



SISTEMA WEB PARA LA REASIGNACIÓN PONDERADA DE CARGAS HORARIAS EN ENTORNOS UNIVERSITARIOS

WEB SYSTEM FOR THE WEIGHTED REALLOCATION OF WORK WORKLOADS IN UNIVERSITY ENVIRONMENTS

Caicedo Plúa Christian Ruperto ^{1*}

² Doctor en Gestión de la Tecnología y la Innovación. Máster en Gerencia Educativa e investigación, Ingeniero en Computación y Redes, Becario Senescyt ARSEQ-BEC-008857-2016, Investigador Acreditado REGINV-16-01626, Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Tecnología de la Información, Coordinador del Grupo de Investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos (GISICF) del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7351-8642>. Correo: christian.caicedo@unesum.edu.ec

Grace Liliana Figueroa Morán ²

² Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Magister en Informática Empresarial, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Licenciada en Ciencia de la Educación- Informática, Especialista en Redes y Comunicaciones de Datos, Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria. Docente de la carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí- Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2520-765X>. Correo: grace.figueroa@unesum.edu.ec

Oscar Stalin Baque Pinargote³

³ Máster en Telecomunicaciones, Ingeniero en Sistemas, Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Tecnología de la Información, Miembro del Grupo de Investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos (GISICF) del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1954-211X>. Correo: oscar.baque@unesum.edu.ec

Cevallos Baque Johan Saul⁴

⁴ Ingeniero en Tecnologías de la Información, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Tecnología de la Información, Miembro del Grupo de Investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos (GISICF) del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9862-907X>. Correo: cevallos-johan7194@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: christian.caicedo@unesum.edu.ec



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Resumen

En la Universidad Estatal del Sur de Manabí, la principal problemática es la distribución de las cargas horarias docentes, actualmente realizada con herramientas ofimáticas como Word y Excel, lo cual resulta ineficiente. No existe un sistema web que permita gestionar este proceso de manera estructurada e inmediata. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue el desarrollo e implementación de una aplicación web para la asignación de cargas horarias. Se llevó a cabo un análisis de requisitos y se identificaron los problemas que enfrentan, definiendo así las especificaciones para un sistema adecuado. La metodología utilizada fue de tipo experimental, enfocada en investigar la relación causa-efecto en el desarrollo del software, y se complementó con un enfoque cuantitativo mediante encuestas y análisis de datos. La implementación del sistema web buscó optimizar la asignación de asignaturas, garantizando una distribución equitativa y eficiente, documentada en formularios para su verificación. Con esta aplicación, se pretende mejorar la eficiencia administrativa, reducir errores manuales y aligerar la carga laboral de los responsables. El enfoque innovador basado en tecnologías de la información moderniza la gestión universitaria, mejorando la organización de las actividades académicas y, en consecuencia, la calidad del proceso educativo.

Palabras clave: aplicación web; cargas horarias; gestión de información; universidad.

Abstract

At the State University of Southern Manabí, the main problem is the distribution of teaching hours, currently carried out with office tools such as Word and Excel, which is inefficient. There is no web system that allows this process to be managed in a structured and immediate way. Therefore, the objective of this research was the development and implementation of a web application for the assignment of teaching hours. A requirements analysis was carried out and the problems faced were identified, thus defining the specifications for an adequate system. The methodology used is experimental, focused on investigating the cause-effect relationship in the development of the software, and was complemented with a quantitative approach through surveys and data analysis. The implementation of the web system sought to optimize the assignment of subjects, guaranteeing an equitable and efficient distribution, documented in forms for verification. With this application, the aim is to improve administrative efficiency, reduce manual errors and lighten the workload of those responsible. The innovative approach based on information technologies modernizes university management, improving the organization of academic activities and, consequently, the quality of the educational process.

Keywords: *web application; course loads; information management; university*

Fecha de recibido: 23/08/2024

Fecha de aceptado: 02/10/2024

Fecha de publicado: 06/10/2024



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Introducción

A nivel global, la digitalización y la automatización de procesos son fundamentales para optimizar la eficiencia institucional (Vieira & Lin, 2003). Los datos más recientes indican que el 60,1% de la población mundial utiliza sistemas informáticos para actividades laborales (Caicedo & Bolivariana, 2023), evidenciando la importancia de las tecnologías de la información en la vida cotidiana (Khaleel, 2024). Con el aumento del trabajo remoto, impulsado por la pandemia, la necesidad de adoptar herramientas digitales en todos los sectores, incluyendo la educación, se ha vuelto crítica. Para la Universidad Estatal del Sur de Manabí, la implementación de una aplicación web que gestione la distribución de cargas horarias no solo responde a esta tendencia global, sino que también se alinea con su misión institucional de modernizar y mejorar sus procesos administrativos.

En el contexto latinoamericano, donde la demanda por una educación de calidad es cada vez mayor, las universidades deben optimizar la coordinación y organización de sus departamentos y facultades (Pincay & Plúa, 2024). La integración de una aplicación web para la gestión de cargas horarias permite un flujo de información más eficiente entre las diferentes unidades académicas, facilitando la asignación de responsabilidades y promoviendo una mayor transparencia (Ismael & Qashi, 2023). En Ecuador, el incremento del número de usuarios de Internet en la última década ha sido significativo, lo cual indica un terreno propicio para la adopción de soluciones digitales que mejoren la gestión universitaria.

La aplicación web no solo debe facilitar la distribución de las cargas horarias, sino también ofrecer interfaces amigables para usuarios como coordinadores de departamentos y docentes, mejorando la interacción y la eficiencia del proceso (Yang & Linares-Barranco, 2023). El diseño de un sistema personalizable que contemple las necesidades particulares de cada docente y asignatura es esencial para asegurar una distribución óptima, adaptada a las demandas y capacidades específicas de cada área académica. La Universidad Estatal del Sur de Manabí, en este sentido, tiene la oportunidad de modernizar un proceso crucial para su funcionamiento académico, haciendo uso de tecnologías que permitan la automatización y optimización de la gestión de horarios.

La planificación estratégica de una universidad se encuentra alineada con su visión institucional y los objetivos que pretende alcanzar (Morán & Castro, 2017). En la Universidad Estatal del Sur de Manabí, se ha identificado una problemática significativa en la distribución de las cargas horarias de los docentes, que se lleva a cabo utilizando programas ofimáticos convencionales como Word y Excel (Plúa & Áreas, 2022). Esta metodología resulta obsoleta y poco eficiente, afectando la organización académica y la asignación adecuada de los recursos humanos (Plúa & Vásquez, 2016). Es necesario, entonces, abordar el desarrollo de una herramienta más moderna y adaptada a las necesidades actuales de la educación superior: una aplicación web para la gestión de cargas horarias.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de una aplicación web que optimice el proceso de asignación de cargas horarias docentes. Para ello, se llevó a cabo un análisis detallado de los procesos existentes, identificando los problemas enfrentados por los Coordinadores durante la asignación de horarios. Se establecieron los requisitos y especificaciones para el desarrollo de una solución que atienda tanto las necesidades institucionales como las de los usuarios finales. Este análisis permitió



diseñar un sistema que no solo automatice el proceso, sino que también brinde herramientas de consulta, modificación y registro de información relevante.

La metodología utilizada en la investigación combina un enfoque experimental y cuantitativo. Se realizó la manipulación controlada de variables relacionadas con el sistema web, y se midieron los resultados obtenidos mediante encuestas y técnicas estadísticas, lo cual permitió generar métricas objetivas sobre el rendimiento y la aceptación de la aplicación (Pargaonkar, 2023). Esta combinación metodológica proporcionó un panorama amplio y detallado de cómo la herramienta podría mejorar los procesos actuales, incorporando además la perspectiva de los usuarios a través de entrevistas y análisis cualitativos.

Los principales beneficiarios de esta herramienta serán los Coordinadores y docentes, quienes podrán acceder a un proceso de distribución automatizado y eficiente. El uso de una base de datos centralizada permitirá mejorar la comunicación entre diferentes facultades, facilitar el acceso a información crítica y asegurar que las cargas horarias se distribuyan de manera justa y coherente. Este enfoque también promoverá la transparencia y reducirá los errores derivados del manejo manual de la información. La implementación de esta solución tecnológica no solo beneficiará a la comunidad académica en términos de eficiencia administrativa, sino que también tendrá un impacto positivo en los estudiantes. Un entorno de enseñanza mejor organizado permitirá a los docentes dedicar más tiempo y recursos a la enseñanza, mejorando así la calidad educativa. Además, la disponibilidad de un sistema digitalizado y automatizado asegura una mejor planificación académica, beneficiando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a la implementación tecnológica, el uso de herramientas como Apache XAMPP y Dreamweaver para el diseño y codificación del sistema ha permitido la creación de un entorno sólido para la distribución de cargas horarias. Los lenguajes de programación utilizados (HTML, PHP, CSS, Java, JSON, SQL) han sido fundamentales para desarrollar un sistema robusto, seguro y adaptable a las necesidades específicas de la institución (Arteaga & Quimiz, 2022). Estos recursos garantizan la integración efectiva de las diferentes funcionalidades necesarias para el manejo eficiente de la información académica.

La automatización del proceso de distribución de cargas horarias tiene un impacto significativo en la modernización de la gestión universitaria. La Universidad Estatal del Sur de Manabí podrá contar con una herramienta que elimine la necesidad de procesos manuales y propicie un entorno administrativo más ordenado y eficiente. Esta iniciativa se enmarca en una tendencia más amplia de adopción de tecnologías digitales en la educación, la cual es esencial para asegurar que las universidades puedan responder a las demandas del siglo XXI y ofrecer una educación de calidad, adaptada a las nuevas realidades tecnológicas y sociales.

Este trabajo de investigación contribuye al proyecto de investigación institucional FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CIUDADES INTELIGENTES APLICADO A ESTUDIANTES CON UN ALTO NIVEL DE EDUCACIÓN, así como en el proyecto de vinculación con la sociedad: PLATAFORMA WEB DE URBANISMO INTELIGENTE PARA EL FORTALECIMIENTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS EN MUNICIPIOS DEL SUR DE MANABÍ, FASE I, ambos desarrollados por el grupo de investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos GISICF - UNESUM.



Materiales y métodos

La ruta metodológica de este proyecto incluyó una combinación de enfoques experimentales, cualitativos y cuantitativos para investigar las causas y efectos relacionados con el sistema web para la distribución de cargas horarias (Russo, 2024). Se aplicaron métodos como el analítico descriptivo para entender a fondo el funcionamiento del sistema y la interacción de sus componentes, el método estadístico matemático para analizar resultados específicos derivados de encuestas a los docentes, y el método bibliográfico para respaldar el estudio con información relevante de fuentes secundarias. Además, se utilizó el análisis DAFO para evaluar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la universidad frente a la carencia de un sistema automatizado.

Las técnicas de observación y encuesta fueron fundamentales en el proceso de recolección de datos. Las encuestas se aplicaron a los docentes de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, con el propósito de identificar las dificultades y niveles de satisfacción en la asignación de cargas horarias. La observación, por su parte, permitió constatar la ausencia de un sistema automatizado, justificando así la necesidad de implementar una solución que facilite el proceso de asignación de horarios, reduciendo el tiempo y mejorando la organización (Zeng & Wang, 2023).

La población objetivo del estudio incluyó 150 docentes, seleccionados de un total de 300 pertenecientes a la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Para definir la muestra representativa, se utilizó la fórmula de distribución normal Z, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. El resultado del cálculo determinó que al menos 108 docentes debían ser encuestados, garantizando así la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos en la investigación.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados más relevantes especificando dimensiones, frecuencias y porcentajes que explican la importancia del sistema web para la reasignación ponderada de cargas horarias en entornos universitarios.

Tabla 1. Resultados obtenidos.

Proceso para la distribución de cargas horarias		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Muy buena	9	20%
Buena	59	55%
Regular	30	19%
Mala	10	6%
Factores que le incomodan del distributivo de cargas horarias		
Demora en la entrega	6	6%
Sobrecarga de horas	42	39%
Disminución de horas	21	19%
Materias que no son afines con el perfil profesional	39	36%
Información distribuida entre las asignaturas a los docentes puede ser equívocas frecuentemente		
Sí	30	28%
No	78	72%



Problemas que dificulte su entrega		
Sí	18	17%
No	90	83%
Problemas que considera usted que se presentan a los Coordinadores al momento de estructurar la distribución de cargas horarias		
Dificultad en la asignación de materias	6	6%
Conflictos de horarios	23	21%
Carga de trabajo desigual	23	21%
Necesidad de los estudiantes	9	8%
Cambios de última hora	16	15%
Preferencia con los docentes	4	4%
Evaluación de desempeño	12	11%
Cumplimiento normativo	15	14%
Medio informático para poder almacenar la información de distribución de cargas horarias		
Sí	102	94%
No	6	6%
Medios informáticos que recomendaría para la distribución de cargas horarias		
Word	0	0%
Excel	16	14%
Publisher	0	0%
Sistema web	102	86%
Seguridad del sistema web para la distribución de cargas horarias		
Muy seguro	30	28%
Seguro	69	64%
Poco seguro	9	8%
Inseguro	0	0%
Beneficio de implementar un sistema web para distribuir las cargas horarias en la UNESUM		
Sí	108	100%
No	0	0%

Nota: Realizado por los investigadores

El análisis de los resultados obtenidos presentados en la Tabla 1, datos de la encuesta realizada a los docentes de la carrera de Tecnología de la Información revela que la percepción del proceso actual de distribución de cargas horarias es mayormente positiva, con un 55% de los encuestados calificándolo como "bueno" y un 20% como "muy bueno". Sin embargo, un 19% lo considera "regular" y un 6% "malo". Estos datos indican que, aunque la mayoría considera adecuado el proceso actual, aún existen oportunidades de mejora para lograr una mayor satisfacción, especialmente entre aquellos que no están completamente conformes.

En cuanto a los factores que generan incomodidad en la distribución de cargas horarias, la "sobrecarga de horas" y las "materias que no son afines con el perfil profesional" son las principales preocupaciones de los docentes, con un 39% y un 36% respectivamente. Esto resalta la necesidad de un enfoque más equitativo y alineado con la especialización de cada docente, lo cual contribuiría a mejorar la calidad educativa y a incrementar la satisfacción laboral. La falta de correspondencia entre el perfil profesional y las asignaturas



asignadas puede impactar negativamente en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Bui & Nguyen, 2021).

Respecto a la precisión de la información distribuida entre las asignaturas, el 72% de los encuestados considera que esta información no suele presentar errores. Sin embargo, un 28% opina que los errores en la asignación son frecuentes. Esto implica que, aunque la mayoría confía en la precisión del proceso, una proporción significativa de docentes ha experimentado problemas relacionados con la equívoca asignación de cargas horarias. Implementar un sistema web eficiente podría reducir la incidencia de estos errores, contribuyendo a una gestión más confiable y transparente. La mayoría de los docentes (83%) considera que no se presentan problemas significativos en la distribución de las cargas horarias. No obstante, un 17% menciona la existencia de problemas como choques de horas o salones desocupados.

Estos aspectos evidencian la necesidad de optimizar la planificación, lo cual podría ser facilitado mediante la implementación de un sistema automatizado que minimice tales conflictos y permita una distribución más eficiente y efectiva de recursos. Entre los problemas enfrentados por los Coordinadores al estructurar la distribución de horas, los conflictos de horarios y la carga de trabajo desigual se destacan con un 21% cada uno. Estos problemas se presentan como los mayores desafíos en la gestión académica, lo cual pone en evidencia la necesidad de un sistema que pueda equilibrar estas cargas de manera justa y eficiente. Asimismo, los "cambios de última hora" (15%) y el "cumplimiento normativo" (14%) también representan preocupaciones relevantes que deben ser abordadas para mejorar la distribución.

Un dato importante es que el 94% de los docentes considera recomendable el uso de un medio informático para almacenar la información relacionada con la distribución de cargas horarias. Esto muestra un alto grado de aceptación hacia la digitalización de este proceso, lo cual sugiere que la comunidad académica está dispuesta a adoptar nuevas tecnologías que mejoren la gestión y el almacenamiento seguro de la información. Al recomendar medios informáticos para la distribución de cargas horarias, el 86% de los encuestados favorece la implementación de un sistema web sobre otras herramientas como Excel, que solo es recomendado por el 14%. Esta preferencia por un sistema web pone en evidencia la necesidad de un acceso en línea más eficiente y centralizado, que permita la gestión en tiempo real y facilite la interacción entre los diferentes actores del proceso de distribución.

En términos de seguridad, el 92% de los encuestados considera que un sistema web es "muy seguro" o "seguro" para la distribución de cargas horarias, mientras que solo el 8% lo considera "poco seguro" debido a posibles ataques informáticos. Estos resultados sugieren que la confianza en la seguridad de los sistemas web es alta, aunque se deben implementar medidas adecuadas de protección para asegurar los datos sensibles de la universidad y de los docentes. Todos los docentes encuestados (100%) coinciden en la necesidad de utilizar un sistema web para gestionar la distribución de cargas horarias en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Esta unanimidad subraya la importancia de modernizar los procesos académicos mediante la adopción de tecnologías que permitan una gestión más eficiente, transparente y accesible, lo cual mejoraría significativamente la operatividad en el ámbito universitario.

Los docentes también coinciden al 100% en que la implementación de un sistema web sería beneficiosa para la distribución de cargas horarias, resaltando ventajas como el control en línea, la eficiencia en la asignación de materias y la facilidad para realizar consultas inmediatas. La implementación de un sistema web no solo



mejoraría la eficiencia operativa, sino que también contribuiría a una distribución más equitativa de las responsabilidades académicas, promoviendo un entorno laboral más justo y efectivo para todos los involucrados.

Dentro del análisis situacional se determinó que las distribuciones de cargas horarias las realiza cada coordinador de carrera, este lo realiza utilizando el sistema ofimático Excel con la ayuda de un modelo que se le remite, una vez culminado se remite para su aprobación y verificación, por lo que si este no se encuentra bien estructurado se tendrá que corregir, este distributivo sigue unas reglas a las cuales el decano debe de acoplarse para general correctamente la distribución de cargas horarias para los docentes de planta y los contratados, cumpliendo con todas las expectativas del periodo lectivo, manteniendo el perfil de cada docente con la asignatura relacionada.

Tabla 2. Análisis FODA

Infraestructura Existente	
Debilidades	Amenazas
- No cuenta con un sistema informático que gestione y controle la distribución de cargas horarias. - Los procesos de creación de cargas horarias se las realiza en programas de ofimática Excel.	- La pérdida de información o pérdida cargas horarias a causa de que se borren los documentos. - Confusión entre información al momento de asignar materias y docentes.
Fortalezas	Oportunidades
- Utilización del sistema web para la gestión y el control de la distribución de cargas horarias en la UNESUM. - Facilidad de uso por parte del administrador y decano de las diferentes facultades.	- Protección de la información en la base de datos por alguna pérdida de información. - Copia de seguridad para mantener la información segura en todo momento.

Nota: Realizado por los investigadores

La Tabla 2, muestra el análisis FODA de la situación actual de la gestión de cargas horarias en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) permite identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que impactan directamente en la eficiencia y calidad del proceso. A continuación, se argumentan cada uno de estos aspectos.

Las principales debilidades identificadas en la gestión de cargas horarias se relacionan con la falta de un sistema informático especializado. La ausencia de un sistema automatizado que gestione y controle la distribución de las cargas horarias implica una dependencia en herramientas de ofimática, como Excel. Aunque estas herramientas son útiles para ciertas tareas, no están diseñadas para manejar de manera eficiente procesos complejos como la distribución académica, lo que genera limitaciones significativas en la capacidad de escalabilidad y precisión. Esta dependencia hace que el proceso sea más lento, más propenso a errores humanos y carezca de la capacidad de generar reportes detallados en tiempo real (Tiwari & Gupta, 2012).



Las amenazas externas a este contexto radican principalmente en la posibilidad de pérdida de información o la eliminación accidental de documentos. Dado que el proceso actual depende de archivos de Excel almacenados localmente, existe un riesgo significativo de que se pierda información crítica debido a errores humanos o problemas técnicos, como la eliminación no intencionada de archivos (Patel & Debnath, 2023). Además, la falta de una base de datos centralizada genera confusión al momento de asignar materias y docentes, lo cual puede afectar negativamente la planificación académica y crear conflictos entre los involucrados. La falta de control centralizado y seguro incrementa la vulnerabilidad frente a estas amenazas.

Como fortaleza principal, se menciona la futura implementación de un sistema web específico para la gestión y control de las cargas horarias. Este sistema permitirá una gestión más eficiente, segura y organizada del proceso, optimizando los tiempos y reduciendo la carga administrativa sobre los encargados. La facilidad de uso del sistema por parte del administrador y los Coordinadores de las diferentes facultades representa otra fortaleza clave, ya que la usabilidad es un factor fundamental para garantizar la adopción del sistema y maximizar sus beneficios.

Las oportunidades están orientadas hacia la protección y seguridad de la información mediante el uso de bases de datos y copias de seguridad. La implementación de un sistema web permitiría proteger de manera efectiva la información almacenada, reduciendo el riesgo de pérdidas de datos. Además, el sistema contaría con mecanismos de copia de seguridad que aseguran la conservación de la información incluso en casos de fallos o problemas técnicos, lo cual es esencial para la continuidad de las operaciones. Esta oportunidad no solo resuelve problemas actuales, sino que también contribuye a un entorno académico más confiable y a una mejor planificación a largo plazo.

Desarrollo del software

El desarrollo del sistema informático para la distribución de cargas horarias en la Universidad Estatal del Sur de Manabí se realizó utilizando Macromedia Dreamweaver como herramienta de desarrollo, con lenguajes como PHP, JavaScript y Bootstrap para un diseño dinámico y amigable. El gestor de base de datos seleccionado fue Apache Xampp, utilizando SQL para la ejecución local (Hou & Wang, 2023). El proceso incluyó etapas de análisis, diseño, implementación, verificación y mantenimiento, con el objetivo de crear un sistema robusto que facilite la gestión eficiente de las cargas horarias. Estas etapas aseguran un diseño atractivo, una implementación funcional y un mantenimiento programado para asegurar la continuidad operativa.

El sistema web permite gestionar la distribución de cargas horarias para docentes de planta y contratados, mediante procesos de ingreso de usuarios (administrador, decano y general), creación y control del distributivo, y consultas de asignación (Soto, 2023). Además, el sistema está alojado en la web, lo que facilita su accesibilidad con solo tener conexión a internet. Las operaciones son automatizadas y requieren únicamente la selección de datos, lo cual simplifica el proceso y permite que la distribución de cargas horarias esté disponible para futuras consultas en la base de datos.

La metodología Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado principalmente en el desarrollo de software. Consiste en cuatro fases principales que se repiten en cada iteración: Planificación del Sprint, donde el equipo define los objetivos y selecciona las tareas a realizar; Desarrollo del Sprint, durante el cual el equipo trabaja en la implementación y participa en reuniones diarias para evaluar el progreso; Revisión del Sprint, en la que





se presentan las funcionalidades al Product Owner y stakeholders para obtener retroalimentación; y Retrospectiva del Sprint, donde el equipo reflexiona sobre mejoras y define acciones para el próximo Sprint. Scrum es flexible y facilita la adaptación continua durante el desarrollo del proyecto (Mishra & Alzoubi, 2023).

El ciclo de vida del software consta de siete etapas desde la concepción hasta el mantenimiento (Togo & Tanaka, 2024): Recolección de Requisitos, donde se identifican y documentan las necesidades del cliente; Análisis, para estudiar y definir el alcance del proyecto; Diseño, en el que se crea la arquitectura del sistema; Implementación, donde los desarrolladores escriben el código; Pruebas, para verificar el correcto funcionamiento del software; Despliegue, para instalar y operar el software en producción; y Mantenimiento, que incluye corregir errores, hacer mejoras y agregar funcionalidades. Este ciclo asegura el desarrollo estructurado y la evolución del software.

Análisis de requisitos

Se ha adoptado la norma IEEE 830-1998 como marco de referencia para la identificación de los requisitos de software, lo cual garantiza una definición clara y estandarizada de los requerimientos (Juvenski & Susanto, 2023). Además, se ha planificado la adopción de una arquitectura eficiente que integre tanto el backend como el frontend y las herramientas de desarrollo. Con este propósito, se han definido los recursos necesarios para el desarrollo e implementación del sistema web destinado a la gestión del distributivo de cargas horarias, como se detalla en la Tabla 3, esta planificación busca asegurar una solución robusta y alineada con los estándares de calidad en el desarrollo de software.

Tabla 3. Recursos para el sistema web multiplataforma

Recursos	Requerimientos
Sistema operativo	Windows 10
Editor de código	Dreamweaver
Compatibilidad con navegadores	(Google, Chrome, Microsoft Edge, Safari) dispositivos móviles y de escritorio.
Sistemas operativos	Windows, Android, iOS
Lenguaje de programación	html, json, php, JavaScript, Sql
Lenguaje de base de datos	MySQL
Recursos para el Frontend	Bootstrap, Rx.js.
Recursos para el Backend	Node.js, mysql database connector.
Cronograma de actividades	Microsoft Project 2019

Nota: Realizado por los investigadores

En las figuras 1 y 2 se muestra la estructura de la base de datos del sistema de acuerdo al análisis de requisitos realizado.



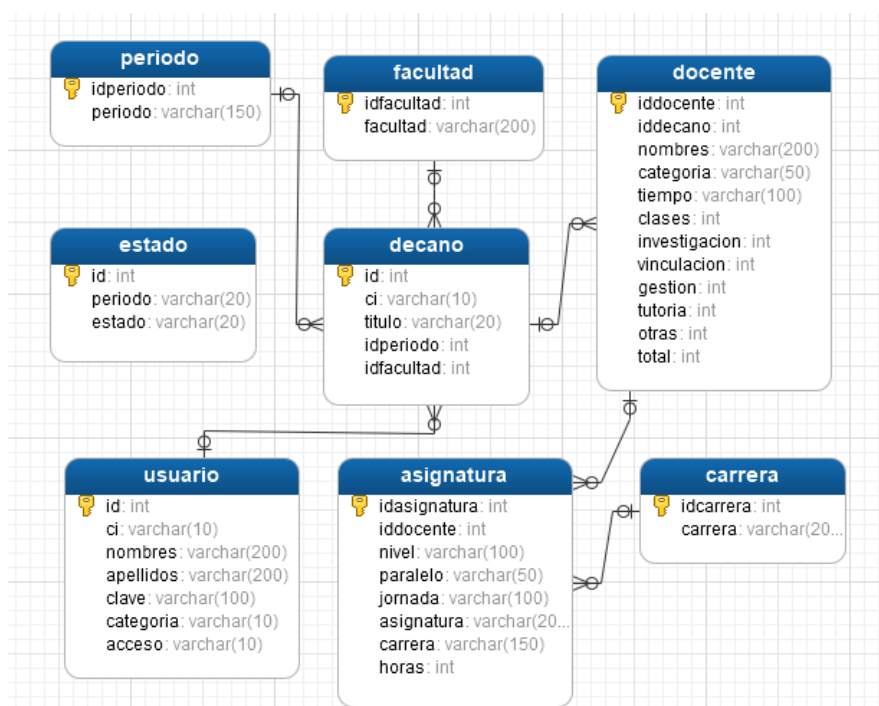


Figura 1. Modelo de la base de datos

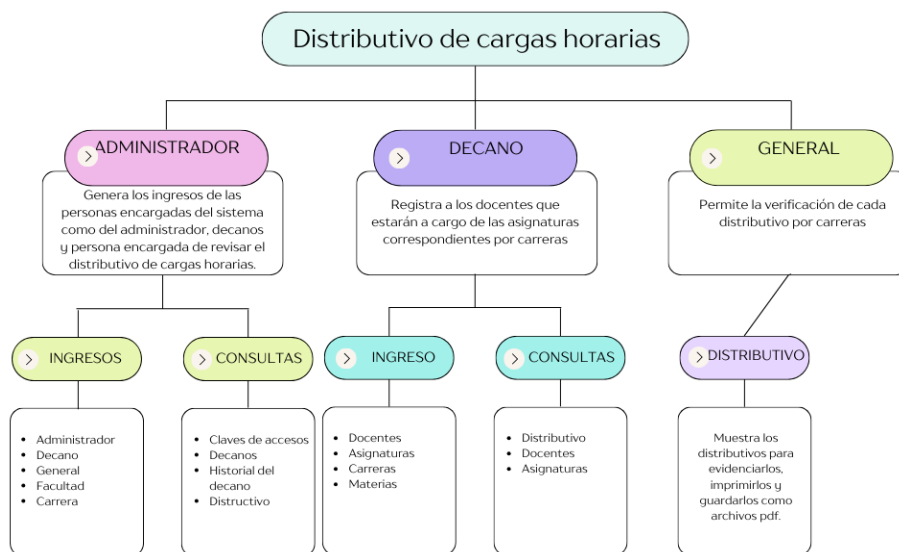


Figura 2. Estructura de la base de datos del sistema.

A continuación, se presenta el prototipo del sistema web para el distributivo de cargas horarias con el fin de demostrar cómo está diseñado el sistema, tal como se muestra en la Tabla 4, 5 y 6.

Tabla 4. Prototipo

Prototipo	Descripción
Interfaz principal – Prototipo	Se muestra la página principal del sistema web. Constará de un inicio de sesión para acceder al sistema, así como el cargo que se dispone a utilizar.
Interfaz principal – Prototipo	La interfaz principal se mostrará un listado de los Coordinadores que ya se encuentran registrados En las opciones de menú se deberá seleccionar el distributivo, o seleccionar los ingresos como de los docentes, carreras y materias.

Tabla 5. Interfaz

Prototipo	Descripción
Interfaz principal – Prototipo	En el menú de opciones del decano se muestran las pestañas de distributivo y de ingresos que permitirán realizar las gestiones pertinentes según el sistema. En calibración es donde se va a hacer el mantenimiento de los equipos del laboratorio.

Simulación pruebas y evaluación. Para el funcionamiento del sistema web se realizó la simulación en diversos casos como el ingreso de información por parte de los Coordinadores:

Tabla 6 Simulación y prueba.

Simulación	Descripción
Ingreso de asignatura referente a los docentes	Aquí se muestra el registro de las asignaturas En este apartado se muestra un listado de los docentes y las asignaturas designadas En la parte final se muestra el distributivo de las diferentes asignaturas junto con los docentes que impartirán doctrina en el periodo activo.

Prueba de caja negra. Se utilizaron pruebas de caja negra con la finalidad de ver la funcionalidad del sistema y poder encontrar errores antes de su puesta en marcha. El inconveniente que presentó el sistema web al inicio es la conexión y los enlaces para poder manejar la base de datos de forma precisa, así como la correcta distribución de las cargas horarias según corresponda al docente seleccionado y que todo sea cuadrado.

A continuación, la figura 4 presenta el despliegue y acceso al sistema principal del sistema con una interfaz intuitiva.





Gráfico 3. Página principal

Conclusiones

Se analizaron de manera exhaustiva los métodos empleados en la distribución de cargas horarias por parte de los coordinadores de las distintas carreras, con el objetivo de diseñar una base de datos adecuada para el desarrollo de la aplicación web. Este análisis permitió garantizar que los procesos contemplados aseguren una repartición precisa y equitativa de las asignaturas, con una correcta validación y evidencia a través de hojas de formulario. La prioridad fue establecer un funcionamiento eficiente y alineado con las necesidades académicas, asegurando que las asignaciones sean transparentes y fáciles de gestionar.

Se identificaron los principales problemas que enfrentan los Coordinadores durante la distribución de cargas horarias, a través de encuestas realizadas a los actores implicados. Los resultados evidenciaron que los conflictos de horarios, las cargas de trabajo desiguales, los cambios imprevistos de última hora, y la dificultad de asignar materias en función del perfil profesional de los docentes son los desafíos más significativos. Estos factores no solo generan ineficiencias en la gestión, sino que también impactan en la calidad de la enseñanza, por lo cual resulta esencial abordar estos problemas con soluciones integradas y sistemáticas para optimizar la planificación académica.

Con la implementación de herramientas como Apache XAMPP y el entorno de desarrollo Dreamweaver, se logró diseñar y codificar un sistema web funcional para la distribución de cargas horarias. Los lenguajes de programación empleados, como HTML, PHP, CSS, Java, JSON y SQL, permitieron la integración adecuada de las restricciones y funcionalidades necesarias para la aplicación. Estos elementos proporcionaron un sistema robusto que garantiza la correcta gestión de las cargas horarias, con resultados satisfactorios en términos de organización, eficiencia y precisión, favoreciendo así una mejor administración académica.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Agradecimientos

Carrera Tecnologías de la Información, Facultad Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador, Grupo de Investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos – UNESUM. La investigación aporta al proyecto de investigación: Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación, al proyecto de vinculación vigente: Plataforma Web de urbanismo inteligente para el fortalecimiento de servicios tecnológicos aplicado a Municipios del Sur de Manabí, Fase I. Se articula con las diferentes asignaturas de acuerdo a la malla curricular vigente de la Carrera Tecnologías de la Información y línea de investigación, se articula con el semillero de investigación GISICF - STUDENS.

Referencias

- Arteaga, M. A., & Quimiz, L. R. (2022). Chatbots para ventas y atención al cliente. *Journal techinnovation*, 1(1), 107-116.
- Bui, L. T., & Nguyen, D. C. (2021). A web based methane emissions modelling platform: Models and software development. . *Waste Management*, 134, 120-135.
- Caicedo, C. R., & Bolivariana, U. P. (2023). *Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación*. . Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/11267>.
- Calmet, F., & López, D. (12 de 2 de 2024). *Desarrollo de un software basado en Scrum para la gestión del gimnasio SportFitness Trujillo año 2022*. Obtenido de Universidad Privada Antenor Orrego (repositorio digital): https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/21091/REP_FERNANDO.CALMET_DIANA.LOPEZ_DESARROLLO.DE.UN.SOFTWARE_removed.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hou, X. Z., & Wang, H. (2023). Large language models for software engineering: A systematic literature review. . *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*.
- Ismael, H. R., & Qashi, R. (2023). Web Technology Grounded Effects of Task Scheduling in Distributed and Cloud Systems. . *Journal of Smart Internet of Things*, 2022(1), 196-218.
- Juveniski, J., & Susanto, E. R. (2023). Pemilihan Software Manajemen Sistem Perpustakaan Pada Sekolah Alam Lampung. . *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1), 42-48.
- Khaleel, M. I. (2024). A dynamic weight–assignment load balancing approach for workflow scheduling in edge-cloud computing using ameliorated moth flame and rock hyrax optimization algorithms. . *Future Generation Computer Systems*, 155, 465-485.
- Mishra, A., & Alzoubi, Y. I. (2023). Structured software development versus agile software development: a comparative analysis. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 14(4), 1504-1522.
- Morán, G. L., & Castro, M. I. (2017). *Modelo de plan estratégico de sistemas para la gestión y organización a través de una plataforma informática (Vol. 1)*. 3Ciencias.





- Patel, A., & Debnath, N. C. (2023). *Semantic Technologies for Intelligent Industry 4.0 Applications*. . CRC Press.
- Perez , g., Silvia , R., & Claudia , F. (11 de 05 de 2010). *Desarrollo de Software dirigido por modelos: Conceptos teóricos y su aplicación práctica*. Obtenido de Desarrollo de Software dirigido por modelos: Conceptos teóricos y su aplicación práctica: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/127598>
- Plúa, C. R., & Áreas, F. J. (2022). Aceptación tecnológica para el desarrollo de entornos inteligentes IoT desde la percepción de estudiantes con un alto nivel de educación. . *RECIAMUC*, 6(4), 200-213.
- Plúa, C. R., & Vásquez, J. P. (2016). Aplicativo móvil como estrategia de marketing para el impulso de la matriz productiva en el área turística. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pymes*, 5(1).
- Russo, D. (2024). Navigating the complexity of generative ai adoption in software engineering. . *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*.
- Soto, W. (2023). Contrato Inteligente para la Gestión de Requerimientos en la Construcción de Software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (49), 147-160.
- Tiwari, S. R., & Gupta, A. (2012). Selecting requirement elicitation techniques for software projects. In *2012 CSI Sixth International Conference on Software Engineering (CONSEG) (pp. 1-10)*. IEEE.
- Togo, A. S., & Tanaka, I. (2024). Spglib: a software library for crystal symmetry search. *Science and Technology of Advanced Materials: Methods*, (just-accepted), 2384822.
- Vieira, G. E., & Lin, E. (2003). Rescheduling manufacturing systems: a framework of strategies, policies, and methods. *Journal of schedulin*, 6, 39-62.
- Yang, S. W., & Linares-Barranco, B. (2023). Nadol: Neuromorphic architecture for spike-driven online learning by dendrites. . *IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems*.
- Zeng, J. Z., & Wang, H. (2023). DeePMD-kit v2: A software package for deep potential models. . *The Journal of Chemical Physics*, 159(5).

