas y recomendaciones apoyadas investigaciones previas las cuales servirán para el desarrollo de la presente propuesta.

La investigación realizada Fathi *et al.* (2023) analiza las actitudes de los docentes de inglés en Irán hacia los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en sus clases. El estudio tuvo como objetivo principal explorar las percepciones de los profesores respecto a la efectividad de los LMS en el ámbito educativo. Se planteó un enfoque mixto, debido a que fue necesario recoger datos cualitativos mediante entrevistas semiestructuradas y datos cuantitativos mediante encuestas. El cuestionario aplicado fue desarrollado y validado por Alshorman y Bawaneh (2018). Además, se utilizó un muestreo por conveniencia. Los resultados obtenidos evidencian actitudes positivas hacia ciertas características de los LMS como: la facilidad de acceso a la información y variedad de actividades de aprendizaje. Sin embargo, se menciona que en algunos casos estas herramientas pueden ser complejas de usar por los docentes y estudiantes que no tengan una capacitación adecuada.

La encuesta antes mencionada ha sido tomada como base en varios estudios, y está diseñada para ser aplicada a docentes y estudiantes. Por lo tanto, dicho instrumento será de importancia en la evaluación del LMS para la enseñanza de la asignatura de programación.

Moraga *et al.* (2022) en su artículo científico: “Plataforma virtual en el proceso de aprendizaje en los recintos de Bluefields y Nueva Guinea”, publicado en la Revista Universitaria del Caribe, analizó la utilidad y satisfacción de usuario de una plataforma virtual educativa. Se utilizó el enfoque cuantitativo, en donde se aplicó encuestas a docentes y estudiantes usando el muestreo probabilístico estratificado. Además, la investigación fue de tipo descriptiva. Los resultados obtenidos indican que la plataforma LMS evaluada es una herramienta que ha presentado mejorías en el aprendizaje, complementando el desarrollo de las actividades de las asignaturas impartidas de manera presencial.

La anterior investigación aporta información relacionada con ciertos inconvenientes que podrían presentarse en la creación de un LMS, por ejemplo: inestabilidad en los servidores que alojan el servicio, la falta de capacitación, equipamiento tecnológico entre otros.

En el artículo científico de Pozo *et al.* (2022) titulado: “Beneficios de utilizar el sistema de gestión de aprendizaje basado en la metodología de aprendizaje invertido” y publicado en la revista REDIE analizó la incidencia académica de los LMS en la metodología de aprendizaje invertido. En este estudio se usó la investigación cualitativa y encuestas con un cuestionario validado por literatura científica. Además, se tomó como muestra a un grupo de estudiantes seleccionados por conveniencia, dejando en claro que esto no afecta a los resultados obtenidos. Los hallazgos apuntan a que los LMS optimizan la metodología de aprendizaje invertido debido a la accesibilidad, usabilidad, y calidad de materiales de estudio que brindan estas herramientas.

El anterior estudio toma como referencia literatura científica, la cual apoyará la construcción del marco teórico de la presente investigación y elaboración de instrumentos de recolección de información.

El artículo titulado: "Estudio de la experiencia de usuario en los sistemas de gestión del aprendizaje", fue publicado en la revista de investigación educativa de la Rediech por Ramírez (2021). Su objetivo fue evaluar la experiencia de usuario de los docentes y estudiantes al utilizar un LMS a través de un enfoque cualitativo. Se aplicó entrevistas semiestructuradas a los docentes y una encuesta con cuestionario a un grupo de estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Al terminar el estudio se menciona que los LMS proporcionan facilidad de navegación y organización de información, sin embargo, se debería optar por diseñar interfaces atractivas que generen motivación y confianza en los estudiantes para evitar que pierdan interés por este tipo de herramientas.

En esta investigación se tomarán en cuenta factores hedónicos para elaborar los recursos didácticos digitales y el LMS, con el objetivo de mejorar la experiencia de aprendizaje a través de elementos atractivos que motiven y generen confianza en el estudiante.

Ocampo y Ullauri (2021) en su artículo titulado: "Factores para la aceptación y uso de un sistema de gestión del aprendizaje en estudiantes de una universidad ecuatoriana", y publicado en la revista Educare, se analizó los factores de aceptación y uso de un LMS en el estudiantado. Se aplicó un enfoque cuantitativo, además de los tipos de investigación selectiva y analítica. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. También, se usó una encuesta con un cuestionario basado en el modelo de aceptación tecnológica. Al terminar el estudio se obtuvo como resultado que a pesar de la eficiencia comprobada de los LMS su éxito dependerá del uso y aceptación del estudiantado.

El anterior estudio aporta con un modelo para medir el nivel de aceptación tecnológica del LMS a desarrollar en la presente investigación, lo cual será de utilidad porque tal y como mencionan los autores de nada sirve crear este tipo de herramientas si los alumnos no las usan.

Gómez *et al.* (2022) publicaron un artículo en la revista Información Tecnológica titulado: "Adaptación de herramientas web para la implementación de un curso masivo colaborativo de desarrollo de software", el cual tuvo como objetivo presentar un diseño de curso masivo de desarrollo de software. Se usó un

enfoque cuantitativo, en donde se aplicó una encuesta con un cuestionario de preguntas enfocadas en determinar la satisfacción de los estudiantes al terminar el curso. Al finalizar se obtuvo un modelo de aprendizaje basado en proyectos y mediado con el LMS de Moodle, el cual arrojó resultados positivos con respecto a las calificaciones, interacción con el contenido y productos finales.

El anterior artículo aporta con bibliografía relacionada con la enseñanza de programación a través de los LMS e instrumentos que serán tomados en cuenta para la recolección de información.

El artículo científico de Díaz y Colorado (2020) titulado: “Estudio para realizar la acción tutorial a través de un sistema de gestión de aprendizaje en el nivel de Secundaria” y publicado en la revista MLS Educational Research, tuvo como objetivo analizar los aspectos para diseñar un LMS con Moodle para el acompañamiento de la acción tutorial. Se empleó un enfoque mixto y el tipo de investigación exploratoria descriptiva. Los instrumentos usados fueron una encuesta con preguntas cerradas y una entrevista semiestructurada, aplicadas a los estudiantes y docentes respectivamente. Los resultados obtenidos mencionan que la acción tutorial mediante la plataforma Moodle es funcional; sin embargo, se concluye que es necesario optimizar los elementos pedagógicos y didácticos de forma que estos resulten llamativos para los estudiantes.

Este artículo será tomado como referencia en el marco teórico de la presente investigación, debido a que se mencionan aspectos relacionados a la organización del contenido didáctico en un LMS.

Olivera *et al.* (2022) publicaron en la revista Cognosis el artículo científico titulado: “Impacto de una plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Micología”. Este determinó el nivel de incidencia de un LMS en el rendimiento académico de la asignatura de micología. En este estudio se utilizó el enfoque cuantitativo y experimental. Se comparó las calificaciones de un grupo de control y un grupo experimental; obteniendo como resultado que el LMS contribuyó de manera significativa en el aprendizaje de los educandos.

Este trabajo contribuye a la investigación con principios acerca de los recursos digitales que se pueden plasmar dentro de un LMS para garantizar un aprendizaje efectivo.

Cevallos (2021) publicó una tesis en la Universidad Nacional de Chimborazo titulada: "Implementación de la plataforma Moodle como sistema de gestión de aprendizaje en los estudiantes del Instituto Superior tecnológico Isabel de Godín". Esta se planteó implementar una plataforma Moodle para mejorar el proceso de instrucción de los educandos de un instituto técnico superior. Se tomó en cuenta el enfoque cuantitativo, la investigación bibliográfica, de campo y una muestra censal. Al terminar, se obtuvo como resultado una plataforma LMS desarrollada en Moodle que estandarizó el diseño del entorno virtual mediante la metodología PACIE.

Esta tesis aporta a la presente investigación con varias metodologías las cuales permitirán diseñar y organizar el contenido de aprendizaje de forma adecuada en el LMS.

2.2. Marco Teórico

La enseñanza de programación se caracteriza por la gran demanda de procesos mentales que le impone al estudiante, quien debe conocer la sintaxis y uso de varias instrucciones de computadora. Además, la resolución de problemas reales es fundamental en esta asignatura, lo cual requiere del alumno habilidades de razonamiento lógico y abstracto. Por lo tanto, se debe optar por estrategias didácticas que disminuyan esta complejidad de aprendizaje.

La teoría del aprendizaje de carga cognitiva toma como pilar fundamental el modelo de la arquitectura cognitiva humana, el cual considera las limitaciones de la memoria de trabajo relacionadas con el tiempo y cantidad de información nueva que esta puede retener. También, contempla los conocimientos disponibles en la memoria de largo plazo. Estos dos tipos de memoria no trabajan de forma aislada, sino que interactúan entre sí en un proceso constante de integración y recuperación de información (Zambrano y Yaguarema, 2021). Por lo tanto, la presente investigación se apoyará en esta teoría, ya que proporciona un marco adecuado para abordar los problemas anteriormente

mencionados. Esto se debe a que, por los procesos intrínsecos en la asignatura de programación, se requieren de estrategias que faciliten la asimilación de información a los estudiantes, a través de la reducción de sobrecarga cognitiva.

También, se debe considerar que, para evitar inhibir el aprendizaje, en principiantes se debe optar por técnicas de enseñanza con un nivel de guía explícita que no demanden de una cantidad grande de recursos atencionales. En cambio, los alumnos avanzados tienen un mejor desempeño con una instrucción con nivel de guía reducido (Zambrano y Yaguarema, 2021). Bajo este enfoque, se busca dar una enseñanza adaptada al nivel de conocimientos que poseen los estudiantes del primer año de bachillerato técnico de la Unidad Educativa “Sucumbíos” en el tema de programación elemental, con el fin de optimizar la consolidación de la información.

Principios de la teoría de carga cognitiva para la enseñanza de programación.

Dentro de la teoría de carga cognitiva, se deben tomar en cuenta ciertos principios para brindar una enseñanza que garantice una mejor retención en la memoria a largo plazo de la información relacionada con las estructuras de control de la asignatura de programación.

Principio del ejemplo resuelto para la enseñanza de programación.

Los alumnos aprenden más cuando estudian un ejercicio que ha sido resuelto paso a paso, que cuando resuelven por sí solos ejercicios semejantes. Esto resulta beneficioso sobre todo para principiantes, porque no demanda de tantos recursos cognitivos como lo haría el descubrir o construir una solución por cuenta propia (Kirschner *et al.*, 2019). Por lo tanto, con el fin de mejorar la enseñanza de programación se debe proporcionar a los estudiantes material didáctico con instrucciones detalladas sobre cómo resolver diversos problemas en situaciones reales a través de un lenguaje de computador. Esto permitirá que los educandos formen los esquemas mentales necesarios que les permitan desarrollar de manera autónoma sus propias soluciones.

Principio de la atención dividida para la enseñanza de programación.

Dentro de los procesos de enseñanza de programación muchas veces se requiere desarrollar soluciones para situaciones de la vida real, por lo cual el alumno debe recordar o indagar información valiéndose de varios medios de consulta. Sin embargo, cuando se trata de enfocar la atención en múltiples fuentes separadas por el tiempo o una distancia física, se le impone carga cognitiva al estudiante lo cual perjudica el aprendizaje (Romero, 2020). Es decir que, se debe tomar en cuenta este principio al momento de construir recursos para la enseñanza de la asignatura de programación.

Principio multimedia para la enseñanza de programación

El aprendizaje mejora cuando se combinan palabras y gráficos en lugar de utilizar únicamente información textual. El contenido verbal puede ser presentado de forma narrada o escrita. Mientras que el contenido visual puede exponerse a través de videos, imágenes estáticas, fotografías, simulaciones en tres dimensiones, entre otras (Mayer, 2020). Esto resulta útil al momento de explicar conceptos que pueden resultar complejos en la asignatura de programación. Por lo tanto, el estudiante podrá asimilar de mejor manera los contenidos presentados en el LMS a través de la aplicación de este principio.

Principio de modalidad para la enseñanza de programación

Al parecer, la información se procesa mejor cuando la información verbal ingresa por el canal auditivo y la gráfica por el canal visual. Esto es beneficioso para el aprendizaje, porque al presentarse el contenido verbal de forma narrada, una persona tiene más capacidad para interpretar las imágenes mostradas en el canal visual (Zambrano y Yaguarema, 2021). Por lo tanto, es importante que se aprovechen ambos canales sensoriales al momento de presentar al estudiante contenido acerca de la asignatura de programación. Esto con la finalidad de reducir la carga cognitiva y facilitar la adquisición de conocimientos por parte del alumnado.

Principio de redundancia para la enseñanza de programación

Los estudiantes aprenden de manera efectiva cuando la información no se presenta en más de un solo formato. La redundancia se da cuando una persona trata de conciliar el mismo contenido de varias fuentes, por ejemplo, cuando a la narrativa de un video se le añaden subtítulos. Al parecer esto disminuye el aprendizaje (Zambrano y Yaguarema, 2021). Es decir que, con lo que respecta a la asignatura de programación, es crucial presentar contenido complementario, más no repetitivo. Esto ayudará a maximizar la retención de los conocimientos presentados en el LMS, usando los canales sensoriales del estudiante de manera efectiva.

Principio de resaltado para la enseñanza de programación

El añadir notas o resaltar las ideas más importantes ayuda a los estudiantes a interpretar el contenido de manera más sencilla, lo cual mejora el aprendizaje (Mayer, 2020). Esto sucede porque, a veces, los materiales multimedia contienen información extensa y los alumnos pueden sentirse desorientados. Por lo tanto, las señalizaciones guían a los educandos a enfatizar en los apartados más relevantes (Zambrano y Yaguarema, 2021). En el contexto de la enseñanza de la asignatura de programación, estas señalizaciones ayudarán a los educandos a concentrarse en los contenidos más esenciales sobre un tema. Por ejemplo, en la sintaxis o modo de operación de una instrucción de computador. Esto evitará que los alumnos se sientan abrumados por la cantidad de información, brindando una experiencia educativa mejor estructurada y efectiva.

Principio de coherencia para la enseñanza de programación

Señala que, el material académico que contiene detalles decorativos o seductores perjudica el aprendizaje, por lo tanto, es mejor excluirlo (Mayer, 2020). Para evitar este tipo de inconvenientes, se sugiere dejar de lado las palabras, imágenes, sonidos o símbolos interesantes pero irrelevantes en una presentación multimedia (Zambrano y Yaguarema, 2021). Por lo tanto, es importante omitir elementos distractores en los recursos de estudio de la asignatura de programación. Esto con el objetivo de que los estudiantes centren

su atención en los contenidos relevantes acerca de un tema, fomentando un enfoque más claro y efectivo para la transmisión de conocimientos.

Transitoriedad de la información en la enseñanza de programación

Es un efecto instruccional basado en la teoría de carga cognitiva. Menciona que los aprendices tienen problemas al procesar información fugaz o transitoria. Esto ocurre frecuentemente en presentaciones donde se muestran elementos visuales y narrados de forma dinámica. En estos casos, los estudiantes deben guardar la información expuesta en la memoria de trabajo mientras tratan de integrarla, en cortos periodos de tiempo, con nuevos datos entrantes. Debido a la limitada capacidad de la memoria a corto plazo, se genera carga cognitiva ajena, dificultando la creación de esquemas mentales. Normalmente, el aprendizaje es más fácil para el alumno cuando se exhiben textos o imágenes estáticas (Lin *et al.*, 2022). Por lo tanto, los recursos didácticos de la presente propuesta deben diseñarse de forma que ayuden a los educandos a retener este tipo de información. Es decir, es necesario implementar estrategias que permitan una explicación paso a paso de los procesos involucrados en la programación de una aplicación de computador.

El aprendizaje de programación requiere de la presentación de varios elementos dinámicos, lo cuales pueden contener información transitoria. Esto se debe a que el estudiante debe prestar atención a varios detalles durante la explicación del docente. Entre estos factores se encuentran, el cambio de valor de las variables debido al flujo del programa, cálculos matemáticos, sintaxis de las instrucciones, entradas y salidas de datos, entre otras (Cheah, 2020). Por lo tanto, la enseñanza de esta asignatura requiere de herramientas que le brinden al educando un apoyo al momento de tratar con esta clase de información. Este tipo de materiales didácticos deben estar enfocados principalmente a mostrarle al alumno de forma detallada los procesos presentes en la ejecución de un programa (Zhang *et al.*, 2019). En este caso, los LMS se presentan como una opción viable para gestionar este tipo de problemas. Esto se debe a que cuentan con funciones que permiten a los educandos tener control sobre el ritmo de aprendizaje. Además, debido a sus características, estas herramientas

posibilitan que el material de estudio perdure en el tiempo, a diferencia de métodos más convencionales, como el pizarrón y el papel.

Fichas de proceso para la enseñanza de programación

Uno de los métodos comúnmente usados dentro del enfoque de carga cognitiva son las fichas de proceso. Estas le proveen al alumno una descripción detallada de los pasos a seguir para construir una solución (Kirschner *et al.*, 2019). Sin embargo, antes de aplicar esta herramienta es recomendable que el docente trabaje con ejemplos resueltos centrados en explicar a los educandos como un profesional aborda una categoría particular de ejercicios (Gorbunova *et al.*, 2023). El aprendizaje de la asignatura de programación exige al estudiante desarrollar destrezas para solucionar problemas mediante código. Por lo tanto, estos aprendices requieren herramientas didácticas, como la antes mencionada, que les brinden soporte adicional para formar los esquemas mentales propios de este tipo de actividades.

Cuando se trabaja con fichas de proceso es importante separar la información procedimental de aquella que es de apoyo. La primera categoría se refiere únicamente a instrucciones paso a paso para dar solución a un problema. Tiene un nivel de carga cognitiva relativamente bajo, por lo tanto, se debe presentar mientras se desarrollan las actividades de aprendizaje (Gorbunova *et al.*, 2023). En el contexto de la asignatura de programación, en este tipo de clasificación se encuentran directrices que ayuden al estudiante a estructurar un programa y entender su modo de operación. Es decir, en este apartado se deben incluir explicaciones detalladas del funcionamiento de cada una de las líneas de código de la aplicación informática.

En cambio, la información de apoyo tiene un mayor nivel de carga cognitiva porque suele incluir un alto nivel de interactividad. Dentro de esta clasificación se encuentran pistas del ejercicio propuesto, descripción detallada de cada una de las fases o apartados donde el alumno expresa en sus propias palabras una posible solución. Es decir que, debido a su nivel de complejidad debe presentarse antes de iniciar con la actividad de aprendizaje. Esto con el fin de que el estudiante cree esquemas mentales en la memoria a largo plazo, los cuales se activaran durante la fase de resolución del problema (Gorbunova *et*

al., 2023). En lo que respecta a la asignatura de programación, en este apartado se deben incluir conceptos introductorios relacionados con el problema a abordar. Es decir, se podrían incorporar explicaciones de las instrucciones a utilizar, así como su sintaxis y modo de uso.

Factores de dificultad en la enseñanza de programación.

En la asignatura de programación existen cuatro categorías de factores que atribuyen dificultad a su enseñanza: fases del proceso de programación, habilidades de resolución de problemas, pedagogía inefectiva y percepción del estudiantado (Cheah, 2020). Es importante considerar estos problemas para que la metodología y materiales utilizados sean efectivos, ajustándose así a las necesidades pedagógicas de esta área de la informática.

Fases del proceso de programación aplicadas a la enseñanza.

Dentro del proceso de programación existen dos fases; cada una exige un conjunto de conocimientos y habilidades específicas. El estudiante debe desarrollar cierto nivel de experticia en estas fases mediante el manejo de un lenguaje de programación. No se puede avanzar a la siguiente etapa sin antes haber completado satisfactoriamente la primera. Por lo tanto, el aprendiz debe esforzarse por minimizar errores para evitar fallas más graves en los procesos posteriores (Cheah, 2020). Por lo tanto, la enseñanza de programación mediante el presente LMS debe fomentar el desarrollo progresivo de estas competencias. A continuación, se detallan los procedimientos intrínsecos en estas fases.

Fase 1: Resolución de problemas en la enseñanza de programación.

Para completar esta fase con éxito el alumno debe conocer el significado de programar una computadora y dominar las estructuras de datos requeridas para desarrollar una solución. Aquí el educando deberá especificar y analizar los pasos que el ordenador debe seguir para concretar una tarea satisfactoriamente. En otras palabras, deberá formular un algoritmo, que no es más que un conjunto finito de instrucciones secuenciales y lógicas diseñadas para resolver un problema. Además, el aprendiz tendrá que determinar los cálculos, variables, condiciones, funciones, así como las entradas y salidas de datos necesarias para el correcto funcionamiento del programa. Esta fase es iterativa, ya que el

educando debe realizar un proceso constante de verificación, corrección y análisis de su propuesta hasta que esta se ajuste a los requerimientos de la actividad de aprendizaje (Cheah, 2020). Es decir, el dominio de destrezas para la resolución de problemas es fundamental para el aprendizaje de la asignatura de programación. En otras palabras, es necesario implementar estrategias en el LMS para que los estudiantes adquieran estas competencias, las cuales les permitan enfrentar desafíos más complejos en etapas posteriores.

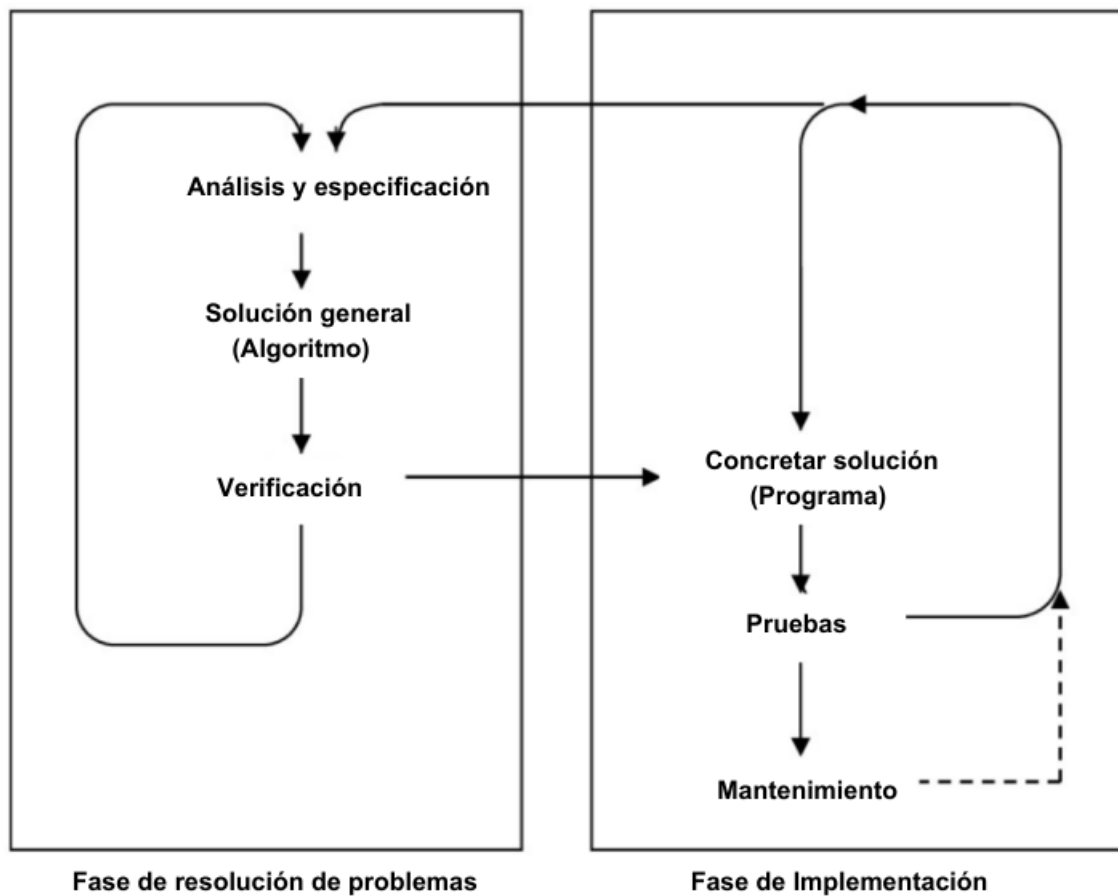
Fase 2: Implementación de soluciones en la enseñanza de programación.

En esta fase, el estudiante empieza a escribir código en un lenguaje de programación. Esto se realiza con toda la información generada en la etapa de resolución de problemas. Una vez desarrollada la solución el aprendiz debe testearla para garantizar que el sistema sea estable y se cumplan con los requerimientos estipulados. Estas pruebas se realizan de forma rigurosa con múltiples tipos de datos. En esta etapa es común que el estudiante tenga que corregir varios errores relacionados con la sintaxis de las instrucciones y lógica del programa. El estudiante deberá repetir estas tareas varias veces para lograr construir una aplicación que sea eficiente (Cheah, 2020). Por lo tanto, la enseñanza de esta asignatura a través del LMS debe permitir el desarrollo de conocimientos técnicos en el educando. En este apartado, es fundamental la explicación de conceptos relacionados con la sintaxis y el modo de operación de las diferentes instrucciones de un lenguaje de programación.

La falta de destrezas relacionadas con la fase de resolución de problemas interrumpirá los procedimientos intrínsecos en la etapa de implementación. Esto le impedirá al estudiante escribir instrucciones en un lenguaje de programación y testear la solución de manera adecuada (Piwek y Savage, 2020). Es decir que, el fortalecimiento de conocimientos técnicos y de resolución de problemas es crucial para un correcto aprendizaje de esta asignatura. La figura 1 muestra, de manera resumida, la relación entre estas etapas.

Figura 1.

El proceso de la programación



Nota. Adaptado de Factors Contributing to the Difficulties in Teaching and Learning of Computer Programming: A Literature Review, por Cheah, C., 2020, Contemporary Educational Technology, 12(2), ep272. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8247>

Dificultades en la resolución de problemas en la enseñanza de programación.

Entre estas dificultades se encuentran diseño del programa deficiente, confusión en la selección de bucles, y modelos mentales inadecuados.

Diseño deficiente en la enseñanza de programación.

Esta dificultad se le atribuye principalmente a que los aprendices tienen problemas cuando deben separar las funciones de un programa en instrucciones que deben ser muy específicas para que un computador las pueda entender. Los

novatos tienden a concentrar varios procedimientos en una sola pieza de código, cuando estos deberían ser distribuidos de forma separada. Aun cuando los estudiantes entienden la sintaxis y modo de uso de los comandos de un lenguaje de programación fallan al momento de utilizar estos de manera conjunta para construir una aplicación informática eficiente (Piwek y Savage, 2020). Además, La falta de habilidades de razonamiento y análisis de problemas también contribuyen al diseño deficiente de un programa por parte de los educandos. Estas destrezas son consideradas como un prerrequisito previo al inicio de un curso de programación. La situación se agrava aún más cuando el estudiante no es capaz de comprender el modo de empleo de cada una de las instrucciones de un lenguaje de programación (Aissa *et al.*, 2020). Por lo tanto, mediante el LMS, es necesario fortalecer estas competencias desde etapas tempranas de aprendizaje, lo cual ayudará a que los alumnos desarrollen soluciones de manera eficaz.

Confusión en la selección de bucles en la enseñanza de programación.

Los estudiantes tienden a tener problemas en el manejo del flujo de control de un programa, principalmente cuando se utilizan estructuras iterativas o bucles. Estas se encargan de repetir una pieza de código un número finito de veces. Sin embargo, para que su uso sea efectivo se deben configurar ciertos parámetros que pueden resultar confusos para un aprendiz, por ejemplo, el punto de inicio, el incremento y la condición de finalización que tendrá el ciclo repetitivo. Por ende, esto da cabida a varios errores de programación por parte del alumnado (Cheah, 2020).

Entre las estructuras iterativas que los estudiantes consideran más confusas se encuentran las de tipo “for”. Esto debido a que las variables de control utilizadas en esta instrucción se actualizan automáticamente detrás de escena. En estos casos el aprendiz solo percibe el resultado final, y tiene que tratar de interpretar de manera mental los procedimientos realizados por el ciclo repetitivo (Robins, 2019). Entonces, es necesario que el presente LMS incluya material educativo enfocado en reforzar los conocimientos sobre este tipo de instrucciones, proporcionando explicaciones paso a paso de los cambios que se producen durante la ejecución de estos procesos.

Modelos mentales inadecuados en la enseñanza de programación.

Existen diversas herramientas didácticas que facilitan a los estudiantes la comprensión del funcionamiento básico de una aplicación en ejecución. Estas permiten visualizar situaciones que pueden llegar a ser difíciles de imaginar o procesar mentalmente. Sin embargo, existen diversas maneras de llegar a una solución debido a las variaciones en el flujo del programa y el razonamiento individual de los educandos. Esto confunde al alumnado, generando modelos mentales inadecuados y conllevando a un mal diseño, lo cual da cabida a errores que pueden ser tan graves que requieran de un cambio conceptual mayor en la lógica del programa (Robins, 2019). Es fundamental que las estrategias de enseñanza utilizadas en el LMS reduzcan el nivel de carga cognitiva mediante el uso de material que permita al estudiante visualizar los cambios que se producen durante la ejecución de un programa.

Pedagogía inefectiva en la enseñanza de programación.

En este apartado, existen tres factores que pueden marcar el éxito o el fracaso de una metodología pedagógica en la enseñanza de programación: el contenido del syllabus, así como los materiales y estrategias de enseñanza (Cheah, 2020). La integración adecuada de estos tres elementos permitirá al docente brindar una enseñanza efectiva de la asignatura de programación.

Materiales de enseñanza de programación.

Debido a la naturaleza dinámica de la programación orientada a objetos, los métodos que se basan en material estático resultan inefectivos. Esto se debe a que no le permiten al estudiante apreciar adecuadamente el flujo del programa y crear los modelos mentales adecuados. Los materiales de enseñanza que incluyen técnicas basadas en pseudocódigo y diagramas de flujo resultan eficaces solo cuando se trata de programación estructurada. Estos sirven como un soporte al explicarle a los aprendices el flujo de las instrucciones usadas para crear una solución (Zhang *et al.*, 2019). En este caso, al ser las estructuras de control un tema relacionado con la programación estructurada se podría utilizar estrategias como los ejercicios resueltos, fichas de proceso y pruebas de escritorio. Estos métodos les ayudaran a los estudiantes a entender el

funcionamiento paso a paso de cada una de las líneas de código usadas en una aplicación informática.

Estrategias de enseñanza de programación.

En la asignatura de programación, la enseñanza que se basa únicamente en el estudio de material estático, como libros y diapositivas, no parecen arrojar resultados positivos. En contraparte, existen dos estrategias prometedoras que deberían considerarse por los docentes de informática. La primera consiste en la instrucción mediante ejercicios resueltos. Esta requiere que el maestro solucione un problema mediante un lenguaje de programación, como lo haría un profesional, pensando en voz alta y explicando detalladamente el código mientras lo desarrolla. La segunda táctica se basa en la práctica constante a través de ejercicios propuestos, con el apoyo del instructor. Esta les permite a los educandos dominar los conceptos aprendidos en clase, perfeccionando sus habilidades de razonamiento y análisis de problemas (Cheah, 2020). En este caso, al ser las estructuras de control un tema relacionado con la programación estructurada, se podrían utilizar estrategias como ejercicios resueltos, fichas de proceso y pruebas de escritorio. Estos métodos ayudarían a los estudiantes a entender el funcionamiento paso a paso de cada una de las líneas de código utilizadas en una aplicación informática.

Syllabus en la enseñanza de programación

La mayoría de los cursos introductorios de programación presentan material enfocado en la enseñanza de conceptos superficiales. Es decir, los educandos comprenden la sintaxis y modo de uso de los comandos de programación. Sin embargo, fallan al momento de combinar estas instrucciones para desarrollar una solución informática. Es por esto que los syllabus deberían promover el aprendizaje de métodos de razonamiento y resolución de problemas, en lugar de enfocarse únicamente en el apartado sintáctico de un lenguaje de programación (Piwek y Savage, 2020). Por lo tanto, la enseñanza mediante el LMS debería utilizar un enfoque equilibrado entre la sintaxis de las instrucciones y el desarrollo de habilidades de razonamiento. Esto permitirá una instrucción más integral, fomentando en el estudiante la adquisición de conocimientos técnicos y de resolución de problemas.

Percepción del estudiantado sobre la enseñanza de programación.

No cabe duda de que la motivación y la voluntad son las bases para el éxito del aprendizaje. Dentro de este apartado se han identificado tres áreas en donde la enseñanza de programación suele tener problemas. Estas son: la transferencia de conocimientos previos, percepción negativa, actitud del estudiantado (Cheah, 2020). La enseñanza de programación mediante el LMS debe abordar esta problemática, fomentando una actitud positiva en el alumnado y facilitando la transferencia de conocimientos a través de un entorno motivador que mantenga el interés de los educandos en esta asignatura.

Transferencia de conocimientos previos en la enseñanza de programación.

Las limitadas capacidades de resolución de problemas en las fases iniciales de un curso de programación no permiten que los educandos puedan interpretar el contenido de aprendizaje de manera adecuada. Esto provoca que los aprendices no puedan consolidar sus conocimientos previos al momento de generar una solución mediante instrucciones de computador (Piwek y Savage, 2020). Por lo tanto, la enseñanza mediante el LMS debe enfatizar en la adquisición de competencias de razonamiento lógico en las etapas tempranas de esta asignatura, con la finalidad de que el estudiante conecte adecuadamente la información obtenida en el pasado, la cual es crucial en el proceso de codificación.

Percepción negativa en la enseñanza de programación.

Los estudiantes novatos tienden a tener connotaciones negativas con respecto a la enseñanza de la programación. Esto se debe a que, frecuentemente, escuchan comentarios y opiniones de personas más experimentadas en esta asignatura, quienes la describen como tediosa y difícil de comprender. Tal situación afecta la percepción de los nuevos alumnos, quienes, antes de comenzar la asignatura, ya poseen ideas desalentadoras. Es decir, empiezan a formular sus propias conclusiones sintiéndose desmotivados y con poca predisposición al aprendizaje de esta área. Como consecuencia, el aprendiz no logra avanzar adecuadamente con el contenido presentado en el curso, llevando al fracaso en la adquisición de conocimientos (Rafique *et al.*, 2020). Es menester

abordar esta problemática mediante el LMS y los recursos didácticos digitales a desarrollar, manteniendo el interés de los educandos a través de estrategias pedagógicas que los motiven. Además, se debe demostrar a los aprendices que, con el enfoque adecuado, es posible dominar esta disciplina de la informática.

Actitud del estudiantado en la enseñanza de programación.

La motivación y percepción del alumno determinarán en qué medida esté comprometido en seguir adquiriendo las destrezas y conocimientos propios de esta área. Además, de esto depende que el aprendiz siga buscando nuevas soluciones a un ejercicio o se rinda en el proceso. El apoyo del docente es fundamental para crear una impresión positiva e incrementar el interés de la asignatura (Robins, 2019). Es primordial fomentar una mentalidad positiva desde fases tempranas en la enseñanza de programación. Esto debido a que se requiere de perseverancia y aprendizaje continuo para la resolución de problemas mediante código.

PACIE para la enseñanza de programación.

En la presente investigación será necesario integrar el proceso de enseñanza de la asignatura de programación con herramientas tecnológicas como lo son los LMS, además se busca generar un entorno virtual de aprendizaje que agrade a los estudiantes, lo cual será posible con la aplicación de PACIE.

PACIE es el acrónimo de: presencia, alcance, capacitación, Interacción y E-learning. Se trata de una metodología la cual incluye a las TIC como un apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo crear, diseñar y evaluar entornos pedagógicos virtuales. (Cobos *et al.*, 2020)

En este caso PACIE permitirá diseñar y evaluar el LMS para la enseñanza de programación, por lo tanto, se tendrá que tomar en consideración los siguientes puntos:

Presencia: En esta fase se busca que el estudiante tenga la necesidad de ingresar en el entorno virtual de aprendizaje, usando varios recursos digitales que le motiven y llamen la atención, además aquí se busca plasmar la imagen institucional (Cevallos, 2021).

En este caso, mediante Moodle, se implementará una estructura de aula virtual metafórica para la enseñanza de la asignatura de programación, con el fin de motivar y generar interés en el alumnado. Aunque no está claro si estos factores inciden o no en el rendimiento del estudiante, ciertamente si influyen en el grado en el que este se interese en contar con una tecnología para su aprendizaje y percepción de un buen diseño instruccional (Bedregal *et al*, 2019).

Además, algunos hallazgos sugieren un aumento en la tendencia de uso de estas plataformas siempre que los alumnos sientan que los contenidos y actividades benefician a su aprendizaje (Bedregal *et al*, 2019). Por lo cual, los recursos didácticos que se presentarán deben aportar con información de calidad, creando la necesidad en el aprendiz de volver a utilizar este software.

Alcance: Aquí se determinan las metas académicas, el contenido y las competencias a alcanzar durante la formación en el entorno virtual de aprendizaje, lo anterior se debe estructurar de tal manera que fomente la participación activa del estudiante mediante iconos o figuras (Cevallos, 2021).

El alcance del presente LMS se determinará a partir de un análisis documental a las planificaciones del docente de la asignatura de programación y la figura profesional vigente emitida por el Ministerio de Educación del Ecuador. En estos documentos constan los objetivos de aprendizaje y destrezas a desarrollar por parte de los estudiantes del primer año de bachillerato técnico en informática en el tema de estructuras de control. Además, será necesario adaptar la metodología del docente para que se fomente la participación activa del aprendiz con el uso de esta plataforma.

Capacitación: Se refiere al aprendizaje autónomo de los estudiantes mediante la revisión del material didáctico y desarrollo de las actividades propuestas, las cuales deben ser interactivas y fomentar la colaboración entre los participantes. En este espacio, el docente cumple el rol de moderador (Cevallos, 2021).

El LMS incluirá recursos didácticos como infografías, fichas de proceso, ejercicios prácticos y actividades de aprendizaje. Además, el aspecto metafórico contribuirá con la interactividad de esta plataforma. Cabe mencionar que Moodle

cuenta con funciones como foros de discusión y debates, las cuales facilitarán la colaboración entre los participantes.

Interacción: busca que el proceso de aprendizaje sea a través de la colaboración, socialización e interacción con los participantes involucrados en el entorno virtual (Cevallos, 2021).

En este caso, dicha interacción se realizará mediante la implementación de dinámicas en el aula virtual metafórica. Además, la herramienta de foros de discusión y debates de Moodle permitirá el intercambio de ideas entre los estudiantes. Por lo tanto, los alumnos podrán recibir retroalimentación tanto de sus compañeros como del docente, motivando el aprendizaje colaborativo.

E-learning: en esta fase se utiliza todo el implemento tecnológico que se tenga a disposición y que ayude a cumplir los objetivos planteados en la fase de alcance (Cevallos, 2021).

En este caso la plataforma en Moodle posibilitará la incorporación de los recursos didácticos digitales con una estructura de aula virtual metafórica, contribuyendo al apartado hedónico. Lo cual mejorará la motivación y compromiso de los educandos en su proceso de aprendizaje. Además, debido a sus características, esta tecnología permitirá centralizar el material de estudio aumentando la productividad del alumnado.

Sistemas de gestión de aprendizaje para la enseñanza de programación

También llamados LMS son aplicaciones informáticas que permiten aprovechar las ventajas de la tecnología en el contexto académico, lo cual permite mejorar el rendimiento y satisfacción de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje (Pozo *et al.*, 2022). Se ha tomado en cuenta estas herramientas para la enseñanza de la asignatura de programación por qué permiten: una adecuada distribución y organización del material didáctico, recolección de información relacionada con el rendimiento del estudiantado, lo cual optimiza la toma de decisiones y el seguimiento.

Características de los LMS en el contexto de la enseñanza de programación

Los LMS presentan ciertas características que pueden resultar beneficiosas en la instrucción de la asignatura de programación. Esto debido a que se basan en entornos virtuales online que refuerzan los procesos de enseñanza mediante elementos como:

Manejo del curso: Se refiere a las funcionalidades que permiten gestionar el contenido del curso. Por lo tanto, la entrega oportuna de material relevante para la enseñanza, la organización de horarios para las actividades académicas y la auditabilidad son elementos incluidos en este apartado (Turnbull *et al.*, 2020). Esto optimiza la experiencia de aprendizaje, al permitir que el docente implemente una estructura que cumpla con las necesidades pedagógicas de la asignatura de programación.

Evaluación: Un LMS es capaz de almacenar actividades académicas que puedan ser evaluadas. Además, deben tener funciones que les permitan a los docentes calificar y retroalimentar individualmente el trabajo de cada estudiante (Turnbull *et al.*, 2020). Es necesario que los alumnos estén informados sobre su progreso y rendimiento en tiempo real a lo largo del curso, de modo que puedan identificar los puntos en los que necesiten guía y refuerzo por parte del instructor.

Seguimiento: Consiste en indicadores que permiten medir el nivel de interacción del estudiante con el LMS. Estos pueden ser: la frecuencia con la que un usuario inicia sesión, el tiempo ocupado en una sección de aprendizaje, la comunicación con otros usuarios o la cantidad de recursos descargados (Turnbull *et al.*, 2020). Un sistema de seguimiento eficiente en la asignatura de programación facilitará la toma de decisiones del docente al promover el monitoreo continuo del educando y la retroalimentación oportuna.

Herramientas de comunicación: Estas pueden ser asíncronas; por ejemplo: correos electrónicos, blogs, wikis o grupos de discusión. Los LMS también proveen de estructuras de comunicación síncronas, en donde el estudiante entra en contacto con el docente principalmente a través de videoconferencias (Bradley, 2020). La combinación de estos dos tipos de interacción entre los participantes fomenta el aprendizaje, la colaboración y el intercambio de ideas,

permitiendo una experiencia educativa enriquecedora en lo que respecta a la asignatura de programación.

Seguridad y privacidad: Estos son aspectos clave para toda herramienta online para la enseñanza. Dentro de la seguridad se encuentran elementos como: la autenticación de usuarios, las contraseñas, la detección de personas no autorizadas y controles de integridad. Con lo que respecta a la privacidad, se debe garantizar que los datos de los docentes y estudiantes sean tratados de manera ética y que únicamente estén disponibles para los receptores correspondientes (Turnbull *et al.*, 2020). Estas características son de importancia en los entornos digitales educativos actuales, ya que es necesario fomentar un ambiente seguro que proteja la integridad y la privacidad de los usuarios.

Acceso ubicuo: Actualmente las tendencias de los LMS apuntan a un aumento en la interacción de los estudiantes a través de dispositivos móviles. Por lo tanto, es importante que el contenido de aprendizaje pueda ser accedido desde diferentes ubicaciones y en cualquier momento. Además, se deben optar por diseños responsivos que se adapten a la mayoría de las resoluciones de pantalla disponibles hoy en día (Bradley, 2020). Esto permitirá que los educandos de la asignatura de programación puedan acceder a los recursos didácticos digitales en el momento que lo requieran, fomentando un enfoque más dinámico y flexible.

Gamificación: Aunque este aspecto no es obligatorio, si el LMS y el contenido se estructuran adecuadamente pueden proveer una manera divertida de premiar el progreso de los alumnos. Esto se puede lograr a través de certificados o insignias que permitan clasificar a los educandos por su nivel de experticia, otorgando estímulos que puedan compartir con la comunidad (Turnbull *et al.*, 2020). Como se ha mencionado anteriormente, debido a la complejidad que representa el aprendizaje de esta asignatura, es fundamental implementar estrategias innovadoras que motiven a los estudiantes y despierten su curiosidad. Esto facilitará la comprensión de los contenidos.

Análisis comparativo de LMS en el contexto de la enseñanza de programación

Se recomienda que este tipo de plataformas sean comparadas con base en parámetros relacionados con la calidad del software y las herramientas que proporcionan para la enseñanza y aprendizaje (Sanchez *et al.*, 2024). A continuación, se detallan estas métricas.

Interoperabilidad: Se refiere a la facilidad con la que estas plataformas se integran con otras tecnologías y protocolos, como SCORM, AICC, LTI, XML, IMS, entre otros. Esto es útil para la reutilización de materiales didácticos digitales o la escalabilidad de un curso (Sánchez *et al.*, 2024).

Accesibilidad: Es la capacidad de estas plataformas de poder ser utilizadas en distintos tipos de dispositivos como smartphones, tablets o computadores. También, se relaciona con el soporte brindado a personas con necesidades específicas, cumpliendo con las pautas de accesibilidad para contenido web, conocidas por sus siglas en inglés como WCAG (Sánchez *et al.*, 2024).

Seguridad y certificaciones: Este apartado se relaciona con normativas y buenas prácticas que garanticen la privacidad y protección de datos de los usuarios (Sanchez *et al.*, 2024).

Herramientas de productividad: Se refiere a funcionalidades que permitan una adecuada gestión del curso y sus participantes. También, se toman en cuenta elementos que ayuden con la evaluación de los estudiantes, el manejo de documentos y las actividades de aprendizaje (Sanchez *et al.*, 2024).

Herramientas de comunicación: Estas pueden ser síncronas o asíncronas. En la primera categoría se encuentran principalmente chats y videoconferencias. La segunda clasificación está conformada por foros, correo electrónico, glosarios, wikis, entre otras (Sanchez *et al.*, 2024).

Herramientas de aprendizaje: Estas permiten el aprendizaje tanto colaborativo como individual. Además, les brindan a los docentes funcionalidades para la organización, distribución y gestión de los contenidos (Sanchez *et al.*, 2024).

Para la presente comparación, se tomarán en cuenta cuatro plataformas que destacan por su puntuación en los parámetros antes mencionados. Estas son: Paradiso LMS, Moodle, Chamillo y Canvas LMS (Sanchez *et al.*, 2024). En la tabla 1 se muestran los parámetros evaluados con su respectivo detalle y calificación.

Tabla 1.

Comparación entre LMS mejor puntuados

LMS	Interoperabilidad	Accesibilidad	Seguridad y certificaciones	Herramientas de productividad	Herramientas de comunicación	Herramientas de aprendizaje.	Puntuación
Paradiso LMS	Soporta SCORM y xAPI, integración empresarial	Cumple WCAG 2.0 nivel AAA, accesibilidad excelente	Certificaciones ISO 27001, GDPR, PCI DSS y SOC 2	Calendario, tareas e integración con ERP y CRM	Foros, chat, mensajería, videollamadas y webinars	Cuestionarios avanzados, gamificación e IA para recomendaciones	9.50
Moodle	Soporta SCORM, LTI y xAPI, integración amplia	Cumple WCAG 2.0 nivel AA, accesibilidad robusta	Certificaciones ISO 27001, GDPR y PCI DSS	Calendario, tareas e integración con Office 365 y Google Workspace	Foros, chat, mensajería y videollamadas (con plugins)	Cuestionarios avanzados, gamificación y seguimiento detallado	9.25

Chamilo	Soporta SCORM, integraciones limitadas	Cumple WCAG 2.0 nivel AA, accesibilidad mejorada	Certificaciones ISO 27001 y GDPR, documentación clara	Calendario, tareas e integración con Google Drive	Foros, chat y mensajería, sin videollamadas	Cuestionarios, seguimiento y certificados	8.75
Canvas LMS	Soporta SCORM y LTI, pero con limitaciones	Cumple WCAG 2.0 nivel A, navegación básica	Certificaciones ISO 27001, documentación media	Calendario y tareas, sin integraciones externas	Foros y mensajería, sin videollamadas	Cuestionarios y seguimiento básico	8.38

Nota. Adaptado de Sanchez, L., Penarreta, J., y Soria Poma, X. (2024). Learning management systems for higher education: a brief comparison. *Discover Education*, 3(1), 58. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00143-5>

Como se puede apreciar en la Tabla 1, Paradiso LMS es la plataforma mejor puntuada debido a sus características, con una calificación ligeramente superior a Moodle. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, a diferencia de Paradiso LMS, Moodle es de código abierto, lo cual es un atributo crucial en la presente investigación. Esto convierte a Moodle en una opción adaptable a varios entornos educativos. Además, los costes de implementación, debido a estas cualidades, son mucho más bajos (Cevallos, 2021), lo que resulta beneficioso para el contexto de la institución en donde se desarrollará este estudio. Es decir que, los elementos mencionados permitirán incorporar adecuadamente los recursos didácticos digitales para el mejoramiento de la enseñanza de la asignatura de programación.

Moodle para la enseñanza de programación

Es un LMS gratuito y de software libre el cual le permite al docente crear aulas virtuales y gestionar el aprendizaje de los estudiantes. Se ha escogido esta plataforma ya que tal y como menciona Cevallos (2021) en su estudio comparativo entre los principales LMS de código libre usados en la actualidad:

- Soporta cualquier estilo de enseñanza debido a que incorpora funciones sofisticadas y flexibles.
- Es el LMS más popular en la actualidad, por lo cual tiene una gran comunidad de desarrolladores que están prestos a actualizar sus características, brindar soporte y documentación.
- Ofrece una mayor cantidad de características gratuitas que otros LMS de software libre.

Por lo tanto, gracias a su versatilidad Moodle es un LMS idóneo para la enseñanza de programación, con esta herramienta se logrará crear un ambiente rico en recursos, lo cual añadirá interactividad a la propuesta a desarrollar, manteniendo el compromiso y motivación de los estudiantes.

Recursos didácticos digitales para la enseñanza de programación

Con respecto a los recursos didácticos digitales en un LMS, existen ciertos aspectos que se deben considerar para lograr que los estudiantes tengan un

aprendizaje significativo. En este caso, será de importancia evaluar la disponibilidad y organización del contenido, debido a que uno de los principales problemas que atraviesa la enseñanza de esta asignatura, en la institución donde se desarrolla esta investigación, es la dispersión del material de enseñanza lo cual dificulta su búsqueda y acceso.

Disponibilidad: este término se refiere al acceso a los recursos didácticos digitales, por parte de los aprendices, en el momento en que ellos lo requieran. A mayor grado de disponibilidad mejor será la productividad en la etapa de aprendizaje (Trujillo, 2020). En el caso de los LMS, si son correctamente implementados, estos pueden ayudar a reducir la dificultad de localización y búsqueda de información, facilitando el aprendizaje y refuerzo de contenidos por parte de los educandos.

Organización: Al igual que la disponibilidad, una adecuada organización de los recursos didácticos digitales mejorará el grado de aprendizaje de los estudiantes. La estructura elegida debe ser afín a las necesidades curriculares y objetivos de aprendizaje de la asignatura (Hernández *et al.*, 2020). Este factor requiere que, mediante el LMS, se les proporcione a los estudiantes el material necesario, usando una distribución lógica y coherente. Esto facilitará la comprensión y navegación del contenido por parte de los usuarios

Experiencia de usuario en los LMS para la enseñanza de programación

Dentro de este apartado se deben tomar en cuenta factores como la utilidad percibida y nivel de aceptación tecnológica.

Utilidad percibida: Se refiere al nivel en que el usuario percibe una mejoría en la ejecución de una actividad a través del uso de una herramienta tecnológica específica. En el caso de los LMS, este factor determinará si el estudiante estará dispuesto a utilizarlo durante el desarrollo de sus objetivos de aprendizaje (Acosta *et al.*, 2021). Es decir que, si el alumno encuentra este tipo de software poco útil y relevante, la probabilidad de que quiera volver a usarlo es muy baja.

Aceptación tecnológica: En términos de plataformas educativas, como los LMS, este factor se relaciona con el grado de predisposición de los estudiantes para utilizar la herramienta tecnológica. Dicha actitud surge cuando el alumno

contrasta el producto presentado con las expectativas que se tenían acerca de este. En otras palabras, este elemento está estrechamente vinculado con la satisfacción de usuario y comodidad operativa de la aplicación informática (Cavus *et al.*, 2022). Por lo tanto, garantizar una alta aceptación tecnológica no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también se alinea con los objetivos de esta investigación al promover un entorno educativo más efectivo y centrado en las necesidades de los estudiantes.

Factores hedónicos en los LMS para la enseñanza de programación

Tal y como menciona Ramírez (2021) es necesario considerar elementos relacionados con el diseño emocional que se proporcionara a los estudiantes, con una interfaz gráfica que genere experiencias placenteras, confiables y funcionales, esto en palabras del autor mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que mantiene la motivación y atención de los involucrados, mejorando el rendimiento.

Uno de los problemas que enfrenta la enseñanza de programación en la Unidad Educativa “Sucumbíos” es la falta de interés y predisposición de los estudiantes, por lo tanto, se deberá tomar en cuenta este tipo de factores que ayuden a mantener el compromiso en esta materia, generando así un aprendizaje eficiente. Los elementos que intervienen en este apartado son:

Motivación: Se refiere a la medida en que el estudiante esté dispuesto a aprender. Este factor determina el nivel de compromiso y la percepción que los educandos tienen sobre las tareas de aprendizaje, así como el tiempo que están dispuestos a invertir en ellas y cuanto persistirán para completar sus objetivos (Filgona *et al.*, 2020). Por lo tanto, el presente LMS debe valerse de este tipo de elementos, los cuales fomenten la perseverancia y la predisposición al momento de cursar el tema de estructuras de control en la asignatura de programación.

Existen dos tipos de motivación la intrínseca y extrínseca. La primera es aquella influenciada por aspectos personales como la curiosidad, intereses y metas internas. Por otro lado, cuando existen elementos externos, que por lo general son recompensas de algún tipo, se está hablando de motivación extrínseca (Acosta *et al.*, 2021). Fomentar estos dos tipos de motivación mediante el LMS

resultará beneficioso para los educandos, ya que promoverá un entorno interactivo y llamativo, enriqueciendo así la experiencia de aprendizaje.

Fiabilidad: En un LMS, este factor está relacionado con el grado en el que el usuario perciba que el sistema hace lo que se espera. Se determina por el nivel de confianza que tenga una persona frente al uso de este tipo de software. En otras palabras, se refiere a la medida en la que la aplicación no presente fallas ni pérdidas de información, y esté disponible en el momento en el que se la solicita. También se relaciona con el diseño visual, la facilidad de navegación y el tipo de lenguaje utilizado (Ramírez, 2021). Por lo tanto, además de ser un entorno motivador, la presente propuesta debe ser funcional. Es decir, se debe construir un entorno estable y eficiente, generando una experiencia de usuario satisfactoria.

Usabilidad: Se refiere a la facilidad con la que un estudiante pueda utilizar el LMS. Es decir que, un sistema tiene un alto grado de usabilidad si el usuario puede entenderlo, operarlo, acceder a su información e interactuar con él sin que le presente dificultades. El docente debe prestar especial énfasis a este apartado al momento de implementar una herramienta tecnológica, con el fin de disminuir el nivel de carga cognitiva del alumno. Esto debido a que, si el uso de este tipo de software es muy complejo, el alumno centrará sus esfuerzos en tratar de manejarlo y no en el aprendizaje (Acosta *et al.*, 2021). Por lo tanto, es fundamental construir un entorno intuitivo y fácil de operar, que permita a los estudiantes enfocarse en el contenido de la asignatura, como la programación, sin distracciones innecesarias.

Aulas virtuales metafóricas para la enseñanza de programación

Este tipo de aulas virtuales parten del concepto de la metáfora pedagógica que permite generar conocimientos en los educandos tomando como base situaciones conceptuales abstractas, en donde se le asocia un significado a elementos como los sonidos, representaciones visuales, experiencias vividas o historias que sirvan como medio para que el estudiante comprenda conceptos nuevos que varias veces pueden llegar a ser complejos. (REDINE., 2019)

Una de las características de este tipo de entornos es que permiten organizar los recursos didácticos digitales de manera que su recorrido sea más fácil y llamativo. Esto se logra, principalmente mediante el uso de hipervínculos, iconos e imágenes relacionadas con la temática del curso. Además, entran en juego elementos como el Storytelling, en donde se busca enganchar al alumno con el material de aprendizaje a través de una historia, la cual se va contando conforme el usuario interactúa con esta tecnología. En otras palabras, este tipo de aulas virtuales se vale de la hipermedia para añadir un valor lúdico a la navegación de su contenido, buscando dar un sentido de familiaridad con la plataforma e incentivando a los aprendices a explorar su contenido (Negrón y Daboin, 2021).

En este sentido, un aula virtual metafórica utiliza elementos didácticos multimedia le faciliten al estudiante la adquisición de conocimientos de una temática en particular, cabe destacar que las metáforas presentadas en este entorno deben estar alineadas a los objetivos de aprendizaje que en este caso serán las estructuras de control en la asignatura de programación.

Canva y Genially para la enseñanza de programación.

Son herramientas digitales en línea que permiten desarrollar material didáctico atractivo e innovador. Su popularidad se debe a sus funciones intuitivas, permitiendo escoger entre una variedad de plantillas, imágenes, gráficos y tipografías. Dichas opciones agilizan el proceso de creación de contenido educativo. Además, brindan un ambiente colaborativo, es decir, que es posible dividir la carga de trabajo de un proyecto entre varias personas. Cabe destacar que, debido a su facilidad de uso, no se necesitan demasiados conocimientos especializados. Su plan gratuito ofrece una amplia gama de funcionalidades, lo cual las hace tecnologías bastante accesibles en términos económicos (Huerta *et al.*, 2023).

Actualmente, la implementación de Canva y Genially en el contexto educativo ha abierto las puertas a nuevas oportunidades de mejora, ya que ofrecen un entorno más flexible y dinámico que las herramientas tradicionales. Se ha observado que estas tecnologías tienen un impacto positivo, especialmente en el aspecto motivacional de los estudiantes. Esto podría traducirse en beneficios para su

experiencia de aprendizaje, al aumentar su interés y compromiso (Quilca *et al.*, 2024).

Por lo tanto, estas tecnologías serán de utilidad en el proceso de elaboración del aula metafórica para la enseñanza de programación. Esto se debe a que se necesitará de herramientas que permitan el diseño del apartado gráfico del LMS. Además, serán necesarias para la elaboración de infografías, donde se explique el modo de uso y sintaxis de las instrucciones de computador relacionadas con las estructuras de control. En resumen, gracias a ellas se podrá ofrecer a los estudiantes una interfaz intuitiva y atractiva, que además fomente su interés y compromiso.

Proceso de construcción de un LMS en el contexto de la enseñanza de programación

La creación de un LMS requiere que se integren varios elementos tecnológicos, pedagógicos y de diseño instruccional. Este tipo de plataformas están pensadas para permitir la comunicación entre docentes y estudiantes en un entorno virtual, facilitando la gestión, entrega y evaluación de material didáctico (Pozo *et al.*, 2022). Por lo tanto, son necesarias tres fases para la construcción adecuada de este tipo de plataformas: recolección de requerimientos, diseño, desarrollo e implementación (Rabiman *et al.*, 2020).

Fase de recolección de requerimientos: Esta fase está centrada en identificar las necesidades de aprendizaje antes de empezar con la construcción del LMS. En esta etapa, es importante evaluar la infraestructura tecnológica para garantizar que se cuenten con los recursos necesarios para poner el proyecto en marcha. Además, es necesario identificar las competencias y conocimientos que deben adquirir los estudiantes, la metodología de aprendizaje y los materiales didácticos a utilizar. Se parte de la idea de que los LMS mejoran el proceso educativo al funcionar como apoyo para el almacenamiento y la organización de los contenidos del curso (Rabiman *et al.*, 2020).

En este caso, las necesidades de aprendizaje se identificaron a través del análisis documental de las planificaciones del docente (Anexo I) y del perfil de figura profesional vigente, emitido por el Ministerio de Educación del Ecuador

(2017). Con la información extraída de estos archivos, se obtuvo una mejor perspectiva del contexto educativo de la asignatura de programación en la institución de estudio. Esto permitió desarrollar el LMS para que se adapte a la metodología y los recursos didácticos usados por el docente.

Fase de diseño: Esta fase parte del análisis de los requerimientos identificados, con el objetivo de estructurar el contenido del curso y las actividades de aprendizaje. Además, se determina el flujo de trabajo y las funcionalidades de software necesarias para lograr una adecuada instrucción. La organización elegida para el material didáctico debe estar acorde a los objetivos de aprendizaje; por lo tanto, se puede optar por realizar un maquetado de los menús de navegación y las características a desarrollar (Rabiman *et al.*, 2020).

En este caso, los recursos didácticos digitales y las actividades de aprendizaje se organizaron utilizando una estructura de aula virtual metafórica. Este diseño aportó al apartado hedónico de la tecnología, ya que se necesitaba una plataforma que ayudara a mantener la motivación y el compromiso de los educandos.

Fase de desarrollo e implementación: Esta es la fase que más tiempo suele llevar. La duración del desarrollo dependerá de las herramientas utilizadas. Actualmente, existen varias opciones de código abierto que pueden brindar un punto de partida, ofreciendo un gran número de funcionalidades robustas, las cuales pueden ser adaptadas a las necesidades de aprendizaje de la asignatura. Por lo tanto, es necesario plasmar menús, botones, el diseño y los colores de la plataforma mediante codificación. Por último, se debe presentar el producto final a los educandos y recibir retroalimentación para garantizar una adecuada experiencia de usuario (Rabiman *et al.*, 2020).

En este caso, se construyó un LMS tomando como base Moodle. Esto se debe a que contiene módulos que facilitan la gestión y distribución de los recursos didácticos digitales. La presentación y el contenido del aula virtual metafórica se estructuraron utilizando código HTML, estilos en CSS y código embebido de plataformas como Canva. Por último, se implementó esta plataforma usando un servidor en internet, para que posteriormente fuera utilizada y evaluada mediante una encuesta.

2.3. Marco Legal

La presente investigación se apoya en el Artículo 347 numeral 8 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), el cual determina que se debe “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo” (p. 107). En este sentido, un LMS que implemente recursos didácticos digitales para la enseñanza de programación permitirá utilizar las TIC con el fin de mejorar la calidad educativa de la institución donde se realizará este estudio. Es decir, mediante esta herramienta se logrará optimizar el acceso y la búsqueda de contenido relacionado con esta asignatura, beneficiando el aprendizaje de los educandos. En concordancia con lo anterior, el Artículo 350 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023); busca mejorar las prácticas pedagógicas a través de iniciativas innovadoras y contextualizadas. Por tanto, esta investigación no solo se alinea con el marco legal vigente, sino que también contribuye al fortalecimiento de la educación mediante el uso estratégico de las tecnologías.

Tomando en cuenta la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023); la presente investigación se sustenta en el Artículo 2 el cual hace mención al desarrollo de competencias digitales y tecnologías que garanticen la excelencia e innovación educativa. Por lo tanto, es menester desarrollar este tipo de destrezas en el alumnado, principalmente en asignaturas como la programación. Esto se debe a que, con estos conocimientos, los educandos son capaces de comprender de mejor manera el funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones informáticas actuales, lo cual les permitirá desarrollar soluciones creativas y oportunas. Es decir, se necesita del uso de herramientas, como los LMS, que faciliten a los estudiantes la adquisición de este tipo de habilidades.

Por último, el Ministerio Ecuatoriano de Educación y Cultura (2021) a través de la Agenda Educativa Digital 2021-2025 ofrece lineamientos para fortalecer los procesos formativos mediante prácticas pedagógicas innovadoras usando las TIC, con el fin de implementar entornos educativos mediados por la tecnología, para el mejoramiento de fuentes de información y el acceso a recursos didácticos digitales de manera oportuna. De esta manera, los LMS se presentan como una alternativa viable para optimizar la distribución y organización del material

educativo. Las normativas nacionales mencionadas constituyen una base sólida que respalda la implementación de estrategias para la enseñanza de programación mediante la innovación y el uso de tecnologías como los LMS. En consecuencia, estas herramientas no solo facilitan la gestión del aprendizaje, sino que también promueven una educación alineada con las demandas actuales, contribuyendo así al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes y al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, con el fin de mejorar los procesos académicos.

CAPÍTULO III

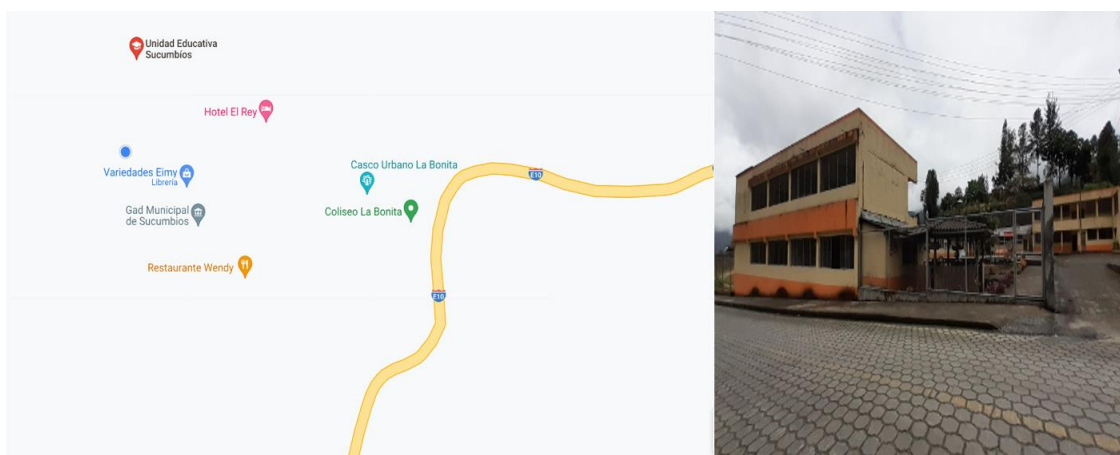
METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

La presente investigación se realizará en la Unidad Educativa “Sucumbíos”, la cual tiene código AMIE: 21H00643. Está ubicada en las calles La Bonita y Heyner Gonzabay de la parroquia La Bonita; cantón y provincia de Sucumbíos. Fue creada en el año 1982 y forma parte de la Zona 1, Distrito 21D01, perteneciente al circuito Cascales – Gonzalo Pizarro. Se conforma de 244 estudiantes desde primer año de educación básica hasta tercer año de bachillerato técnico y de 17 docentes de los cuales 2 cumplen funciones administrativas. La figura 2 muestra la ubicación geográfica de la institución en donde se realizará este estudio.

Figura 2.

Ubicación geográfica de la Unidad Educativa “Sucumbíos”



Nota. Adaptado de *Unidad Educativa Sucumbíos*, de Google, s.f., <https://maps.app.goo.gl/ADu9YwtHr4AWirRXA>. Todos los derechos reservados 2020 por Google.

Por lo tanto, se considerará como población al primer año de bachillerato técnico en informática, conformado por un paralelo con un total de 22 estudiantes. Estos participantes se distribuirán de forma aleatoria en un grupo de control y uno experimental, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Distribución del grupo experimental y de control

Unidad de análisis	Grupo	Población
Estudiantes	Control	11
	Experimental	11
Total		22

Cabe recalcar que no será necesario realizar un muestreo debido al tamaño de la población que es menor a 300 individuos, por lo tanto, no se requiere representatividad del grupo. (Hernández *et al.*, 2018)

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

La presente investigación tendrá un enfoque mixto, por qué se trabajará con “datos numéricos, verbales, textuales, visuales y simbólicos, logrando una perspectiva más amplia y profunda del tema” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 612).

Enfoque cuantitativo: Por lo tanto, se usará la investigación cuantitativa para recolectar datos sobre el rendimiento académico de la asignatura de programación, bajo este enfoque también se evaluará el LMS a desarrollar a través de pruebas que midan su utilidad, nivel de aceptación tecnológica y satisfacción de los usuarios.

Enfoque cualitativo: Mediante el enfoque cualitativo será posible recolectar información concerniente al diseño del LMS y los recursos didácticos digitales, por lo tanto se tendrá que indagar acerca de las metodologías educativas de la asignatura de programación que se manejan en la Unidad Educativa “Sucumbíos”, esto con el fin de conocer la realidad en la que se desempeñan los estudiantes y el docente del Bachillerato Técnico en Informática, lo cual permitirá elaborar los recursos de manera contextualizada.

Tipo de investigación

Se utilizarán los tipos de investigación: descriptiva y de campo.

Esta investigación será de tipo descriptiva debido que tal y como mencionan Valle *et al.*, (2022): esta se enfoca en describir a detalle las características cualitativas o cuantitativas del objeto de estudio en una realidad concreta y claramente delimitada. En este caso se precisa caracterizar tanto el LMS para la enseñanza de la asignatura de programación, como también la población de estudio para identificar el nivel de conocimientos del alumnado, además del grado de satisfacción y aceptación hacia la herramienta antes mencionada.

La investigación será de campo por que se utilizará instrumentos de recolección de información como entrevistas y encuestas, dentro de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, además se analizará estos datos con el objetivo de diseñar y evaluar el LMS para la enseñanza de la asignatura de programación. Es decir que se obtendrá información de fuentes primarias, en el entorno donde el objeto de estudio se desenvuelve cotidianamente.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Definición de variables

Variable independiente: Sistema de gestión de aprendizaje.

También llamados LMS son aplicaciones informáticas que permiten aprovechar las ventajas de la tecnología en el contexto académico, lo cual permite mejorar el rendimiento y satisfacción de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Permiten: una adecuada distribución y organización del material didáctico, recolección de información relacionada con el rendimiento del estudiantado, lo cual optimiza la toma de decisiones y el seguimiento (Pozo *et al.*,2022).

Variable dependiente: Enseñanza de la asignatura de programación.

La enseñanza de la asignatura de programación se refiere a los procesos de formación o instrucción necesarios para cultivar en el estudiante habilidades que le ayuden a resolver problemas académicos, profesionales o del diario vivir,

mediante las herramientas y funciones que brinda un lenguaje de programación (Diaz *et al.*, 2020).

Operacionalización de variables.

Tabla 3.

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento	Fuente
	Rendimiento académico estudiante	del Nivel de conocimientos sobre estructuras de control.	Pretest (Anexo E) y Posttest (Anexo F)	Cuestionario	Estudiantes
Enseñanza de la asignatura de Enseñanza de programación.		Metodología	Análisis documental	Ficha registro	de Planificación de clases del docente.
		Recursos	Análisis documental	Ficha registro	de Planificación de clases del docente.
	Asignatura de programación.	de Competencias curriculares	Análisis documental	Ficha registro	de Perfil de figura profesional

Tabla 4.*Operacionalización de la variable independiente*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento	Fuente
Sistema de gestión de aprendizaje.	Recursos didácticos digitales	Disponibilidad	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
		Organización	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
	Experiencia de usuario	Utilidad percibida	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
		Aceptación tecnológica	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
		Motivación	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
	Factores hedónicos.	Fiabilidad	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes
		Usabilidad	Encuesta (Anexo G)	Cuestionario	Estudiantes

3.4. Procedimientos

Fase 1. Determinación del nivel de incidencia del LMS para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática en la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita

Para el desarrollo de esta fase se dividió al primer año de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Sucumbíos en un grupo de control y uno experimental. En ambos casos se aplicó la metodología de ejercicios resueltos; sin embargo, en el primer conjunto de estudiantes la instrucción no se vio influenciada por ningún entorno virtual de aprendizaje. En cambio, los alumnos del grupo experimental fueron expuestos a una enseñanza centrada al uso de un LMS con un enfoque de aula virtual metafórica.

Adicionalmente, se aplicó un pretest y postest a los dos conjuntos de estudiantes para obtener datos de tipo cuantitativo con el fin de determinar el nivel de incidencia del LMS. Se comparó el desempeño académico de los dos grupos mediante preguntas de conocimiento relacionadas con las estructuras de control de la asignatura de programación.

Fase 2. Elaboración de los recursos didácticos digitales para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.

En esta fase se recopiló datos cualitativos mediante un análisis documental de las planificaciones del docente y el perfil de figura profesional. Se usaron como instrumento fichas de registro de información para identificar la metodología y recursos usados por el docente. Además, se determinó las competencias que debe desarrollar el alumnado con respecto al tema de estructuras de control.

Fase 3. Construcción del LMS que incorpore los recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita.

Finalmente, con los resultados obtenidos en la fase 2 se construyó el LMS que incorporó los recursos didácticos digitales para la enseñanza de la asignatura de programación. Además, este LMS se evaluó mediante encuestas de tipo cuantitativo, con un cuestionario de preguntas validado por expertos que posteriormente fue aplicado a los estudiantes con el fin de recopilar información relacionada con la experiencia de usuario, factores hedónicos y material educativo presente en esta plataforma.

3.5. Consideraciones bioéticas

La investigación se llevará a cabo teniendo en cuenta los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El estudio se realizará con la autorización explícita de las autoridades de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, docentes, estudiantes implicados en el proceso investigativo y el consentimiento informado de sus respectivos representantes legales (Anexo B, C y D).

Los participantes de la investigación serán informados acerca de los aspectos más importantes del estudio: objetivos, procedimientos, la importancia de su participación, la duración, las leyes, los códigos y las normas que lo respaldan, la participación voluntaria y los beneficios. Además, se han obtenido todos los permisos necesarios para acceder a la comunidad educativa y se garantizará el anonimato de los involucrados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Determinación del nivel de incidencia del LMS para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática en la Unidad Educativa "Sucumbíos", La Bonita

4.1. Resultados

A continuación, se exhiben los hallazgos de la investigación sobre el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación, que fue aplicado a estudiantes del primer año de bachillerato técnico de la especialidad de informática.

Los resultados del pretest, expuestos en la tabla 5, no evidencian un rendimiento académico satisfactorio. Esto se debe a que, en este punto de la investigación, los educandos aún no contaban con los conocimientos necesarios en el tema de estructuras de control. En esta fase inicial, la media aritmética de calificaciones del grupo de 22 estudiantes fue de $\bar{x} = 3.77$ con una desviación de estándar de $Sd = 1.54$. El grupo experimental obtuvo una $\bar{x} = 3.82$ y $Sd = 1.47$, mientras que el de control una $\bar{x} = 3.73$ y $Sd = 1.68$.

Tabla 5.

Promedio de calificaciones obtenidas en el pretest

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pretest	Control	11	3.73	1.68	0.51
	Experimental	11	3.82	1.47	0.44

Con un valor de significancia p superior a 0.05 obtenido en la prueba U de Mann-Whitney, se concluye que el nivel de conocimientos en el pretest fue similar entre los dos grupos, al no existir una diferencia estadística significativa, $U = 70.000$, $z = 0.639$, $p = 0.562$, $r = 0.136$.

La tabla 6 muestra los resultados del postest, donde se obtuvo una media de calificaciones de 4.00 en el grupo de control, mientras que en el experimental el promedio fue de 5.91. Por lo tanto, se refleja un puntaje superior en los estudiantes que se aplicó el LMS para la enseñanza de la asignatura de programación. Sin embargo, se busca determinar si esta diferencia es estadísticamente significativa, por lo cual se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Tabla 6.

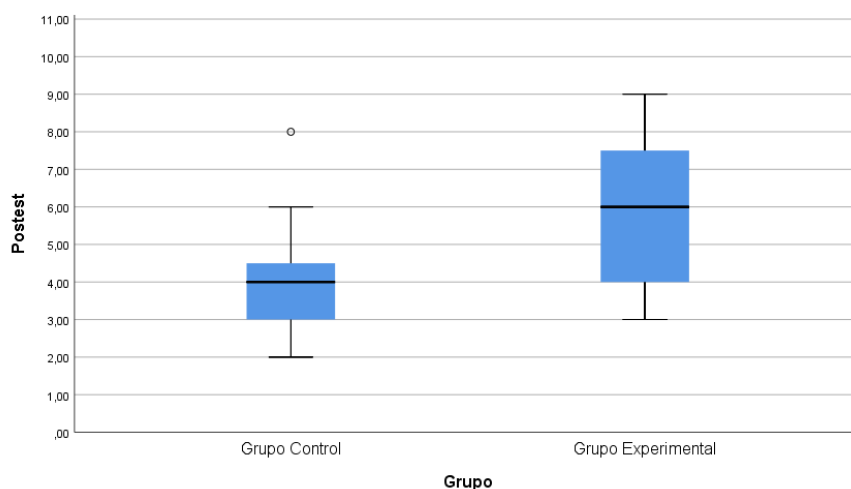
Promedio de calificaciones obtenidas en el postest

Postest	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	Control	11	4.00	1.79	0.54
	Experimental	11	5.91	2.12	0.64

Una vez aplicado el postest, la prueba U de Mann-Whitney reveló una diferencia estadística significativa, en el rendimiento de la asignatura de programación, entre el grupo experimental y de control, $U= 91.000$, $z= 2.032$, $p=0.047$, $r=0.433$. El diagrama de cajas de la figura 3 evidencia este contraste.

Figura 3.

Diagrama de cajas del postest

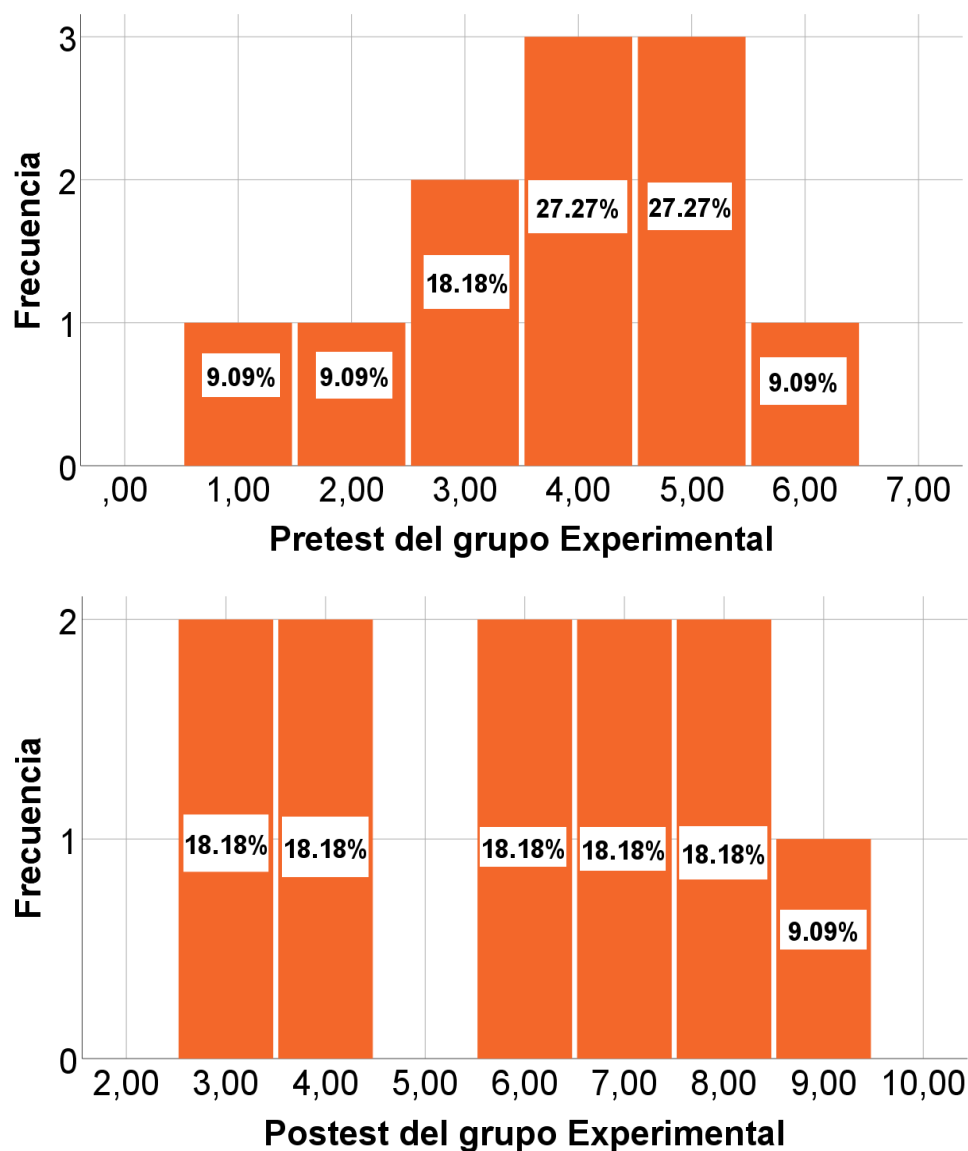


La figura 4 muestra que en la fase inicial de la investigación ningún estudiante del grupo experimental alcanzó la calificación mínima de aprobación en el pretest, que es 7 sobre 10 puntos. Además, el 54.54% de los alumnos obtuvo una nota de entre 4 y 5.

Una vez que se aplicó el postest, se observó que el 45.45% de los estudiantes superaron la calificación mínima de aprobación. Además, el 18.18% de los estudiantes lograron una nota de 6 sobre 10, es decir que están próximos a alcanzar los conocimientos requeridos.

Figura 4.

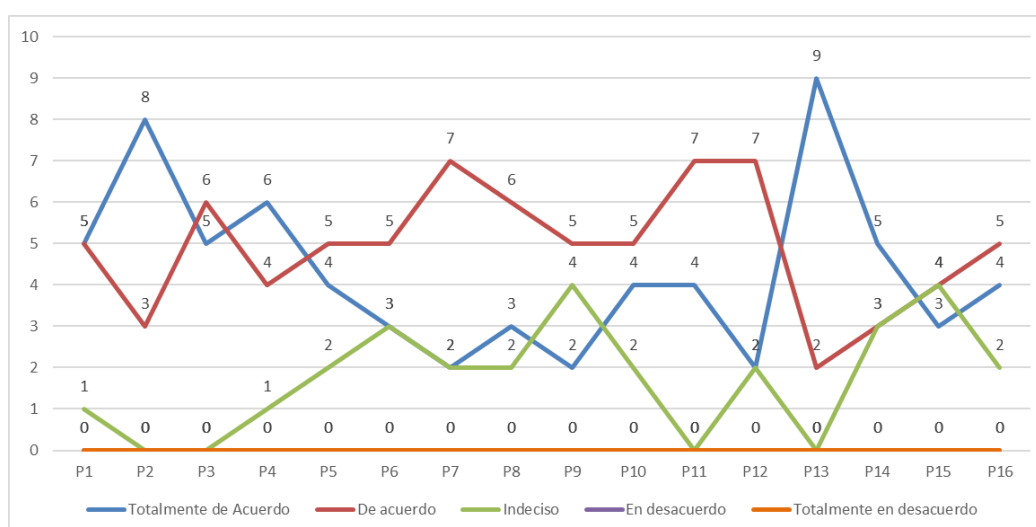
Resultados del pretest y postest aplicados al grupo experimental



La figura 5 muestra que en la encuesta aplicada al grupo experimental la mayoría de los estudiantes percibieron positivamente al LMS para la enseñanza de la asignatura de programación. De un total de 11 estudiantes, en promedio 9 a 10 de ellos afirmaron estar “Totalmente de acuerdo” o “De acuerdo”. Cabe recalcar que las preguntas 9 y 15 presentaron un número considerable de estudiantes indecisos. Ningún estudiante afirmó estar “En desacuerdo” o “Totalmente en desacuerdo”.

Figura 5.

Líneas de tendencias de la encuesta aplicada al grupo experimental



El grupo de control obtuvo una mediana de 4.00, mientras que el experimental alcanzó una mediana de 6.00. Es decir que, al utilizar el LMS durante la enseñanza de estructuras de control, se generó un mejor rendimiento en el postest.

Análisis documental

Una vez realizado el análisis documental, se extrajo la siguiente información de las planificaciones del docente (Anexo I) y el perfil de figura profesional vigente emitido por el Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

La metodología utilizada por el docente para la enseñanza de programación al primer año de bachillerato técnico en informática incluye la aplicación de ejercicios resueltos. Estos son usados para ayudarlo a comprender los conceptos teóricos y prácticos al estudiante. Para ello, el instructor muestra

detalladamente como un profesional soluciona una categoría específica de problemas.

Además, las pruebas de escritorio son una herramienta usada por el maestro para verificar el correcto funcionamiento del algoritmo desarrollado en la clase. Estas consisten, generalmente, en tablas donde el profesor registra los cambios de valor que experimentan cada una de las variables conforme se ejecutan las instrucciones del programa. No requieren el uso del computador, ya que son pruebas manuales que simulan el flujo paso a paso de la aplicación.

Una vez que los estudiantes comprenden los fundamentos de la temática planteada, es necesario que se fomenten habilidades de análisis y resolución de problemas. Para lograrlo, el docente ha optado por utilizar el aprendizaje basado en problemas. En esta etapa de enseñanza, se proponen ejercicios basados en situaciones reales, que permiten a los estudiantes perfeccionar las destrezas propias de la asignatura de programación.

Los recursos usados por el docente incluyen herramientas convencionales, como la pizarra y cuaderno de teoría de la asignatura, los cuales facilitan la explicación y toma de apuntes. Además, para el desarrollo de actividades prácticas, se utilizan equipos tecnológicos como el proyector, computadores y el entorno de programación Dev-C++.

Según la figura profesional vigente emitida por el Ministerio de Educación del Ecuador (2017) el dominio de las estructuras de control es una de las competencias curriculares fundamentales que debe adquirir el bachiller técnico en informática. Es decir que, los estudiantes deben tener la capacidad de utilizar las instrucciones adecuadas para modificar el flujo de un programa, brindando así soluciones que se adapten a los requerimientos establecidos en un diseño. Por lo tanto, dentro de esta temática, el alumno debe aprender a utilizar estructuras condicionales, como IF-ELSE y SWITCH-CASE; bucles, como FOR, WHILE y DO WHILE; y, por último, estructuras para el manejo de excepciones, como TRY-CATCH.

4.2. Discusión

Esta investigación se enfocó en evaluar el LMS para el mejoramiento de la enseñanza de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática, en la asignatura de programación. Se utilizaron como instrumentos un pretest y postest, que permitieron determinar el nivel de incidencia de esta herramienta pedagógica. Además, se aplicó una encuesta para medir aspectos del sistema de gestión de aprendizaje como, la utilidad percibida, aceptación tecnológica, motivación, fiabilidad, organización, usabilidad y satisfacción de usuario.

Con base en los resultados del pretest y postest, se determinó que el LMS tuvo una incidencia positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, con un tamaño de efecto medio según la escala mencionada por Pallant (2020). Estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por Arellano y Canedo (2022) quienes destacan que la experiencia educativa utilizando este tipo de plataformas tiene un gran potencial para enfrentar las dificultades de aprendizaje en la lógica de programación. Sin embargo, estos autores recalcan que la simple implementación de este tipo de software no basta. Por lo tanto, es necesario un sólido diseño instruccional para que la aplicación de estas herramientas sea efectiva.

Cabe mencionar que este aumento en el aprendizaje también podría atribuírsele en gran medida al diseño instruccional mediante fichas de proceso que se usó en el LMS. Esto se alinea con la investigación realizada por Romero (2020) quien encontró que la enseñanza de programación a través de una plataforma web que implementó estas estrategias tuvo un efecto positivo en las calificaciones del estudiantado.

Los resultados de la encuesta reflejan que los estudiantes tienen una buena predisposición de trabajar con en LMS para la enseñanza de programación. Desde la perspectiva hedónica, esto implica una mejora en la motivación y compromiso de los estudiantes en la asignatura. Esto se alinea con lo descrito por Ramirez (2021) quien destaca la importancia de generar interfaces gráficas agradables y placenteras. Según dicho autor, de esto depende en gran medida

el éxito de una plataforma de aprendizaje, ya que estos factores están estrechamente relacionados con la utilidad percibida y experiencia de usuario.

En palabras de Bedregal *et al.* (2019) quienes afirmaron en un estudio similar que, aunque no está claro si estos factores inciden o no en el rendimiento del estudiante, ciertamente si influyen en el grado en el que este se interese en contar con esa tecnología para su aprendizaje y percepción de un buen diseño instruccional. Además, los hallazgos en la anterior investigación sugieren un aumento en la tendencia de uso de estas plataformas siempre que los alumnos sientan que los contenidos y actividades benefician a su aprendizaje.

Con respecto a la disponibilidad y organización del contenido, la encuesta refleja que los estudiantes, en su mayoría, no presentaron inconvenientes. Lo que implica que los estudiantes pudieron navegar y encontrar la información que requerían en el momento que ellos lo solicitaron. Esto contribuye a la facilidad de uso y predisposición al aprendizaje utilizando el LMS. Lo anterior se alinea a lo mencionado por Bervell y Arkorful (2020) quienes afirman que este tipo de condiciones incentiva a los potenciales usuarios a interactuar con este tipo de plataformas.

Cabe recalcar que el considerable número de estudiantes indecisos en preguntas relacionadas con la facilidad de uso y nivel de aceptación tecnológica se puede atribuir a que es el primer acercamiento de los encuestados con este tipo de tecnologías. Esto sugiere que algunos estudiantes pudieron tener dificultades al interactuar con el LMS. Los hallazgos de Ramirez (2021) en un estudio similar mencionan que esto podría deberse a la curva de aprendizaje de Moodle que es lenta al principio, sin embargo, una vez los estudiantes se acostumbran su uso se simplifica.

Los resultados de esta investigación apuntan a que el LMS mejoró el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de programación. Además, la herramienta tecnológica utilizada no presentó inconvenientes mayores en su utilización, teniendo una recepción positiva por parte de los educandos.

El análisis documental realizado permitió obtener información de importancia para la elaboración de la propuesta. Con esta base, fue posible construir un LMS

con contenido didáctico que se adaptó al currículo y metodología usada por el docente de la asignatura. Se utilizó un enfoque basado en la teoría de carga cognitiva, tanto en el grupo de control como en el experimental. Alineándose con lo expresado por Zambrano y Yaguarema (2021) se utilizaron ejercicios resueltos que representan un grado de guía explícita, el cual es ideal para aprendices novatos, porque reduce el nivel de carga cognitiva, fomentando la adecuada formación de esquemas mentales. Por otro lado, el aprendizaje basado en problemas, el cual tiene un nivel de instrucción mínima, se aplicó cuando los educandos alcanzaron cierto nivel de experticia.

Cabe recalcar que, aunque los dos grupos de estudio utilizaron el enfoque de carga cognitiva, estos se diferenciaron por las herramientas utilizadas. En el grupo de control, la disponibilidad de la información estuvo limitada a recursos más convencionales, como la pizarra y cuaderno de teoría de la asignatura. Esto dificultó la recuperación y refuerzo de conocimientos por parte de los estudiantes. Conforme a lo expresado por Lin *et al.* (2022) acerca de los principios de carga cognitiva, en el grupo experimental se buscó que el LMS disminuya la transitoriedad de los contenidos, al permitirse su consulta permanente.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Título: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación

5.1. Objetivos:

- Elaborar recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita.
- Construir un LMS que incorpore los recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita.

5.2. Factibilidad

Es factible aplicar un LMS para la enseñanza de programación en la Unidad Educativa “Sucumbíos” debido a que es una alternativa de bajo costo económico, y que puede ser utilizada en casi cualquier dispositivo que permita correr un navegador web. A pesar de que la localidad donde se desarrollará esta propuesta se ubica en una zona rural, cuenta con conexión a internet. Además, la institución antes mencionada tiene la infraestructura necesaria para el adecuado uso de este tipo de aplicaciones.

5.3. Presentación de la propuesta

El aprendizaje de la asignatura de programación demanda una gran cantidad de recursos cognitivos al exigir que se desarrollen habilidades de razonamiento lógico y abstracto. Debido a que se requiere resolver problemas reales a través de las funcionalidades que brinda un lenguaje de programación (Grass *et al.*, 2020).

Por lo tanto, con la presente propuesta se pretende brindar una herramienta didáctica para el mejoramiento de la enseñanza de programación, en el tema de estructuras de control. Esto se logrará mediante un LMS que incorpore los recursos didácticos de la asignatura. Para lo cual, se utilizaron estrategias basadas en la teoría de carga cognitiva como, ejercicios resueltos y fichas de proceso. Además, debido a la baja predisposición en el aprendizaje de esta área, se optó por utilizar un enfoque basado en aulas metafóricas, con el fin de aumentar la motivación del alumnado.

Se optó por la plataforma de Moodle para estructurar los contenidos del curso. Esto debido a que es un LMS gratuito y de software libre. Además, su versatilidad y variedad de funciones de personalización permitieron construir una interfaz atractiva para integrar los recursos didácticos. La figura 6 muestra la interfaz principal del curso.

Figura 6.

Interfaz principal del curso



Fase 2. Elaboración de los recursos didácticos digitales para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema de estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita.

5.4. Estrategias didácticas para la enseñanza de programación

Ejercicios resueltos: Una de las principales estrategias didácticas comúnmente utilizadas dentro del enfoque de carga cognitiva son los ejercicios resueltos. Estos parten de la idea de que los alumnos aprenden más cuando estudian un ejercicio que ha sido resuelto paso a paso, que cuando resuelven por sí solos ejercicios semejantes. Esto es beneficioso sobre todo para principiantes, porque no demanda de tantos recursos cognitivos como lo haría el descubrir o construir una solución por cuenta propia (Kirschner *et al.*, 2019). En el caso de esta propuesta, se presentan soluciones detalladas a problemas de programación, para que los educandos puedan analizarlas, y con esto formar los esquemas mentales necesarios que les ayuden a abordar nuevos desafíos con mayor autonomía.

Fichas de proceso: Con el fin de reducir la transitoriedad de la información, los ejercicios resueltos en este LMS son presentados a través de fichas de proceso. Estas le proveen al alumno una descripción detallada de las fases a seguir para construir una solución (Kirschner *et al.*, 2019). Es decir que se le presentan al alumno instrucciones paso a paso para resolver problemas utilizando las herramientas que brindan los lenguajes de programación.

Aprendizaje multimedia: El LMS incorpora material didáctico que combina diversos formatos de información, como texto, imágenes y sonidos. Para su diseño, se aplicaron los principios de aprendizaje multimedia basados en la teoría de carga cognitiva de Mayer (2020), entre los cuales destacan los principios de modalidad, redundancia y resaltado, entre otros.

Estrategia de aula metafórica: Este tipo de aulas virtuales parten del concepto de la metáfora pedagógica, el cual permite generar conocimientos en los educandos tomando como base situaciones conceptuales abstractas, en donde se le asocia un significado a elementos como los sonidos, representaciones

visuales, experiencias vividas o historias que sirvan como medio para que el estudiante comprenda conceptos nuevos que varias veces pueden llegar a ser complejos (REDINE., 2019).

5.5. Actividades Pedagógicas

5.5.1. Actividad 1

Título: Estructuras condicionales

Objetivo: Solucionar problemas mediante el uso de las estructuras condicionales ELSE-IF y SWITCH-CASE, utilizando C++.

Descripción: Las estructuras condicionales permiten modificar el flujo de un programa informático a través de la toma de decisiones. El más conocido es el ELSE-IF el cual ejecuta diferentes bloques de código dependiendo de si una condición es verdadera o falsa (Campbell, 2020).

El aprendizaje de estos conceptos es importante debido a que en todo programa informático es necesario crear bifurcaciones. Estas permiten ejecutar diferentes procesos en base a los datos de entrada que proporciona el usuario.

Tiempo:

- Actividad guiada por el maestro, 2 horas clase (80 minutos).
- 1 hora clase, actividad autónoma (40 minutos).

Recursos:

- Moodle.
- Computador o smartphone.
- Internet.
- IDE de programación (opcional).
- Herramienta de foros de discusión para la interacción y el debate.
- Infografías didácticas, realizadas en CANVA, como material de apoyo.
- Cuestionarios interactivos, creados en Genially para evaluar conocimientos.

Desarrollo:

El estudiante ingresará al curso de estructuras de control alojado en la plataforma Moodle. En esta se podrá acceder a los recursos y actividades autónomas para el estudiante. En primer lugar, se le solicitará al alumno que analice la información presentada en las infografías, estas estarán relacionadas a los condicionales en C++, tal como se muestra en la figura 7.

Figura 7.

Infografías sobre las estructuras condicionales en C++

¿QUÉ ES EL IF / ELSE?

El if / else es una estructura de control condicional que permite ejecutar bloques de código basados en si una condición es verdadera o falsa. Es como una división en el camino de tu programa, donde tomas una dirección u otra según las circunstancias.

1 Sintaxis de IF

```
if (condición) {  
    // Código a ejecutar si la condición es verdadera  
}
```

- Traducción al Español: "Si (condición) es verdadera, entonces ejecuta este código."
- Analogía: Imagina que eres un guardia en una puerta: "Si tienes una invitación, puedes entrar."

2 Sintaxis IF ELSE

```
if (condición) {  
    // Código a ejecutar si la condición es verdadera  
} else {  
    // Código a ejecutar si la condición es falsa  
}
```

- Traducción al Español: "Si (condición) es verdadera, entonces ejecuta este código; de lo contrario (else), ejecuta este otro código."
- Analogía: Eres un árbitro en un partido: "Si marcas gol, suma un punto; de lo contrario, sigue jugando."

3 Sintaxis IF / ELSE IF / ELSE

```
if (condición1) {  
    // Código a ejecutar si la condición1 es verdadera  
} else if (condición2) {  
    // Código a ejecutar si la condición2 es verdadera  
} else {  
    // Código a ejecutar si ninguna condición es verdadera  
}
```

- Traducción al Español: "Si (condición1) es verdadera, entonces ejecuta este código; si no, si (condición2) es verdadera, ejecuta este otro código; de lo contrario, ejecuta este tercer código."
- Analogía: Piensa en un menú de restaurante: "Si pides el plato A, lo preparo; si no, si pides el plato B, preparo eso; si no, te ofrezco una bebida."

LA INSTRUCCIÓN SWITCH

Descifra el Misterio con

Hoy, exploremos la instrucción Switch, una herramienta poderosa para tomar decisiones en tus programas. ¿Estás listo para descubrir cómo funciona?

¿QUÉ ES LA INSTRUCCIÓN SWITCH?

La instrucción Switch es una estructura de control en C++ que te permite elegir entre múltiples opciones basadas en el valor de una expresión. Es como un interruptor que activa diferentes casos dependiendo de una condición.

SINTAXIS BÁSICA

```
switch (expresión)  
{  
    case valor1:  
        // Código a ejecutar si la expresión es igual a valor1  
        break;  
    case valor2:  
        // Código a ejecutar si la expresión es igual a valor2  
        break;  
    // Más casos aquí  
    default:  
        // Código a ejecutar si ninguno de los casos anteriores se cumple  
}
```

¿CÓMO FUNCIONA?

1. **Evaluación de la Expresión:** Se evalúa la expresión entre paréntesis en el switch.
2. **Comparación de Valores:** Se compara el resultado de la expresión con los valores de los casos.
3. **Ejecución del Código:** Si se encuentra un caso que coincide, se ejecuta el código asociado a ese caso.
4. **Break:** La instrucción break se utiliza para salir del switch después de ejecutar un caso.
5. **Default:** Si ninguno de los casos coincide con la expresión, se ejecuta el bloque de código dentro de la sección default.

Posteriormente, se solicitará al alumno que revise los ejercicios resueltos expuestos mediante fichas de proceso. El estudiante deberá seguir los pasos

planteados, para luego probar las soluciones propuestas mediante un IDE de programación o pruebas de escritorio, como se evidencia en la figura 8.

Figura 8.

Ejemplo de ficha de proceso de estructuras condicionales

INSTRUCCIONES PASO A PASO	
1	Incluir la librería <stdio.h> la cual habilita el uso de la instrucción printf y scanf <pre>#include <stdio.h></pre>
2	Colocar las instrucciones de inicio de programa. <pre>using namespace std; int main (){</pre>
3	Declarar una variable para almacenar la estatura, en metros, que va a ingresar el usuario. <pre>float estatura;</pre>
4	Solicitar la estatura al usuario: <pre>printf("Ingrese su estatura en metros: "); scanf("%f", &estatura);</pre> <p>Primero utilizamos printf para mostrar un mensaje solicitando la estatura al usuario. Luego, se emplea scanf para leer y almacenar la estatura ingresada por el usuario en la variable estatura. Recuerda que %f sirve para el ingreso de datos decimales, %d para enteros y %s para texto o caracteres.</p>
5	Verificar la estatura ingresada por el usuario, mediante IF ELSE, recuerda que esta instrucción sirve para evaluar condiciones o tomar decisiones. En este caso necesitamos evaluar o decidir si la estatura ingresada es mayor o igual a 1,70 metros. <pre>if (estatura >= 1.70) { printf("Usted puede ingresar a la Policia"); } else { printf("Usted NO puede ingresar a la policia"); }</pre> <p>Si (IF) la estatura es mayor o igual a 1.70 metros, se imprime "Usted puede ingresar a la Policia". En caso contrario(ELSE), se imprime "Usted NO puede ingresar a la Policia". Recuerda que IF se ejecuta siempre que la condición evaluada sea VERDADERA y ELSE se ejecuta si la condición evaluada es FALSA</p>
	Escribir la llave de fin de programa. <pre>}</pre>

Durante todo el desarrollo de estas actividades el docente estará presente para reforzar los conocimientos y solventar las dudas de cada estudiante. Además, él podrá proponer soluciones alternativas a los problemas propuestos o resolver nuevos ejercicios con el fin de que los educandos consoliden los conocimientos.

Una vez que los estudiantes tengan un nivel de conocimiento adecuado desarrollaran soluciones informáticas por su cuenta, a modo de actividades autónomas. Los problemas propuestos tienen un enfoque lúdico con el fin mejorar la motivación, como se muestra en la figura 9.

Figura 9.

Ejemplo de actividad autónoma de las estructuras condicionales

Ciudad Gotica está en peligro y Batman ha solicitado la ayuda de el inspector Bytes para identificar a uno de los villanos más peligrosos. Como detective del código, tu tarea es escribir un programa en C++ que utilice la instrucción `switch-case` para identificar al villano basado en las pistas proporcionadas por Batman.

Instrucciones:

1. Crea un programa que presente un menú con diferentes pistas numeradas del 1 al 5.
2. Solicita al usuario (detective) que ingrese el número de la pista.
3. Utiliza la instrucción `switch-case` para mostrar la descripción del villano basado en el número de la pista.
4. Cada caso del `switch` debe corresponder a una pista específica y proporcionar una descripción única del villano incluyendo su nombre, por lo cual deberas investigar este dato.
5. Si el usuario ingresa un número fuera del rango de pistas, muestra un mensaje indicando que la pista no es válida.

Pistas y Descripciones:

- Pista 1: El villano siempre deja cartas de juego en la escena del crimen.
- Pista 2: El villano tiene una risa espeluznante que se escucha a kilómetros.
- Pista 3: El villano usa un paraguas como arma.
- Pista 4: El villano lleva una máscara de espantapájaros.
- Pista 5: El villano tiene una obsesión con los acertijos.
- Ejemplo de la interaccion

```
Bienvenido, detective. Batman necesita tu ayuda para identificar al villano.
1. Pista 1
2. Pista 2
3. Pista 3
4. Pista 4
5. Pista 5

Ingrese el número de la pista para obtener la descripción del villano: 3
```

Al culminar, los estudiantes deberán compartir sus experiencias mediante la herramienta de foros de Moodle, como se muestra en la figura 10.

Figura 10.

Interfaz para el ingreso a los foros



5.4.2. Actividad 2

Título: Estructuras repetitivas.

Objetivo: Solucionar problemas mediante el uso de las estructuras repetitivas FOR, WHILE y DO WHILE, utilizando C++.

Descripción: Permiten repetir un conjunto de instrucciones siempre y cuando se cumpla una condición. Si la condición se rompe el bucle se termina. La instrucción FOR es útil cuando se trabaja con un número conocido de iteraciones. WHILE y DO WHILE son similares, solo que esta última garantiza que el ciclo se ejecute al menos una vez, incluso si la condición inicial es falsa. (Campbell, 2020).

El aprendizaje de estos conceptos es útil para un programador, debido a que permiten la automatización de tareas, el procesamiento de datos en masa, mejoran la eficiencia y adaptabilidad de un algoritmo. Esto gracias a que los ciclos permiten ejecutar una misma operación varias veces sin necesidad de escribir el mismo código repetidamente

Tiempo:

- Actividad guiada por el maestro, 2 horas clase (80 minutos).
- 1 hora clase, actividad autónoma (40 minutos).

Recursos:

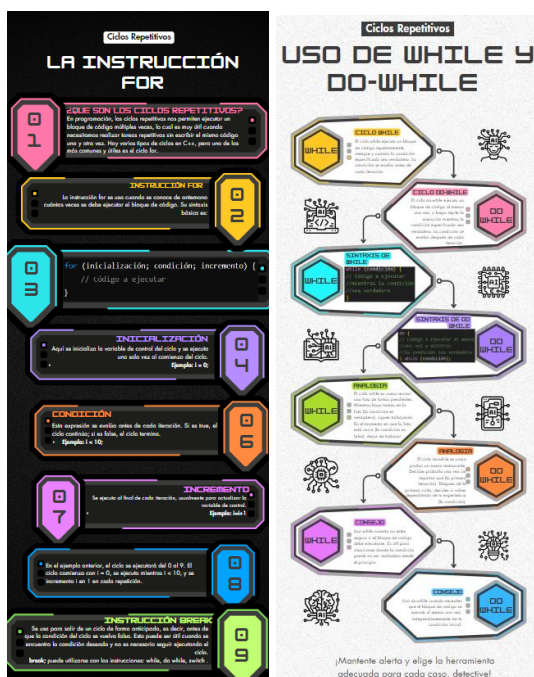
- Moodle.
- Computador o smartphone.
- Internet.
- IDE de programación (opcional).
- Herramienta de foros de discusión para la interacción y el debate.
- Infografías didácticas, realizadas en CANVA, como material de apoyo.
- Cuestionarios interactivos, creados en Genially para evaluar conocimientos.

Desarrollo:

Para el desarrollo de las clases se requerirá que el estudiante aprenda los conceptos fundamentales de las instrucciones utilizadas como estructuras de repetición en el lenguaje de programación C++. Esto se logrará mediante infografías que contienen los aspectos principales para su correcto uso como, definición, sintaxis y atributos, tal y como se evidencia en la figura 11.

Figura 11.

Infografías sobre las estructuras repetitivas en C++



Adicionalmente, el alumno dispondrá de ejemplos resueltos plasmados mediante fichas de proceso. Estas se enfocan en resolver ejercicios con problemas cotidianos reales, utilizando las herramientas y funcionalidades del lenguaje de programación C++ con lo que respecta a estructuras de repetición, como se muestra en la figura 12.

Figura 12.

Ejemplo de ficha de proceso sobre las estructuras de repetición

INSTRUCCIONES PASO A PASO	
1	Incluir la librería <stdio.h>, la cual habilita el uso de la instrucción printf. <pre>#include <stdio.h></pre>
2	Colocar las instrucciones de inicio de programa. <pre>using namespace std; int main (){</pre>
3	Declaración de Variables: <pre>int contador = 1; int limite;</pre> <small>int contador = 1; Declara una variable entera llamada contador inicializada a 1, que se utilizará para contar desde 1 hasta el límite introducido por el usuario. int limite; Declara una variable entera llamada limite que almacenará el número hasta el que el usuario desea contar.</small>
4	<pre>printf("Introduce el numero hasta el que quieres contar: "); scanf("%d", &limite);</pre> <small>Se solicita al usuario que introduzca el número hasta el cual desea contar. Este número se almacena en la variable limite</small>
5	<pre>while (contador <= limite) {</pre> <small>El bucle while se ejecutará mientras contador sea menor o igual al limite.</small>
6	Se imprime el valor actual de contador. <pre>printf("%d\n", contador);</pre>
7	Se le suma +1 en cada repetición al valor que tenga contador y se acumula en esta misma variable <pre>contador=contador+1;</pre>
8	Esta llave anuncia el fin del bucle, si ha este punto la condición de while se sigue cumpliendo se repetirá el ciclo, caso contrario se pasara a la siguiente instrucción. <pre>}</pre>
9	Escribir la llave de fin de programa <pre>}</pre>

Posteriormente, el estudiante tendrá que resolver ejercicios que tienen un enfoque lúdico. Para ello deberá leer las instrucciones de las tareas subidas en el LMS y luego plasmar una solución mediante código en C++, como se muestra en la figura 13.

Figura 13.

Ejemplo de actividad propuesta sobre las estructuras de repetición

Apertura: lunes, 3 de junio de 2024, 00:00

Enunciado: En la Academia de Detectives del Código, se ha interceptado una bomba de tiempo y tu misión es desactivarla. La bomba tiene varios cables y cada uno debe ser cortado en un orden específico para detener el temporizador. Escribe dos programas en C++ que hagan lo siguiente:

1. Programa con `while`:

- Solicita al usuario que ingrese la secuencia correcta de códigos (números enteros) para cortar los cables.
- Detén la solicitud cuando el usuario ingrese el número `999` (indica que la secuencia está completa).

2. Programa con `do-while`:

- Solicita al usuario que ingrese el nivel de batería de la bomba (como porcentaje) después de cada intento de cortar un cable.
- Detén la solicitud cuando el nivel de batería llegue a `0%` o el usuario ingrese `-1`.
- Calcula y muestra cuántos intentos fueron necesarios para desactivar la bomba correctamente (considera un intento como válido si el nivel de batería es mayor que `0%`)

Por último, los estudiantes deberán compartir sus experiencias a modo de debate utilizando la función de foros de Moodle.

5.5.3. Actividad 3

Título: Estructuras para el manejo de excepciones.

Objetivo: Comprender los aspectos fundamentales de las estructuras para el manejo de excepciones en C++.

Descripción: Permiten manejar código de programación con situaciones excepcionales. Estas no necesariamente se tratan de errores al momento de la ejecución de las instrucciones informáticas. Sin embargo, las excepciones deben gestionarse adecuadamente mediante este tipo de estructuras para que el programa no se detenga abruptamente (Campbell, 2020).

El manejo de excepciones mejora la robustez y confiabilidad de una aplicación informática. Estas permiten manejar de forma ordenada y predecible errores que puedan surgir a lo largo de la ejecución de un programa.

Tiempo:

- Actividad guiada por el maestro, 2 horas clase (80 minutos).
- 1 hora clase, actividad autónoma (40 minutos).

Recursos:

- Moodle.
- Computador o smartphone.
- Internet.
- IDE de programación (opcional).
- Herramienta de foros de discusión para la interacción y el debate.
- Infografías didácticas, realizadas en CANVA, como material de apoyo.
- Cuestionarios interactivos, creados en Genially para evaluar conocimientos.

Desarrollo:

El estudiante aprenderá los fundamentos del manejo de excepciones en C++ mediante una infografía. Debido a la temática de esta sección se ha optado por enfatizar el aprendizaje de conceptos teóricos ante ejercicios prácticos, como se evidencia en la figura 14.

Figura 14.

Infografía sobre el manejo de excepciones



Por último, los estudiantes deberán compartir sus experiencias a modo de debate utilizando la función de foros de Moodle, como es mostrado en la figura 15.

Figura 15.

Foro de debates acerca del manejo de excepciones

Debate	Comenzado por	Último mensaje ↓	Rélicas	Suscribir
☆ Bloque Try-Catch	MELANY JHAELY ... 11 jun 2024	MELANY JHAELY ... 11 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ estructuras try,catch y throw	JULIANA JHANIB... 10 jun 2024	JULIANA JHANIB... 10 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ Instruccion Try Catch	SANDY SARAY M... 10 jun 2024	SANDY SARAY M... 10 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ TRY-CATCH	ADRIAN ARBEY P... 9 jun 2024	ADRIAN ARBEY P... 9 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ TRY-CATCH	STIBEN ARLEY VI... 9 jun 2024	STIBEN ARLEY VI... 9 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ Try-Catch	ARIANA MABEL ... 9 jun 2024	ARIANA MABEL ... 9 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮
☆ La instruccion TRY-CATCH	ALVEIRO LEONA... 7 jun 2024	ALVEIRO LEONA... 7 jun 2024	0	<input type="checkbox"/> ⋮

Fase 3. Construcción del LMS que incorpore los recursos didácticos digitales, para la enseñanza de la asignatura de Programación en el tema estructuras de control de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa “Sucumbíos”, La Bonita.

Uno de los objetivos contemplados en la presente propuesta es la construcción de un LMS que incorpore los recursos didácticos digitales antes expuestos. Se ha optado por un enfoque hedónico, el cual busca mantener la motivación y el compromiso de los educandos. Esto se logra mediante el uso del storytelling a través de un aula virtual metafórica. El propósito de esta herramienta es facilitar la enseñanza de las estructuras de control en la asignatura de programación, utilizando herramientas tecnológicas innovadoras que fomenten un aprendizaje significativo.

Acceso al aula virtual metafórica:

Enlace de ingreso: <https://uesprogramacion.net/>

Usuario: prueba

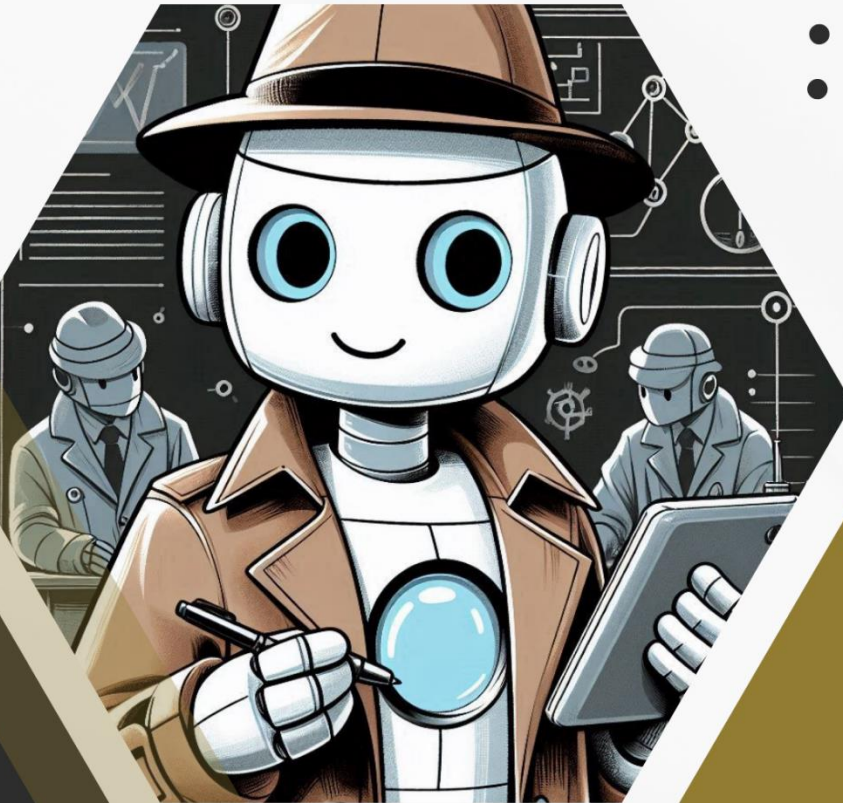
Contraseña: Prueba123*

A continuación, el documento expone el diseño y fundamentos técnicos de la propuesta, abarcando la descripción de la estructura del LMS, organización de los recursos didácticos digitales y las herramientas utilizadas para la construcción del aula.



SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE **PARA LA ENSEÑANZA DE** LA ASIGNATURA DE PROGRAMACIÓN

TEMA: ESTRUCTURAS DE CONTROL



INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN

La enseñanza de Programación, especialmente en estructuras de control, enfrenta desafíos únicos debido a su complejidad y la necesidad de desarrollar habilidades de razonamiento lógico. Los métodos convencionales a menudo no logran mantener el interés de los estudiantes. Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) diseñado específicamente para esta asignatura ofrece una solución efectiva, organizando recursos didácticos y aplicando estrategias basadas en la teoría de carga cognitiva. Además, su enfoque metafórico aumenta la motivación y el compromiso, creando un entorno de aprendizaje más interactivo y atractivo.



CONSTRUCCIÓN DEL LMS

El objetivo de esta propuesta es construir un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) que incorpore recursos didácticos digitales, como infografías, fichas de proceso y actividades interactivas, para la enseñanza de Programación en el tema de estructuras de control.

Dirigido a estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa "Sucumbíos", este LMS busca fomentar un aprendizaje significativo, mejorar el rendimiento académico y aumentar la motivación de los estudiantes mediante un enfoque pedagógico innovador y basado en la teoría de carga cognitiva.



DISEÑO DEL LMS

El LMS se diseñó utilizando la plataforma Moodle, seleccionada por su flexibilidad, accesibilidad y capacidad para integrar recursos didácticos digitales. Se optó por una estructura de aula virtual metafórica, que combina elementos visuales y narrativos para crear un entorno atractivo y motivador. El diseño se basó en un análisis previo de las necesidades de los estudiantes y del currículo de la asignatura de Programación, específicamente en el tema de estructuras de control. Se priorizó la usabilidad y la organización del contenido para facilitar la navegación y el acceso a los recursos.

TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

La construcción del LMS se llevó a cabo utilizando una combinación de herramientas tecnológicas y plataformas que permitieron crear un entorno virtual amigable y funcional. Además de Moodle se utilizaron herramientas como:



Canva y Genially: Herramientas utilizadas para diseñar infografías, actividades interactivas y recursos visuales atractivos que facilitan la comprensión de las estructuras de control en programación.

HTML y CSS: Lenguajes de programación utilizados para personalizar la interfaz del LMS y adaptarla al enfoque metafórico del aula virtual.



Servidor en Línea: Se implementó para garantizar el acceso remoto al LMS desde cualquier dispositivo con conexión a internet, asegurando la disponibilidad y escalabilidad del sistema.

CONTENIDO DEL LMS

El LMS está diseñado para enseñar los siguientes temas el área de estructuras de control de la asignatura de programación:

1. Estructuras Condicionales:

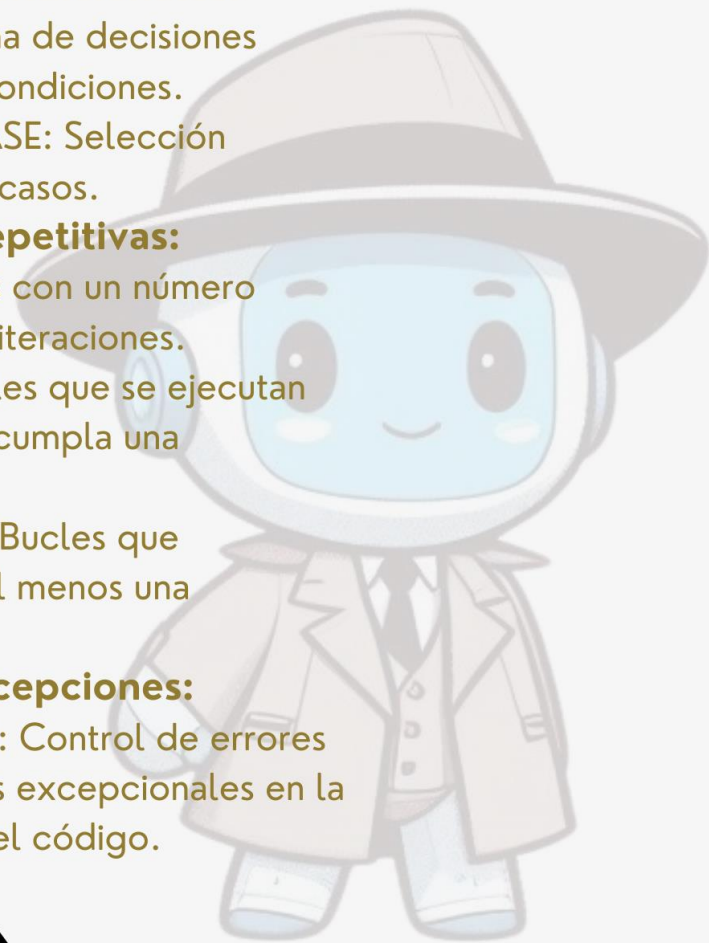
- IF-ELSE: Toma de decisiones basada en condiciones.
- SWITCH-CASE: Selección múltiple de casos.

2. Estructuras Repetitivas:

- FOR: Bucles con un número definido de iteraciones.
- WHILE: Bucles que se ejecutan mientras se cumpla una condición.
- DO-WHILE: Bucles que garantizan al menos una ejecución.

3. Manejo de Excepciones:

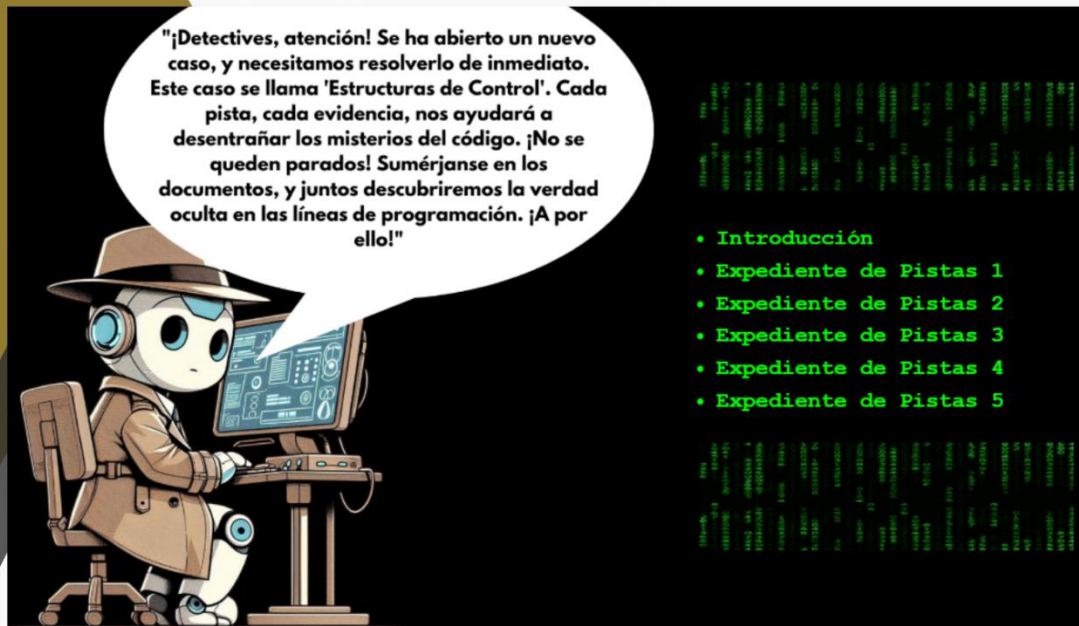
- TRY-CATCH: Control de errores y situaciones excepcionales en la ejecución del código.



ESTRUCTURA DEL LMS

El LMS se estructura en tres ubicaciones principales, cada una diseñada para facilitar un aspecto específico del aprendizaje de Programación en el tema de estructuras de control. Estas ubicaciones, inspiradas en un enfoque metafórico, guían a los estudiantes a través de un proceso de descubrimiento y resolución de problemas





SALA DE EVIDENCIAS

Esta sala actúa como el punto de partida, donde los alumnos recopilan la información necesaria para entender los conceptos básicos de las estructuras de control. Aquí los estudiantes encuentran recursos didácticos clave y material teórico como:

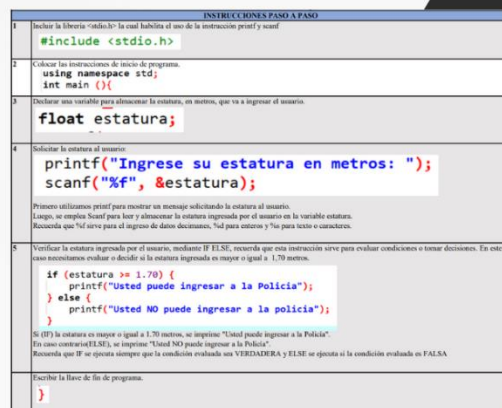


SALA DE EVIDENCIAS



- **Infografías:** Explican conceptos clave como condicionales, bucles y manejo de excepciones.

- **Fichas de proceso:** Guían a los estudiantes paso a paso en la resolución de problemas.



- **Tests de conocimientos:** Evalúan la comprensión de conceptos clave para reforzar el aprendizaje.

- **Videos de apoyo:** Complementan la teoría con ejemplos prácticos y aplicaciones visuales.





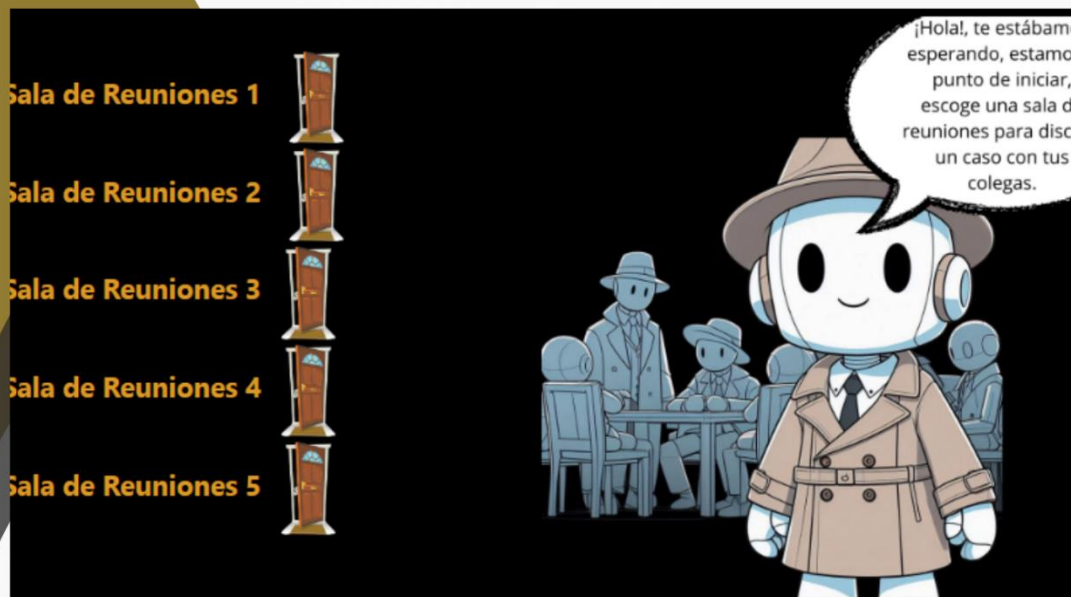
Les doy la bienvenida al Laboratorio Forense, aquí es donde ponemos a prueba nuestras habilidades y desentrañamos los enigmas de la programación. ¡Es hora de analizar y depurar tu código! Acepta el desafío, somete tus ejercicios a nuestra rigurosa revisión y demuestra que tienes lo necesario para resolver cualquier caso. ¡Adelante, el misterio del código te espera!

- **Operación Vigilancia** 
- **Operación Ciudad Gótica** 
- **Rescate del Profesor Watson** 
- **Operación Bomba de Tiempo** 

LABORATORIO FORENSE

En esta ubicación, los estudiantes ponen en práctica lo aprendido a través del desarrollo de ejercicios con un enfoque lúdico. Es el espacio donde se fomenta la aplicación de conocimientos y el desarrollo de habilidades de programación.





SALA DE LA ACADEMIA

En esta ubicación, los estudiantes participan en un foro de debates, compartiendo ideas, resolviendo dudas y colaborando en la resolución de problemas. Este espacio fomenta el aprendizaje colaborativo y el intercambio de conocimientos entre los participantes



IMPACTO Y BENEFICIOS

El LMS fue validado mediante encuestas para evaluar la usabilidad, utilidad percibida y satisfacción de los usuarios. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento académico y una percepción positiva del LMS por parte de los estudiantes. Además, se evidenció un aumento en la motivación y el compromiso con la asignatura de Programación.

La implementación del LMS permitió:

- Centralizar y organizar los recursos didácticos, facilitando su acceso y uso.
- Reducir la complejidad del aprendizaje mediante estrategias basadas en la teoría de carga cognitiva.
- Fomentar el aprendizaje autónomo a través de actividades lúdicas.
- Mejorar el rendimiento académico y la comprensión de las estructuras de control en programación.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El LMS para la enseñanza de la asignatura de programación tuvo una recepción positiva por parte de los estudiantes. Según la encuesta aplicada para su evaluación, este cumplió con los estándares fundamentales propuestos para este tipo software como, disponibilidad, organización, utilidad percibida, satisfacción de usuario, aceptación tecnológica, motivación, usabilidad y fiabilidad.
- Se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de programación. Además, se determina que la enseñanza mediante el LMS tuvo un nivel de incidencia medio en el aprendizaje de los educandos del primer año del bachillerato técnico en informática.
- Los estudios previos sugieren un gran nivel de complejidad en la instrucción de programación. Por lo tanto, se utilizaron estrategias fundamentadas en la teoría del aprendizaje de carga cognitiva para la elaboración de los recursos didácticos digitales de la asignatura. Esto con el fin de optimizar la gestión de la memoria de trabajo, permitiendo que los estudiantes puedan procesar la información, sin sobrecargarse con elementos superfluos.
- Se construyó el LMS incorporando los recursos didácticos digitales con una estructura de aula virtual metafórica, contribuyendo al apartado hedónico de la tecnología. Lo cual mejoró la motivación y compromiso de los educandos en su proceso de aprendizaje.
- Las estrategias didácticas implementadas en el LMS se fundamentaron en el uso de ejercicios resueltos, fichas de proceso, principios de aprendizaje multimedia y una estructuración metafórica del contenido. Esto no solo facilitó la comprensión y asimilación de los conceptos, sino que también promovió un aprendizaje más autónomo y significativo. Como resultado, se evidenció una mejora en el rendimiento académico y un mayor nivel de compromiso por parte de los estudiantes

Recomendaciones

- En futuros trabajos se recomienda enfatizar en inducciones previas en el uso de los LMS. Esto debido a que, la curva de aprendizaje de herramientas como Moodle suele ser lenta al principio. Por lo cual, los estudiantes pueden sentirse frustrados en un inicio al no conocer el funcionamiento de estas tecnologías.
- A pesar de que herramientas como los LMS tienen un gran potencial para solventar varios problemas educativos actuales, es necesario contar con un diseño instruccional sólido para que su aplicación sea efectiva. Debido a que la simple sustitución de estrategias pedagógicas convencionales con tecnología no es suficiente.
- Es importante que los contenidos de enseñanza se ajusten al nivel de conocimiento previo de los estudiantes. Ya que, una instrucción explícita es efectiva para estudiantes novatos. Sin embargo, es recomendable disminuir el nivel de guía a medida que el estudiante adquiera dominio sobre un tema.
- Se debe tomar en cuenta que el tamaño de la población en este estudio ha sido pequeño, y los alumnos forman parte de una misma institución. Es decir que, los resultados no pueden generalizarse, aunque tienen el potencial para ser replicados en futuras investigaciones. Por lo tanto, los futuros estudios en esta área deben estar enfocados en aumentar el número de participantes, y el posible diseño instruccional bajo el mismo enfoque, pero implementado en una educación a distancia.
- Se recomienda utilizar estrategias didácticas basadas en ejercicios resueltos, fichas de proceso y principios de aprendizaje multimedia en la enseñanza de programación. Estas pueden presentar mejoras en el rendimiento académico y el compromiso de los estudiantes, tal y como se ha mencionado en investigaciones previas. Además, en futuros estudios se podría explorar la integración de nuevas metodologías activas, como el aprendizaje colaborativo o la resolución de problemas en grupo, para fomentar la interacción y comunicación entre los estudiantes, habilidades que son importantes en la elaboración de proyectos de esta área de la informática.

REFERENCIAS

- Acosta, J., Torres, M., y Cárdenas, A. (2021). Students' preference for the use of gamification in virtual learning environments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 145–158. <https://doi.org/10.14742/ajet.6512>
- Aissa, M., Al-Kalbani, M., Al-Hatali, S., y BinTouq, A. (2020). *Novice Learning Programming Languages in Omani Higher Education Institution (Nizwa University) Issues, Challenges and Solutions* (pp. 143–148). https://doi.org/10.1007/978-3-030-32902-0_18
- Alshorman, B., y Bawaneh, A. (2018). Attitudes of Faculty Members and Students towards the Use of the Learning Management System in Teaching and Learning. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(3), 1–15.
- Arellano, J., y Canedo, S. (2022). EpAA: Entorno para el Aprendizaje de Algoritmos. Una experiencia educativa desde la perspectiva del aprendizaje flexible. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 79, 63–79. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2451>
- Bárcenas, J. y Velasco, E. (Coords.) (2021). *Innovación Digital Educativa*. Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, A.C.
- Bedregal, N., Cornejo, V., Tupacyupanqui, D., y Flores, S. (2019). Evaluación de la percepción estudiantil en relación al uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva del TAM. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(4), 707–718. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000400707>
- Bervell, B., y Arkorful, V. (2020). LMS-enabled blended learning utilization in distance tertiary education: establishing the relationships among facilitating conditions, voluntariness of use and use behaviour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0183-9>
- Bradley, V. M. (2020). Learning Management System (LMS) Use with Online Instruction. *International Journal of Technology in Education*, 4(1), 68. <https://doi.org/10.46328/ijte.36>

- Campell, R. (2020). *C++ Programming: From Novice to Expert in a Step-by-Step Journey*. McNally Jackson Books.
- Cevallos, L. (2021). Implementación de la plataforma moodle como sistema de gestión de aprendizaje en los estudiantes del Instituto Superior tecnológico Isabel de Godín. [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8271/1/8.TESIS%20LUIS%20BENITEZ-DP-EDU-TEI.pdf>
- Cheah, C. (2020). Factors Contributing to the Difficulties in Teaching and Learning of Computer Programming: A Literature Review. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep272. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8247>
- Cobos, J., Simbaña, V., y Jaramillo, L. (2020). El Mobile-Learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas. *Sophía*, 28, 139–162. <https://doi.org/10.17163/soph.n28.2020.05>
- Constitución de la Republica del Ecuador [Const]. Art. 347 20 de octubre del 2008 (Ecuador). https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Díaz, K., Fierro, E., y Muñoz, M. (2020). La enseñanza de la programación. Una experiencia en la formación de profesores de Informática. *Educación*, 27(53), 73–91. <https://doi.org/10.18800/educacion.201802.005>
- Díaz, M., y Colorado, B. (2020). Study to carry out the tutorial action through a learning management system at the secondary level. *MLS Educational Research*, 4(1), 41–56. <https://doi.org/10.29314/mlser.v4i1.260>
- Fathi, J., Mohammaddockht, F., y Afzali, M. (2023). Exploring Iranian EFL teachers' attitudes toward the use of learning management systems in English classes. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 28(1), 30–48. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v28n1a02>
- Filgona, J., Sakiyo, J., Gwany, D., y Okoronka, A. (2020). Motivation in Learning. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 16–37. <https://doi.org/10.9734/ajess/2020/v10i430273>
- Gorbunova, A., van Merriënboer, J. J. G., y Costley, J. (2023). Are Inductive Teaching Methods Compatible with Cognitive Load Theory? *Educational*

Psychology Review, 35(4), 111. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09828-z>

Gómez, S., Moreno, J., y Zapata, C. M. (2022). Adaptación de herramientas web para la implementación de un curso masivo colaborativo de desarrollo de software. *Información tecnológica*, 33(5), 145–154. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000500145>

Grass, E., Coto, M., Collazos, C., y Paderewski, P. (2020). Learning about Programming and Epistemic Emotions: A Gendered Analysis. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54), e12034. <https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.12034>

Hernández, J., Jiménez, Y., y Rodríguez, E. (2020). Más allá de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales: construcción de un recurso didáctico digital. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.622>

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGrawHillEducation.

Huerta, R., Picho, D., Gutierrez, L., y Bustamante, N. (2023). Plataforma Canvas y aprendizaje significativo en estudiantes de educación básica regular. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, pp. 308–319.

Ibarra, R., Castillo, J., Trujillo, P., García, C., Yanac, R. y Pando, B. (2021). Enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras: avances en la última década. *Revista Científica*, 42(3), 290-303. <https://doi.org/10.14483/23448350.18339>

Kirschner, P., Sweller, J. y Clark, R. (2019). Por qué la instrucción con guía mínima no funciona: un análisis del fracaso de la enseñanza constructivista, por descubrimiento, basada en problemas, experiencial y basada en la indagación. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-81.

Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. Art. 2 y 350 22 de febrero del 2023 (Ecuador). www.educacion.gob.ec

- Lin, Y.-C., Liu, T.-C., y Kalyuga, S. (2022). Strategies for facilitating processing of transient information in instructional videos by using learner control mechanisms. *Instructional Science*, 50(6), 863–877. <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09600-w>
- Margulieux, L., Morrison, B., y Decker, A. (2020). Reducing withdrawal and failure rates in introductory programming with subgoal labeled worked examples. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00222-7>
- Mayer, R. (2020). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Moraga, J., Rostrán, R., y Zeledón, O. (2022). Plataforma virtual en el proceso de aprendizaje en los recintos de Bluefields y Nueva Guinea. *Revista Universitaria del Caribe*, 28(01), 23–36. <https://doi.org/10.5377/ruc.v28i01.14444>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). FIP Informática [Archivo PDF]. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/04/FIP_informatica.pdf
- Ministerio de Educación. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*. www.educacion.gob.ec
- Negrón, I., y Daboin, J. (2021). Personalización de espacios de aprendizaje con PACIE y enfoques metafóricos. *LAURUS*, 17(1), 119-139.
- Ocampo, J., y Ullauri, M. (2021). Factores para la aceptación y uso de un sistema de gestión del aprendizaje en estudiantes de una universidad ecuatoriana. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1–21. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.10>
- Olivera, M., Rios, T., y Obando, L. (2022). Impacto de una plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Micología. *Revista Cognosis*, 1–14.
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>

- Piwek, P., y Savage, S. (2020). Challenges with Learning to Program and Problem Solve. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 494–499. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366838>
- Pozo, S., Segura, A., Moreno, A. J., y López, J. (2022). Beneficios de utilizar el sistema de gestión de aprendizaje basado en la metodología de aprendizaje invertido. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, 1–14. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e24.4094>
- Quilca, J., Vaca, G., Boderó, L., y Yáñez, X. (2024). Recurso digital CANVA para fomentar la creatividad docente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Digital*, 8(2), 103–117. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v8i2.2990>
- Rabiman, R., Nurtanto, M., y Kholifah, N. (2020). Design and development e-learning system by learning management system (LMS) in vocational education. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(01), 1059-1063.
- Rafique, W., Majeed, K. H., Ahmed, K., y Dou, W. (2020). Factors Influencing Programming Expertise in a Web-based E-learning Paradigm. *Online Learning*, 24(1). <https://doi.org/10.24059/olj.v24i1.1956>
- Ramírez, J. (2021). Estudio de la experiencia de usuario en los sistemas de gestión del aprendizaje. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, e1358. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1358
- REDINE. (2019). EDUNOVATIC 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT December 18 - 19, 2019. Adaya Press.
- Reyes, L. y Carmona, F. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio [Archivo PDF]. <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6630/La%20investigaci%3%b3n%20documental%20para%20la%20comprensi%3%b3n%20ontol%3%b3gica%20del%20objeto%20de%20estudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Robins, A. V. (2019). Novice Programmers and Introductory Programming. En *The Cambridge Handbook of Computing Education Research* (pp. 327–376). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108654555.013>
- Romero, M. (2020). Enseñanza de programación de estructuras de datos aplicando estrategias didácticas basadas en la teoría de carga cognitiva [Tesis de posgrado]. Universidad Autónoma de Aguas Calientes.
- Sanchez, L., Penarreta, J., y Soria Poma, X. (2024). Learning management systems for higher education: a brief comparison. *Discover Education*, 3(1), 58. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00143-5>
- Santaella, S. (2019). Aulas virtuales metafóricas como herramientas para promover el aprendizaje en los estudiantes universitarios. *REDINE*, 11, 41–51.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2024). Plan Nacional de Desarrollo 2024-2025 [Archivo PDF]. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf>
- Cavus, N., Omonayajo, B., y Mutizwa, M. (2022). Technology Acceptance Model and Learning Management Systems: Systematic Literature Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(23), 109–124. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i23.36223>
- Trujillo, J. (2020). Metodología para la organización de los Recursos Educativos Abiertos en la carrera de Educación Laboral-Informática. *Mendive. Revista De Educación*, 18(1), 102–115.
- Turnbull, D., Chugh, R., y Luck, J. (2020). Learning Management Systems, An Overview. En *Encyclopedia of Education and Information Technologies* (pp. 1052–1058). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_248
- Wong, E. M., Mendoza, M., Hernández, R., y Saavedra, H. (2023). Implementación de un modelo integrado de gestión académica con LMS en el sistema universitario. *PUBLICACIONES*, 53(2), 217–254. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26826>

Zambrano, J., y Yaguarema, M. (2021). Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia. *YACHANA Revista Científica*, 10(2), 40–55.

Zhang, X., Zhang, C., Stafford, T. F., y Zhang, P. (2019). Teaching introductory programming to IS students: The impact of teaching approaches on learning performance. *Journal of Information Systems Education*, 24(2), 6. Retrieved from <http://jise.org/Volume24/n2/JISEv24n2p147.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Certificado de validación del abstract



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Chugá Portilla Kevin Alexander DATE: Lunes, 7 de abril de 2025 Topic: "Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de programación"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autor: Chugá Portilla Kevin Alexander

Fecha de recepción del abstract: Lunes, 7 de abril de 2025

Fecha de entrega del informe: Lunes, 7 de abril de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo B. Oficio de autorización al rector de la Unidad Educativa "Sucumbíos"



La Bonita, 14 de febrero del 2024

Msc. Darwin Rayo

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SUCUMBÍOS"

Presente. -

De mis consideraciones.

Reciba un atento y cordial saludo, a la vez deseándole los mejores éxitos en sus funciones.

El motivo de la presente es dar a conocer que quien al pie suscribe: **CHUGÁ PORTILLA KEVIN ALEXANDER** con número de cédula de identidad: **0450029004**, en calidad de estudiante de la Maestría de Educación Tecnología e Innovación Cohorte IV de la **Universidad Politécnica Estatal del Carchi** se dirige respetuosamente a usted para solicitar la autorización correspondiente para la elaboración del trabajo de titulación denominado "**Sistema de Gestión de aprendizaje para la enseñanza de la asignatura de Programación**", mismo que está destinado a ser desarrollado con los estudiantes y docentes que conforman el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa, por lo cual será necesario recolectar información dentro de la Unidad Educativa "Sucumbíos".

Es importante destacar que todas las actividades de recolección de información se llevarán a cabo respetando los principios éticos y de confidencialidad, garantizando la privacidad de los participantes y el uso adecuado de los datos recopilados.

Atentamente,

CHUGÁ PORTILLA KEVIN ALEXANDER

0450029004



Anexo C. Autorización para el desarrollo del trabajo de titulación

UNIDAD EDUCATIVA "SUCUMBÍOS"

LA BONITA-SUCUMBÍOS-ECUADOR

Oficio N° 207 R-UES-LB
La Bonita 15 de febrero del 2024

Ingeniero

Kevin Alexander Chugá Portilla

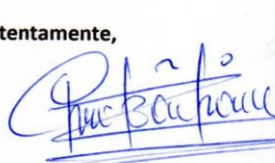
ESTUDIANTE MAESTRANTE DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Presente.-

Cordiales saludos, dando respuesta a su atento oficio de fecha 14 de febrero del 2024, en el cual solicita autorización para el ingreso a la institución, con el fin de desarrollar su trabajo de Titulación denominado "Sistema de Gestión de aprendizaje para la enseñanza de la asignatura de Programación", con estudiantes y Docentes de Bachillerato Técnico; al respecto comunico a usted de que se AUTORIZA la ejecución de su planificación en este Centro Educativo.

Particular que comunico a usted, para fines pertinentes.

Atentamente,



MSc. Darwin Rayo Bolaños

RECTOR



EXCELENCIA EDUCATIVA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Correo: uesucumbioslb@gmail.com/darwin.rayo@educacion.gob.ec - Teléfono: 062 630 057/0996457220-C.I:0400968368

Anexo D. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, en mi calidad de representante legal de _____ con cédula de identidad

No. _____, estudiante de la Unidad Educativa Sucumbíos, he sido informado del desarrollo del proyecto " Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación" como parte del trabajo de titulación del maestrante Chugá Portilla Kevin Alexander en la maestría de Educación, Tecnología e Innovación. Luego de haber sido informado/a sobre las condiciones de la participación en la investigación, resuelto todas las inquietudes y comprendido la información sobre esta actividad, AUTORIZO a que mi representado(a) haga parte de este, entendiendo que:

- Los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna.
- No habrá ninguna represalia en caso de no autorizar la participación o decidir retirarse de la investigación.
- Los datos obtenidos serán empleados únicamente como evidencia de la práctica educativa del docente y fines investigativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

Firma: _____

Anexo E. Pretest aplicado a los estudiantes

UNIDAD EDUCATIVA "SUCUMBÍOS" PRUEBA DE PROGRAMACIÓN (PRE-TEST)

Objetivo: Diagnosticar el aprendizaje de estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en informática a través la aplicación de un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)

Apellido y Nombre:

Curso:

Paralelo:

Fecha:

Indicaciones:

- Lea detalladamente cada pregunta y seleccione una respuesta.
- Use la probidad académica, cualquier acto que desdiga la misma, será sancionado.
- Tiempo para la evaluación 40 minutos.

Seleccione la respuesta correcta:

- 1. ¿Cuál de las siguientes estructuras de control se utiliza para evaluar una condición y ejecutar un bloque de código si la condición es verdadera?**
 - a) for
 - b) switch
 - c) if
 - d) while
- 2. ¿Qué palabra clave se utiliza para salir de un bucle for antes de que termine normalmente?**
 - a) exit
 - b) break
 - c) continue
 - d) return
- 3. ¿Cuál es la estructura de control que permite seleccionar una entre múltiples opciones basadas en el valor de una expresión?**
 - a) if
 - b) switch
 - c) while
 - d) for

4. ¿Qué estructura de control garantiza que su bloque de código se ejecute al menos una vez?

- a) for
- b) while
- c) if
- d) do-while

5. ¿Qué instrucciones se utilizan para manejar excepciones en C++?

- a) try
- b) catch
- c) throw
- d) Todas las anteriores

6. ¿Qué imprimirá el siguiente código?

```
int x = 5;
if (x > 3) {
x = x+2;
} else {
x= x - 2;
}
printf("%d", x);
```

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 2

7. ¿Cuál es el resultado de ejecutar el siguiente bucle?

```
int sum = 0;
for (int i = 1; i <= 5; i++) {
    sum=sum+ i;
}
printf ("%d", sum);
```

- a) 5
- b) 10
- c) 15

d) 20

8. ¿Qué valor se imprimirá después de ejecutar este código?

```
int n = 10;
while (n > 0) {
    n = n - 3;
}
Printf ("%d",n);
```

- a) 0
- b) -1
- c) -2
- d) -3

9. ¿Cuál será el valor de x después de ejecutar este código?

```
int x = 1;
do {
    x = x*2;
} while (x < 10);
```

- a) 2
- b) 4
- c) 8
- d) 16

10. ¿Qué se imprimirá al ejecutar el siguiente código?

```
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    if (i == 1) {
        break;
    }
    printf ("%d",i);
}
```

- a) 012
- b) 01
- c) 0
- d) 12

Anexo F. Postest aplicado a los estudiantes

UNIDAD EDUCATIVA "SUCUMBÍOS" PRUEBA DE PROGRAMACIÓN (POST-TEST)

Objetivo: Diagnosticar el aprendizaje de estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en informática a través la aplicación de un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)

Apellido y Nombre:

Curso:

Paralelo:

Fecha:

Indicaciones:

- Lea detalladamente cada pregunta y seleccione una respuesta.
- Use la probidad académica, cualquier acto que desdiga la misma, será sancionado.
- Tiempo para la evaluación 35 minutos.

Seleccione la respuesta correcta:

1. ¿Cuál de las siguientes estructuras de control se usa para iterar un número específico de veces?

- a) if
- b) switch
- c) try
- d) for

2. ¿Cuál de las siguientes estructuras de control permite ejecutar un bloque de código varias veces siempre que una condición sea verdadera, verificando la condición antes de cada iteración?

- a) do-while
- b) while
- c) catch
- d) if

3. ¿Cuál es el propósito de la instrucción break en un bucle?

- a) Salir del bucle completamente
- b) Manejar una excepción
- c) Detener el programa completo
- d) Ninguna de las anteriores

4. ¿Qué estructura de control se usa para ejecutar uno de varios bloques de código basado en el valor de una expresión de tipo entero o enumerado?

- a) if
- b) switch
- c) while
- d) do-while

5. ¿Cuál de las siguientes estructuras de control se utiliza para evaluar una condición y ejecutar un bloque de código si la condición es verdadera?

- a) for
- b) switch
- c) if
- d) while

6. ¿Cuál es la salida del siguiente código?

```
int i = 0;
while (i < 3) {
    i=i+1;
}
```

```
Printf("%d",i);
```

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

7. ¿Cuál es la salida del siguiente código?

```
int x = 1;
for (int i = 0; i < 4; i++) {
    x= x*2;
}
```

```
Printf("%d",x);
```

- a) 2
- b) 8
- c) 16
- d) 32

8. ¿Qué imprimirá el siguiente código?

```
int a = 10;
```

```
if (a == 10) {  
    printf("Diez");  
} else {  
    Printf( "No es diez");  
}
```

- a) Diez
- b) No es diez
- c) Error de compilación
- d) Nada

9. ¿Cuál será el valor de x después de ejecutar este código?

```
int x = 0;  
while (x < 3) {  
    x=x+1;  
}
```

$x = x * 2;$

- a) 3
- b) 6
- c) 4
- d) 8

10. ¿Qué se imprimirá al ejecutar el siguiente código?

```
int n = 5;  
do {  
    n= n+2;  
} while (n < 10);  
Printf("%d",n);
```

- a) 7
- b) 9
- c) 11
- d) 10

Anexo G. Encuesta aplicada a los estudiantes para la evaluación del LMS

Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Maestría en Educación, Tecnología e Innovación

Encuesta Dirigida a Estudiantes

Objetivo: Obtener información sobre la investigación "Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación"

Recursos: Teléfono móvil o computador con conectividad a Internet

Indicaciones: Por favor, de lectura a cada ítem y seleccione con una (X) la medida en que esté de acuerdo o desacuerdo.

La encuesta es totalmente anónima por lo que se solicita su completa sinceridad.

Curso:

Sexo: Hombre () Mujer ()

Edad:

Ítem	Indicador	Pregunta	Valoración				
			Totalmente de Acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Disponibilidad	El contenido del LMS está disponible siempre que lo necesito.					
2	Disponibilidad	Puedo acceder a todo el contenido del LMS					
3	Organización	La estructura del contenido en el LMS es clara y lógica					
4	Organización	Es fácil encontrar el contenido que necesito en el LMS.					
5	Utilidad percibida	El LMS me ayuda a aprender de forma más eficiente en la asignatura de programación					
6	Utilidad percibida	El LMS me brinda mayor autonomía sobre mi aprendizaje en la					

		asignatura de programación.					
7	Utilidad percibida	Usé el LMS muchas veces en el proceso de aprendizaje de estructuras de control en la asignatura de programación					
8	Aceptación tecnológica	En general, estoy satisfecho con el uso del LMS.					
9	Aceptación tecnológica	Me siento cómodo utilizando el LMS para mis estudios					
10	Aceptación tecnológica	Considero que el uso del LMS es necesario para el aprendizaje moderno.					
11	Motivación	El LMS hace que el aprendizaje en la asignatura de programación sea más emocionante.					
12	Motivación	El LMS mantiene mi interés y compromiso durante el aprendizaje					
13	Motivación	El diseño del LMS es atractivo y agradable a la vista.					
14	Fiabilidad	Puedo confiar en que el LMS guarda y organiza correctamente mis actividades y datos de aprendizaje.					
15	Usabilidad	Aprender a usar el LMS fue fácil para mí.					
16	Usabilidad	Es sencillo buscar y obtener información del LMS					

Anexo H. Validación de instrumentos a través de expertos



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (**encuesta**) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					x	
	Uso de signos de puntuación					x	
	Presenta una correcta ortografía					x	
	Presenta escalas valorativas					x	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					x	
	Las preguntas están en relación al tema.					x	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					x	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					x	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					x	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					x	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					x	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					x	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					x	
TOTAL		0	0	0	0	65	65
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							100,00

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	MSc. Ximena del Rocío Pastás Hernández
Cédula de ciudadanía	0400823928
Título profesional	Magíster en Educación Tecnología e Innovación, Ingeniera en Informática, Licenciada Físico Matemáticas
Años de experiencia profesional	33 años
Años de experiencia esp. área	33 años
Código ORCID si lo dispone	https://orcid.org/0009-0002-4903-7456
FECHA DE VALIDACIÓN	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Reformular

Ximena Pastás

FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (PRE-TEST y POST-TEST) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					x	
	Uso de signos de puntuación					x	
	Presenta una correcta ortografía					x	
	Presenta escalas valorativas					x	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					x	
	Las preguntas están en relación al tema.					x	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					x	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					x	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					x	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					x	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					x	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					x	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					x	
	TOTAL	0	0	0	0	65	65
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							100,00

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

--

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	MSc. Ximena del Rocío Pastás Hernández
Cédula de ciudadanía	0400823928
Título profesional	Magíster en Educación Tecnología e Innovación, Ingeniero en Informática, Licenciada Físico Matemáticas
Años de experiencia profesional	33 años
Años de experiencia esp. área	33 años
Código ORCID si lo dispone	https://orcid.org/0009-0002-4903-7456
FECHA DE VALIDACIÓN	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
68 a 78% = No válida, necesita mejorar
Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

San Gabriel, 20 de mayo del 2024

MSc. Ximena Pastáz

Docente de la Unidad Educativa "Mario Oña Perdomo"

Presente. –

Yo, **Chugá Portilla Kevin Alexander**, con C.I. **0450029004** estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguido Magister, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en benéfico de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente instrumento de recolección de información, mismo que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **"Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación"**. El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior.

Desde ya agradezco su colaboración.

Atentamente,



Chugá Portilla Kevin Alexander



Recibido 20 de mayo del 2024.

Calle Ahijisena y Av. Universitaria
Telf: (051) 2980837 - 2984435
www.upec.edu.ec
Cuenca - Ecuador



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (PRE-TEST y POST-TEST) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
1.3. Contenido de las preguntas	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
	El contenido de las preguntas es relevante e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
TOTAL		0	0	0	0	45	45
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						100,00	

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	MSc. Chamorro Chavez Edison Fernando
Cédula de ciudadanía	0400953675
Título profesional	Magister En Educación Mención En Pedagogía En Entornos Digitales
Años de experiencia profesional	29
Años de experiencia esp. área	29
Código ORCID si lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
68 a 78% = No válida, necesita mejorar
Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					x	
	Uso de signos de puntuación					x	
	Presenta una correcta ortografía					x	
	Presenta escalas valorativas					x	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					x	
	Las preguntas están en relación al tema.					x	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					x	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					x	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					x	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					x	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					x	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					x	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					x	
	TOTAL	0	0	0	0	65	65
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							100,00

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	MSc. Chamorro Chavez Edison Fernando
Cédula de ciudadanía	0400953675
Título profesional	Magister En Educación Mención En Pedagogía En Entornos Digitales
Años de experiencia profesional	29
Años de experiencia esp. área	29
Código ORCID si lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
68 a 78% = No válida, necesita mejorar
Menos de 67%= Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

San Gabriel, 20 de mayo del 2024

MSc. Edison Chamorro
Docente la Unidad Educativa "Mario Oña Perdomo"
Presente. –

Yo, **Chugá Portilla Kevin Alexander**, con C.I. **0450029004** estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguido Magister, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en benéfico de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente instrumento de recolección de información, mismo que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **"Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación"**. El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior.

Desde ya agradezco su colaboración.

Atentamente,


Chugá Portilla Kevin Alexander


Resivido
20-05-2024.

Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RUBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (**encuesta**) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribiras en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta espacios vacíos					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante					X	
	El texto contiene información que permita encontrar					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento					X	
TOTAL		0	0	0	0	65	65
						PORCENTAJE DE VALIDACION	100,00

2. SECCION DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	GANDY PATRICIO ENRIQUEZ ENRIQUEZ
Cédula de ciudadanía	0401431085
Título profesional	MAGISTER EN CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
Años de experiencia profesional	19 AÑOS
Años de experiencia esp. área	7 AÑOS
Código ORCTU al que dispone	
FECHA DE VALIDACION	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Retormular

FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRIA EN EDUCACION, TECNOLOGIA E INNOVACION
RUBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION**

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (PRE-TEST y POST-TEST) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en las preguntas					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y					X	
1.3. Contenido de las preguntas	el contenido de las preguntas es idóneo e interesante para					X	
	el texto contiene información que permita encontrar					X	
	el contenido de las preguntas permiten obtener datos que					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento					X	
TOTAL		0	0	0	0	65	65
						PORCENTAJE DE VALIDACION	100,00

2. SECCION DE OBSERVACIONES

2. SECCION DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	GANDY PATRICIO ENRIQUEZ ENRIQUEZ
Cédula de ciudadanía	0401431085
Título profesional	MAGISTER EN CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
Años de experiencia profesional	19 AÑOS
Años de experiencia esp. área	7 AÑOS
Código ORCID iD disponible	
FECHA DE VALIDACION	21 de mayo del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones
68 a 78% = No válida, necesita mejorar
Menos de 67% = Retormular


FIRMA DEL VALIDADOR
Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

San Gabriel, 20 de mayo del 2024

MSc. Gandy Enríquez
Rector de la Unidad Educativa "Mario Oña Perdomo"
Presente. –

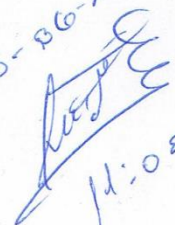
Yo, **Chugá Portilla Kevin Alexander**, con C.I. **0450029004** estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguido Magister, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en benéfico de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente instrumento de recolección de información, mismo que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **"Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) para la enseñanza de la asignatura de Programación"**. El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior.

Desde ya agradezco su colaboración.





Atentamente,







Chugá Portilla Kevin Alexander



Recibido
20-06-2024

14:00



Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

Anexo I. Planificación micro curricular del docente



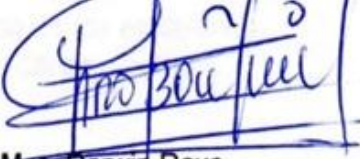

		UNIDAD EDUCATIVA “SUCUMBIOS” LA BONITA – SUCUMBÍOS – SUCUMBÍOS RESOLUCIÓN N° 360 DP – CEZ – 1 – 2014; CREADA EL 10 – 09 -2014		AÑO LECTIVO: 2023 - 2024	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR					
1. DATOS INFORMATIVOS:					
Docente: Amanda Ruano		Área: Informática		Asignatura: Programación y bases de datos.	
Unidad Didáctica: 2		Título de la Unidad:		Nº Semanas:	
Grado/Curso: PRIMERO BT		Paralelos: 1		Fecha de inicio:	
Valores: Respeto, Perseverancia				Fecha de finalización:	
APRENDIZAJE DISCIPLINAR:					
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: Desarrollar sistemas informáticos con lenguajes de programación y bases de datos, aplicando diferentes metodologías según los requerimientos de funcionalidad.					
COMPETENCIAS	Competencia comunicacional 	Competencia Matemática 	Competencia Digital 	Competencia socioemocional 	
Contenidos esenciales	Competencias	Indicadores de evaluación	Estrategias metodológicas activas para la enseñanza y aprendizaje		Actividades evaluativas

<p>Algoritmos Datos Estructuras de control Estructuras condicionales Estructuras de repetición Estructuras para el manejo de errores Lenguajes de programación</p> 	<p>Tema 14 Comprender los conceptos básicos acerca de las estructuras condicionales en C++.</p>  <p>Tema 15 Solucionar problemas mediante el uso de las estructuras condicionales IF-ELSE y SWITCH CASE utilizando el lenguaje de programación C++.</p> 	<p>El estudiante es capaz de explicar de manera adecuada los conceptos básicos acerca de las estructuras condicionales en C++.</p>  <p>Aplica de manera adecuada las estructuras condicionales utilizando el lenguaje de programación C++.</p> <p>Estructura código en C++ de manera analítica y organizada.</p> 	<p><u>Estrategia de ejercicios resueltos</u></p> <p>Definición del tema</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente introduce el tema explicando la estructura y funcionamiento de la estructura de control en C++ a tratar. • Presenta los operadores lógicos y relacionales necesarios para trabajar con condiciones y bucles. <p>Resolución de ejercicios resueltos</p> <p>El docente selecciona un problema relacionado con la estructura de control a tratar.</p> <p>Explica la solución paso a paso, destacando la lógica detrás de cada decisión.</p> <p>Escribe el código en el tablero o proyector, explicando la función de cada línea.</p> <p>Pruebas de escritorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades en clases. • Lecciones orales. • Lecciones escritas. • Consultas. • Tareas. • Pruebas formativas • Pruebas sumativas

	<p>Tema 16</p> <p>Resolver problemas usando el lenguaje de programación C++ y las estructuras de repetición FOR, WHILE y DO WHILE.</p> 	<p>Escribe pseudocódigo de manera analítica y organizada usando estructuras de repetición.</p> 	<p>El docente introduce el concepto de pruebas de escritorio como método para verificar la lógica del programa.</p> <p>Construye una tabla para analizar el comportamiento del código con diferentes entradas.</p> <p>Explica cómo las condiciones se evalúan paso a paso y cómo se determina el resultado.</p> <p>Cierre de la actividad</p> <p>Se realiza una revisión general de los pasos utilizados en la resolución y en las pruebas de escritorio.</p>	
--	---	--	--	--

	<p>Tema 17</p> <p>Comprender el funcionamiento de la estructura para el manejo de excepciones TRY CATCH, usando el lenguaje de programación C++.</p> 	<p>El estudiante logra explicar de manera acertada el funcionamiento de la estructura para el manejo de excepciones TRY CATCH</p> 	<p>El docente refuerza la importancia de este enfoque para identificar errores y validar el funcionamiento del programa.</p> <p><u>Aprendizaje basado en problemas</u></p> <p>Definición del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estudiante Dialoga acerca de los conocimientos previos que se tienen sobre el tema. - Aprende los contenidos necesarios para resolver el problema. <p>Presentación del problema y aclaración de términos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estudiante revisa el problema planteado. - Pregunta y aclara sus dudas acerca del problema propuesto - Comprende los términos y el tiempo proporcionado para la resolución del problema. <p>Síntesis y presentación</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estudiante utiliza la información previamente proporcionada para desarrollar una solución al problema planteado. 	
--	---	---	---	--

			<p>- Dialoga en clase acerca de la solución que ha dado al problema</p> <p>Evaluación y autoevaluación:</p> <p>- El estudiante autoevalúa su solución y reflexiona sobre los fallos y errores que ha tenido.</p> <p>Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Cuaderno de la asignatura. • Materiales de oficina. • Calculadora. • Proyector • Computadora • Entorno de programación Dev-C++ 	
ELABORADO POR		REVISADO POR:		APROBADO POR:
DOCENTE: Ing. Amanda Ruano		Vicerrectora: Lic. Nancy Narváez		Rector: MSC. Darwin Rayo

<p>Firma:</p> 	<p>Firma:</p>  <p>Lcda. Nancy Narváez</p>	<p>Firma:</p>  <p>UNIDAD EDUCATIVA SUCUMBOS  JUNTA ACADÉMICA LA BOMITA - SUCUMBOS - ECUADOR Mcs. Darwin Rayo PRESIDENTE DE LA J.A</p>
<p>Fecha: 27/11/2023</p>	<p>Fecha: 27/11/2023</p>	<p>Fecha: 27/11/2023</p>