

UNIVERSIDAD PRIVADA LÍDER PERUANA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD
LÍDER PERUANA

Tesis

Algoritmo basado en el comportamiento del usuario para optimizar la gestión de recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025

Para obtener título de Ingeniero de Sistemas e Informática

Autores:

Zarate Pacheco Jhon Rosales
Ascue Galarza Joel

Asesor:

Dr. Jeronimo Soria Mormontoy

Santa Ana, La Convención, Cusco
2026

Título

“Algoritmo basado en el comportamiento del usuario para optimizar la gestión de recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025”

Línea de investigación

Sistemas y tecnologías de la información.

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

- 17%  Internet sources
 - 8%  Publications
 - 7%  Submitted works (Student Papers)
-

Hoja de firma de jurados

UNIVERSIDAD PRIVADA LIDER PERUANA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



TESIS

“Algoritmo basado en el comportamiento del usuario para optimizar la gestión de recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025”

Presentado por **Zarate Pacheco Jhon Rosales y Ascue Galarza Joel**, para optar el
Título de Ingeniero de Sistemas e Informática

Presidente:

Dr. Edgar Quispe Ccapacca

Primer Miembro:

Mg. Raul Huillca Huallparimachi

Segundo Miembro:

Mg. Moises Gustavo García Jimenez

Asesor (es):

Dr. Jeronimo Soria Mormontoy

Dedicatoria

La presente investigación fue dedicada al esfuerzo constante, la disciplina y la perseverancia demostrados a lo largo del proceso académico. Cada etapa del desarrollo de esta tesis representó un desafío que exigió compromiso, dedicación y una firme convicción por alcanzar los objetivos propuestos.

Asimismo, este trabajo se dedicó a la capacidad de superación personal, reflejada en la constancia frente a las dificultades y en la determinación por culminar satisfactoriamente una meta académica significativa. En este sentido, la tesis constituyó no solo un requisito profesional, sino también el resultado tangible de un proceso de crecimiento intelectual y personal.

Agradecimientos

Se expresó un especial agradecimiento a la institución educativa por proporcionar el entorno académico y los recursos necesarios para el desarrollo de la presente investigación, fomentando una formación orientada al rigor científico y la generación de conocimiento.

De igual manera, se reconoció la orientación brindada durante el proceso investigativo, la cual permitió fortalecer el enfoque metodológico y consolidar la calidad del trabajo desarrollado.

Finalmente, se destacó el esfuerzo, la dedicación y la constancia invertidos a lo largo de todo el proceso, reconociendo que la culminación de esta tesis fue el resultado de un compromiso sostenido con la excelencia académica y la superación personal.

Índice de tablas

Tabla 1 Aporte de antecedentes internacionales.....	16
Tabla 2 Dimensiones de recursos educativos digitales.....	21
Tabla 3 Gestión pedagógica y Calidad Educativa: Operacionalización de variables....	26
Tabla 4 Factores asociados a la eficiencia técnica de la gestión de las UGEL	26
Tabla 5 Aporte de antecedentes nacionales	27
Tabla 6 Resumen de procesamiento de casos.....	70
Tabla 7 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	70
Tabla 8 Estadísticos descriptivos.....	71
Tabla 9 Correlación de Spearman entre variables de estudio.....	75
Tabla 10 Prueba de Chi-cuadrado entre retraso y cumplimiento.	78

Índice de figuras

Figura 1 El proceso de obtención y filtrado de los datos bibliográficos necesarios para la investigación.....	10
Figura 2 Respuestas del uso del sistema de evaluación automatizado.	11
Figura 3 Ventajas de la computación en la nube en la gestión de recursos didácticos .	14
Figura 4 Un marco del sistema experto neuronal.	15
Figura 5 Estrategias para el desarrollo de competencias comunicativas.....	24
Figura 6 Calidad de Servicio Educativo y dimensiones.....	25
Figura 7 Diagrama de arquitectura general.	52
Figura 8 Arquitectura del plugin.	52
Figura 9 Diagrama de componentes del plugin.....	53
Figura 10 Diagrama de interfaces.....	56
Figura 11 Diagrama Entidad Relación del Modelo de Datos.....	57
Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de préstamo.....	58
Figura 13 Algoritmo de evaluación del comportamiento del usuario (pseudocódigo).	61
Figura 14 Registro de Recursos Educativos.....	63
Figura 15 Listado de Recursos Educativos.	64
Figura 16 Gestión de Préstamos.	65
Figura 17 Historial de Préstamos y Devoluciones.	66
Figura 18 Reportes y Estadísticas.....	67
Figura 19 Importación Masiva de Recursos.....	68
Figura 20 Historial General de Movimientos.....	69
Figura 21 Distribución del cumplimiento de usuarios.	72
Figura 22 Distribución de usuarios con retraso en la devolución	73
Figura 23 Distribución de los días de retraso en la devolución.....	74

CAPÍTULO I. ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia.	88
Anexo 2 Datos exportados del sistema (Primeros 100 registros).....	89
Anexo 3 Código parcial de plugin WordPress	92

INDICE

Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
CAPÍTULO I. ANEXOS	ix
Introducción	xiv
CAPÍTULO II. Planteamiento del problema	1
2.1 Antecedentes del problema.....	1
2.2 Formulación del problema.....	2
2.2.1 Problema general	4
2.2.2 Problemas específicos.....	4
2.3 Objetivo de investigación	4
2.3.1 Objetivo general	4
2.3.2 Objetivos específicos.....	4
2.4 Formulación de hipótesis.....	5
2.4.1 Hipótesis general	5
2.4.2 Hipótesis específicas.....	5
2.5 Justificación de la investigación	6
2.5.1 Justificación teórica	6
2.5.2 Justificación práctica	6
2.5.3 Justificación de implicancia social	7
2.5.4 Justificación Metodológicaqww	7
2.6 Delimitaciones de la investigación	7
CAPÍTULO III. Marco teórico	9
3.1 Antecedentes de la investigación.....	9
3.1.1 Antecedentes internacionales	9
3.1.2 Antecedentes nacionales.....	17
3.2 Bases teóricas	27
3.2.1 Modelos en gestión de recursos educativos.....	27
3.2.2 Sistemas de información en la gestión educativa	28
3.2.3 Comportamiento del usuario en sistemas de gestión.....	28
3.2.4 Cumplimiento y uso de recursos educativos	29

3.2.5	Toma de decisiones basada en datos	29
3.2.6	Algoritmos de decisión en sistemas de gestión	29
3.2.7	Relación entre comportamiento del usuario y gestión de recursos	30
3.3	Identificación y conceptualización de variables	30
3.3.1	Variable independiente: Algoritmo basado en el comportamiento del usuario 31	
3.3.2	Variable dependiente: Gestión Eficiente de Recursos Educativos	34
3.3.3	Operacionalización de variables	38
3.4	Marco conceptual	39
3.4.1	Algoritmo de decisión basado en comportamiento	39
3.4.2	Comportamiento del usuario	39
3.4.3	Cumplimiento en la devolución	39
3.4.4	Gestión de recursos educativos	39
3.4.5	Gestión eficiente de recursos educativos	39
3.4.6	Toma de decisiones basada en datos (Data-driven decision making)	40
3.4.7	Clasificación de usuarios	40
3.4.8	Eficiencia en la asignación de recursos	40
3.4.9	Disponibilidad efectiva de recursos	40
CAPÍTULO IV. Metodología de la investigación		41
4.1	Tipo de investigación	41
4.2	Enfoque de la investigación	41
4.3	Diseño de la investigación	42
4.4	Alcance de investigación	43
4.5	Población y muestra	43
4.6	Técnica e instrumento	44
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	45
4.8	Procedimiento de procesamiento de datos	46
4.9	Confiabilidad y validez	47
CAPÍTULO V. Desarrollo de la solución		49
5.1	Fundamentación técnica	49
5.2	Objetivo técnico de la solución	50
5.3	Requerimientos funcionales del sistema	50
5.4	Requerimientos no funcionales	50

5.5	Arquitectura general del sistema	51
5.5.1	Capa de presentación	51
5.5.2	Capa de aplicación.....	51
5.5.3	Capa de dominio	51
5.5.4	Capa de datos.....	51
5.6	Arquitectura del plugin basada en el plugin adjunto	52
5.7	Descripción de componentes	53
5.7.1	Archivo principal del plugin.....	53
5.7.2	Módulo de instalación	54
5.7.3	Módulo de recursos	54
5.7.4	Módulo de solicitudes.....	54
5.7.5	Módulo de reportes	55
5.7.6	Módulo de seguridad	55
5.7.7	Módulo de assets	55
5.8	Arquitectura de navegación e interfaces.....	55
5.8.1	Shortcodes propuestos	55
5.9	Modelo de datos	56
5.9.1	Tabla wp_uplp_resources	56
5.9.2	Tabla wp_uplp_requests	56
5.9.3	Tabla wp_uplp_categories.....	57
5.9.4	Tabla: wp_uplp_movements.....	57
5.9.5	Flujo funcional del sistema.....	59
5.9.6	Algoritmo de control de comportamiento del usuario.....	60
5.9.7	Interfaces del sistema.....	62
CAPÍTULO VI. Resultados, contrastación de hipótesis y discusión.....		70
6.1	Descripción de variables numéricas	70
6.2	Análisis descriptivo de los datos	72
6.2.1	Descripción de variables categóricas.....	72
6.2.2	Descripción de variables numéricas	73
6.2.3	Caracterización del comportamiento de los usuarios	74
6.3	Análisis de correlación (Spearman).....	75
6.4	Análisis de asociación (Chi-cuadrado).....	76
6.5	Contrastación de hipótesis	78

6.5.1	Hipótesis específica 1	78
6.5.2	Hipótesis específica 2	79
6.5.3	Hipótesis específica 3	79
6.5.4	Hipótesis general	79
6.6	Síntesis de resultados.....	80
CONCLUSIONES		82
RECOMENDACIONES		84
Referencias bibliográficas.....		86
ANEXOS		88

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo diseñar, implementar y evaluar un algoritmo basado en el comportamiento del usuario para optimizar la gestión de recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas (Cusco, 2025). La problemática principal identificada no radicó en la escasez de materiales ni en los tiempos de atención administrativa, sino en los patrones de incumplimiento y retrasos en las devoluciones por parte de los usuarios.

Bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y nivel explicativo, se analizaron 591 registros digitales generados por un sistema desarrollado mediante un plugin personalizado de WordPress. La evaluación estadística realizada a través de pruebas no paramétricas reveló que variables operativas, como la disponibilidad de recursos ($p = 0.637$) y el tiempo de atención ($p = 0.922$), no presentaron una relación significativa con el cumplimiento. Por el contrario, el retraso en la devolución mostró una correlación negativa muy alta y significativa con el cumplimiento ($\rho = -0.982$, $p < 0.05$), la cual fue confirmada mediante la prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 591.000$, $p < 0.05$).

A partir de estos hallazgos, el algoritmo implementado clasifica a los usuarios en niveles (aprobado, condicional y restringido) según su historial de cumplimiento, estableciendo reglas de decisión automatizadas para la asignación de materiales. Los resultados demostraron que la gestión basada en analítica conductual y datos cuantitativos reduce los niveles de retraso, mejora la rotación del inventario y optimiza la toma de decisiones institucionales, superando a los modelos tradicionales centrados únicamente en la digitalización de procesos. A través de este enfoque, se garantiza un acceso más equitativo y eficiente a los recursos pedagógicos.

Palabras clave: Comportamiento del usuario, algoritmo de decisión, gestión de recursos educativos, toma de decisiones basada en datos, cumplimiento en devoluciones

Abstract

This research aimed to design, implement, and evaluate a user-behavior-based algorithm to optimize the management of educational resources at the Micaela Bastidas Educational Institution (Cusco, 2025). The main problem identified was not a shortage of materials or administrative response times, but rather non-compliance patterns and delays in returns by users.

Under a quantitative, applied, and explanatory approach, 591 digital records generated by a system developed via a custom WordPress plugin were analyzed. Statistical evaluation using non-parametric tests revealed that operational variables, such as resource availability ($p = 0.637$) and processing time ($p = 0.922$), showed no significant relationship with compliance. On the contrary, return delays showed a very high, statistically significant negative correlation with compliance ($\rho = -0.982$, $p < 0.05$), which was confirmed through the Chi-square test ($\chi^2 = 591.000$, $p < 0.05$).

Based on these findings, the implemented algorithm classifies users into tiers (approved, conditional, and restricted) according to their compliance history, establishing automated decision rules for material allocation. The results demonstrated that management based on behavioral analytics and quantitative data reduces delay rates, improves inventory turnover, and optimizes institutional decision-making, outperforming traditional models focused solely on process digitization. Through this approach, more equitable and efficient access to pedagogical resources is guaranteed.

Keywords: User behavior, decision algorithm, educational resource management, data-driven decision making, return compliance.

Introducción

La gestión de los recursos educativos ha representado históricamente un desafío significativo en las instituciones de educación básica, especialmente en contextos donde la disponibilidad de materiales no se traduce necesariamente en un uso eficiente de los mismos. A nivel global, diversos organismos han señalado que las deficiencias en la administración de recursos educativos no solo responden a limitaciones de infraestructura, sino también a la ausencia de mecanismos que permitan controlar y optimizar su utilización (UNESCO, 2023). En América Latina, estas dificultades se han visto acentuadas por brechas en la gestión institucional y la limitada incorporación de enfoques basados en datos para la toma de decisiones (UNICEF, 2021).

En el contexto peruano, estudios previos han evidenciado que la ineficiencia en la gestión de recursos educativos no siempre está asociada a su escasez, sino a problemas en su administración, control y uso (Tafur Puente & la Vega Ramírez, 2010). Esta problemática se observó en la Institución Educativa Micaela Bastidas, ubicada en Cusco, donde se identificaron dificultades relacionadas con el incumplimiento en la devolución de recursos, retrasos recurrentes y una limitada capacidad de control sobre los procesos de préstamo.

En este escenario, los enfoques tradicionales centrados en la digitalización de procesos o en la mejora de la disponibilidad de recursos han demostrado ser insuficientes para resolver el problema. En contraste, investigaciones recientes han señalado que la eficiencia en la gestión depende en gran medida del comportamiento de los usuarios, particularmente de variables como el cumplimiento, la frecuencia de uso y los patrones de devolución (Wang et al., 2024; Marfo Missah et al., 2023). Esto ha impulsado el desarrollo de modelos basados en analítica de datos y algoritmos de decisión, orientados a transformar la información en acciones concretas dentro de los sistemas de gestión.

En coherencia con estos enfoques, la presente investigación se orientó a analizar el comportamiento de los usuarios como factor determinante en la gestión de recursos educativos. A partir del análisis estadístico realizado mediante pruebas no paramétricas, se evidenció que variables tradicionalmente consideradas, como el tiempo de atención del préstamo y la disponibilidad de recursos, no presentaron una relación significativa con el cumplimiento en la devolución ($p > 0.05$). En contraste, se identificó una relación

significativa entre el retraso en la devolución y el incumplimiento ($p < 0.05$), lo que permitió establecer que el problema central se encuentra en el comportamiento del usuario.

A partir de estos hallazgos, la investigación propuso el diseño, implementación y evaluación de un algoritmo basado en el comportamiento del usuario, orientado a optimizar la gestión de recursos educativos mediante la toma de decisiones basada en datos. Este algoritmo utilizó información histórica de los usuarios para clasificar niveles de cumplimiento y establecer criterios diferenciados en la asignación de recursos.

Metodológicamente, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de tipo aplicado. La recolección de datos se realizó mediante el análisis de registros digitales generados por el sistema desarrollado en la investigación, lo que permitió obtener información objetiva sobre el comportamiento de los usuarios en los procesos de préstamo y devolución. El análisis de datos se efectuó mediante técnicas estadísticas no paramétricas, tales como Spearman, Mann-Whitney U y Chi-cuadrado, con el propósito de identificar relaciones significativas entre las variables.

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que la incorporación de un algoritmo basado en el comportamiento del usuario mejora la gestión de los recursos educativos al reducir los niveles de incumplimiento y optimizar la toma de decisiones en la asignación de recursos. En este sentido, la investigación evidenció que el uso de datos y modelos algorítmicos constituye un enfoque más efectivo que los modelos tradicionales centrados únicamente en la digitalización de procesos.

En síntesis, el estudio aportó un modelo de gestión basado en comportamiento que integra análisis de datos y reglas de decisión dentro de un sistema digital, permitiendo mejorar la eficiencia en la administración de recursos educativos. Estos resultados contribuyen al desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas al ámbito educativo y ofrecen una base para futuras investigaciones orientadas a la toma de decisiones inteligente en contextos institucionales.

CAPÍTULO II. Planteamiento del problema

2.1 Antecedentes del problema

La gestión de recursos educativos constituye un desafío persistente en los sistemas educativos a nivel global, particularmente en contextos donde la eficiencia en la asignación y uso de materiales impacta directamente en la calidad del aprendizaje. En este sentido, organismos internacionales como la UNESCO (2023), han señalado que la ineficiencia en la administración de recursos educativos no solo responde a limitaciones de infraestructura, sino también a deficiencias en los mecanismos de control y seguimiento del uso de dichos recursos. En los últimos años, la transformación digital ha permitido mejorar los procesos de gestión; sin embargo, diversos estudios han evidenciado que la sola digitalización no garantiza una gestión eficiente si no se incorporan mecanismos de análisis del comportamiento de los usuarios.

En el contexto internacional, investigaciones recientes han enfatizado la importancia del uso de datos para optimizar la gestión educativa. C. Wang & Wang (2023), identificaron que uno de los principales problemas en los sistemas educativos digitales radica en la fragmentación de la información y la limitada capacidad para interpretar patrones de uso de los recursos. De manera complementaria, Marfo Missah et al. (2023) demostraron que la incorporación de modelos basados en inteligencia artificial permite mejorar significativamente la asignación de recursos al considerar variables relacionadas con el comportamiento de los usuarios, tales como frecuencia de uso, cumplimiento y patrones de consumo. Estos hallazgos evidencian una transición desde modelos tradicionales de gestión hacia enfoques predictivos y basados en datos.

En América Latina, la problemática adquiere mayor complejidad debido a limitaciones estructurales y brechas tecnológicas. Según UNICEF (2021), la pandemia de COVID-19 evidenció deficiencias en los sistemas de gestión educativa, particularmente en el control y acceso a recursos pedagógicos. Asimismo, CARE Perú (2025) señaló que las instituciones educativas presentan dificultades no solo en la disponibilidad de recursos, sino en su uso eficiente, lo cual se relaciona con la ausencia de mecanismos que permitan monitorear el comportamiento de los usuarios en los procesos de préstamo y devolución.

A nivel nacional, estudios previos han documentado que la gestión de recursos educativos en instituciones públicas presenta deficiencias asociadas a procesos manuales, falta de control y escasa trazabilidad. Tafur Puente & la Vega Ramírez (2010) evidenciaron que la limitada utilización de recursos disponibles no siempre responde a su escasez, sino a problemas en su administración y control. En esa misma línea, investigaciones recientes han comenzado a incorporar el análisis del comportamiento del usuario como un elemento clave para mejorar la eficiencia en la gestión, destacando la necesidad de implementar sistemas que permitan registrar, analizar y predecir patrones de uso.

En el ámbito local, la Institución Educativa Micaela Bastidas, ubicada en Cusco, presenta dificultades en la gestión de recursos educativos que se manifiestan en retrasos en la devolución, uso inadecuado de materiales y limitada capacidad de control sobre los préstamos realizados. Estas situaciones evidencian que el problema no se limita únicamente a la disponibilidad de recursos o a la rapidez en los procesos administrativos, sino que involucra directamente el comportamiento de los usuarios en el uso de los recursos educativos. La ausencia de herramientas que permitan analizar dicho comportamiento impide una toma de decisiones informada y limita la implementación de estrategias orientadas a mejorar la eficiencia en la gestión.

En consecuencia, se identifica la necesidad de incorporar enfoques basados en datos que permitan analizar el comportamiento de los usuarios como un factor determinante en la gestión de recursos educativos. Esto implica el desarrollo de soluciones tecnológicas que no solo registren información, sino que la utilicen para generar reglas de decisión que optimicen la asignación, control y uso de los recursos dentro de la institución educativa.

2.2 Formulación del problema

La gestión de recursos educativos ha sido tradicionalmente abordada desde enfoques centrados en la disponibilidad de materiales, la infraestructura tecnológica y la eficiencia de los procesos administrativos. No obstante, diversas investigaciones han evidenciado que estos factores, si bien son relevantes, no explican completamente las

deficiencias en la gestión, especialmente en contextos donde los recursos existen pero no son utilizados de manera adecuada. En este sentido, el problema trasciende la dimensión operativa y se vincula con el comportamiento de los usuarios que interactúan con los sistemas de gestión.

En los sistemas educativos actuales, uno de los principales desafíos radica en la falta de mecanismos que permitan analizar y gestionar el comportamiento de los usuarios en relación con el uso de los recursos. La ausencia de control sobre variables como el cumplimiento en la devolución, la frecuencia de uso y los patrones de solicitud limita la capacidad de las instituciones para tomar decisiones informadas. Como consecuencia, se generan situaciones de uso ineficiente, acumulación de retrasos, restricciones innecesarias y una percepción negativa sobre la disponibilidad de recursos, aun cuando estos se encuentran físicamente disponibles.

Desde una perspectiva tecnológica, los sistemas digitales implementados en muchas instituciones educativas se han limitado a funciones de registro y almacenamiento de información, sin incorporar modelos analíticos o algoritmos de decisión que permitan interpretar los datos generados por los usuarios. Esta limitación impide transformar los datos en conocimiento útil para optimizar la gestión. En consecuencia, se observa una brecha entre la digitalización de procesos y la inteligencia en la toma de decisiones, lo que reduce el impacto real de las soluciones tecnológicas implementadas.

En el contexto de la Institución Educativa Micaela Bastidas, esta problemática se manifiesta en la dificultad para controlar el cumplimiento en la devolución de recursos, lo que afecta la rotación y disponibilidad efectiva de los materiales educativos. La inexistencia de un mecanismo que evalúe el comportamiento histórico de los usuarios impide establecer criterios diferenciados para la asignación de recursos, generando un sistema homogéneo que no considera niveles de riesgo ni patrones de incumplimiento.

Si esta situación persiste, es probable que la institución continúe enfrentando problemas de ineficiencia en la gestión de recursos, incremento en los niveles de incumplimiento y limitaciones en el acceso equitativo a los materiales educativos. Por tanto, resulta necesario desarrollar un enfoque que permita integrar el análisis del

comportamiento del usuario en los procesos de gestión, mediante el uso de algoritmos que faciliten la toma de decisiones basada en datos.

2.2.1 Problema general

¿De qué manera un algoritmo basado en el comportamiento de los usuarios influye en la gestión eficiente de los recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025?

2.2.2 Problemas específicos

- PE1.** ¿Cómo el análisis del historial de comportamiento de los usuarios permite identificar patrones de incumplimiento en la devolución de recursos educativos?
- PE2.** ¿De qué manera la implementación de un algoritmo de decisión basado en comportamiento mejora la asignación de recursos educativos?
- PE3.** ¿Cómo la clasificación de usuarios según su nivel de cumplimiento influye en la eficiencia de la gestión de recursos?
- PE4.** ¿En qué medida el uso de reglas basadas en comportamiento reduce los retrasos en la devolución de recursos educativos?
- PE5.** ¿Cómo la incorporación de un algoritmo basado en datos mejora la toma de decisiones en la gestión de recursos educativos?

2.3 Objetivo de investigación

2.3.1 Objetivo general

Diseñar, implementar y evaluar un algoritmo basado en el comportamiento de los usuarios para optimizar la gestión eficiente de los recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025, mediante el análisis de patrones de cumplimiento y la toma de decisiones basada en datos.

2.3.2 Objetivos específicos

- OE1.** Analizar el comportamiento histórico de los usuarios en el uso de recursos educativos, identificando patrones de cumplimiento e incumplimiento en los procesos de préstamo y devolución.

- OE2.** Diseñar un algoritmo de decisión basado en variables de comportamiento del usuario, estableciendo criterios de clasificación según niveles de cumplimiento.
- OE3.** Implementar el algoritmo dentro de un sistema digital, asegurando su integración con los procesos de gestión de recursos educativos de la institución.
- OE4.** Evaluar el impacto del algoritmo en la gestión de recursos educativos, mediante indicadores como reducción de retrasos, mejora en el cumplimiento y optimización en la asignación de recursos.
- OE5.** Analizar la efectividad del algoritmo en la toma de decisiones, comparando la gestión tradicional con la gestión basada en comportamiento del usuario.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El uso de un algoritmo basado en el comportamiento de los usuarios influye significativamente en la gestión eficiente de los recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025, al mejorar el cumplimiento en la devolución y optimizar la toma de decisiones en la asignación de recursos.

2.4.2 Hipótesis específicas

- HE1.** Existe una relación significativa entre el comportamiento histórico de los usuarios y el incumplimiento en la devolución de los recursos educativos.
- HE2.** La clasificación de usuarios basada en su comportamiento permite mejorar la asignación de recursos educativos.
- HE3.** La implementación de un algoritmo basado en comportamiento reduce significativamente los niveles de retraso en la devolución de recursos educativos.
- HE4.** El uso de un algoritmo de decisión basado en datos mejora la eficiencia

en la gestión de recursos educativos en comparación con la gestión tradicional.

2.5 Justificación de la investigación

2.5.1 Justificación teórica

La presente investigación se justificó desde el punto de vista teórico al abordar la gestión de recursos educativos desde un enfoque basado en el comportamiento del usuario, superando los modelos tradicionales centrados únicamente en la disponibilidad de recursos o en la eficiencia operativa. En este sentido, estudios recientes han señalado que la digitalización por sí sola no garantiza mejoras en la gestión si no se incorporan mecanismos de análisis de datos y comportamiento (X. Wang et al., 2024). Asimismo, la teoría de sistemas propone que el rendimiento de un sistema depende de la interacción entre sus componentes, incluyendo el comportamiento de los actores involucrados (Lopreato & von Bertalanffy, 1970).

Por otro lado, investigaciones basadas en inteligencia artificial han demostrado que los modelos predictivos permiten optimizar la asignación de recursos mediante el análisis de patrones de uso y cumplimiento (Marfo Missah et al., 2023). En consecuencia, la investigación contribuyó a fortalecer el marco teórico existente al integrar el análisis del comportamiento del usuario con modelos algorítmicos de toma de decisiones, generando un enfoque innovador aplicable a contextos educativos.

2.5.2 Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, la investigación se orientó a resolver un problema real identificado en la Institución Educativa Micaela Bastidas, relacionado con el incumplimiento en la devolución de recursos educativos y la ausencia de mecanismos de control eficientes. Diversos estudios han evidenciado que la ineficiencia en la gestión no siempre responde a la escasez de recursos, sino a deficiencias en su administración y uso (Tafur Puente & la Vega Ramírez, 2010).

En este contexto, la propuesta consistió en el diseño e implementación de un algoritmo basado en el comportamiento del usuario, el cual permitió analizar el historial de cumplimiento y generar decisiones automatizadas para la asignación de recursos. Este enfoque coincide con lo planteado por (Liu, 2024), quien sostuvo que los sistemas

basados en datos mejoran la eficiencia en la gestión educativa al permitir una toma de decisiones más precisa y oportuna.

2.5.3 Justificación de implicancia social

La investigación presentó una relevante implicancia social al contribuir a mejorar el acceso equitativo a los recursos educativos mediante una gestión más eficiente. Organismos internacionales han señalado que la inadecuada gestión de recursos educativos afecta directamente la calidad del aprendizaje y amplía las brechas educativas (UNESCO, 2023; UNICEF, 2021).

En este sentido, al reducir el incumplimiento en la devolución de recursos y optimizar su rotación, se favoreció el acceso oportuno de los estudiantes a materiales educativos. Asimismo, la incorporación de un enfoque basado en el comportamiento promovió una cultura de responsabilidad en el uso de los recursos, lo cual resulta clave para mejorar la sostenibilidad de los sistemas educativos en contextos con limitaciones.

2.5.4 Justificación Metodológica

Desde el enfoque metodológico, la investigación se justificó por la aplicación de un diseño cuantitativo que permitió analizar la relación entre variables conductuales y la gestión de recursos educativos mediante técnicas estadísticas no paramétricas. El uso de pruebas como Spearman, Mann-Whitney U y Chi-cuadrado permitió identificar patrones significativos en el comportamiento de los usuarios, lo cual coincide con enfoques recientes orientados al análisis de datos en la toma de decisiones (Wang et al., 2024).

Asimismo, el estudio adoptó un enfoque aplicado, al traducir los hallazgos estadísticos en reglas de decisión implementadas en un algoritmo funcional. Esto permitió validar no solo la relación entre variables, sino también su aplicabilidad en contextos reales, contribuyendo al desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en evidencia.

2.6 Delimitaciones de la investigación

Espacial

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Micaela Bastidas, ubicada en el distrito de Santa Ana, provincia de La Convención, departamento del

Cusco, Perú. El estudio se centró exclusivamente en los procesos relacionados con la gestión de recursos educativos dentro de esta institución, particularmente en los mecanismos de préstamo y devolución de materiales. No se consideraron otras instituciones educativas, lo cual limita la generalización de los resultados a contextos similares.

Temporal

La investigación se llevó a cabo durante el año 2025, comprendiendo las etapas de diagnóstico, diseño del algoritmo, implementación y evaluación de su impacto. La recolección de datos se realizó en un periodo específico posterior a la implementación del sistema, lo que permitió analizar el comportamiento de los usuarios en un contexto controlado. En consecuencia, los resultados reflejan las condiciones del periodo de estudio y no contemplan variaciones longitudinales a largo plazo.

Teórico

Desde el enfoque teórico, la investigación se delimitó al análisis de la gestión de recursos educativos desde una perspectiva basada en el comportamiento del usuario y la toma de decisiones mediante algoritmos. Se consideraron enfoques relacionados con la analítica de datos, la teoría de sistemas y los modelos de decisión, excluyendo otros enfoques como la gestión financiera, modelos pedagógicos de aprendizaje o teorías centradas exclusivamente en infraestructura tecnológica.

Asimismo, el estudio se centró en variables conductuales específicas, tales como el cumplimiento en la devolución, el historial de uso y los patrones de comportamiento de los usuarios, dejando fuera otras variables como la disponibilidad de recursos o el tiempo de atención, debido a que no mostraron relevancia significativa en el análisis estadístico.

CAPÍTULO III. Marco teórico

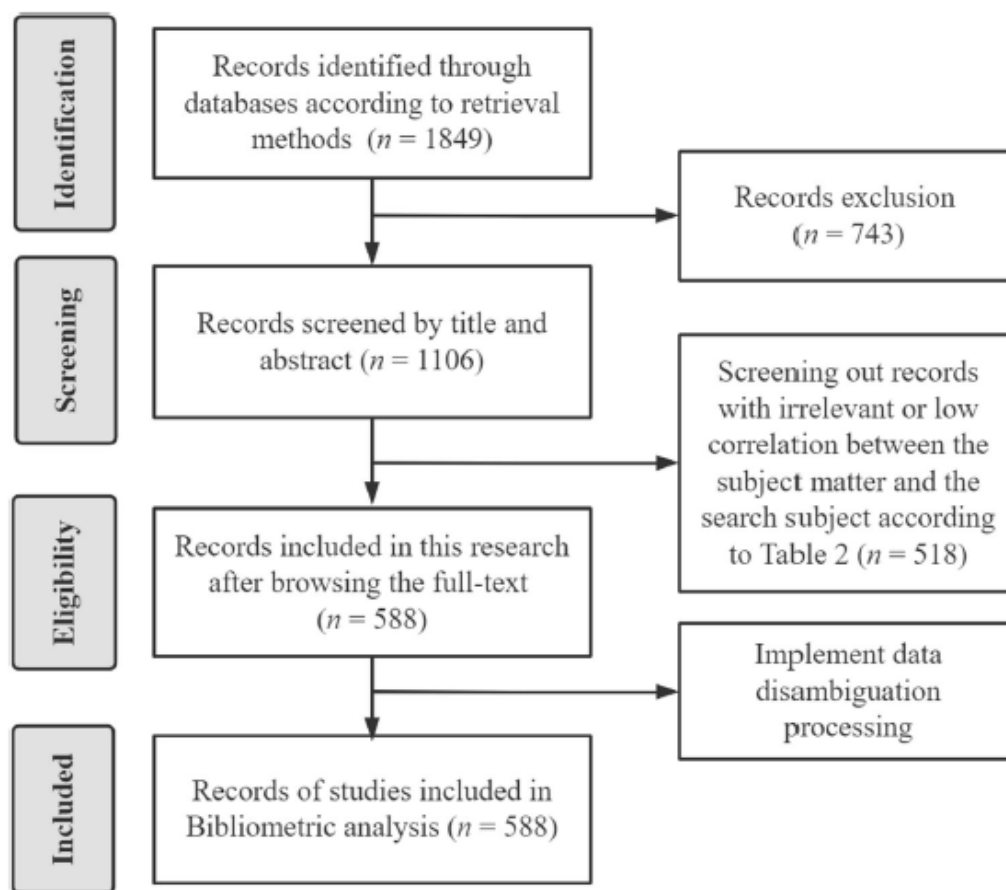
3.1 Antecedentes de la investigación

3.1.1 Antecedentes internacionales

Diversos estudios internacionales han abordado la transformación digital en la educación como una respuesta a las limitaciones estructurales en la gestión de recursos. C. Wang et al. (2024), analizaron la transformación digital en la educación desde una perspectiva global mediante un enfoque bibliométrico, identificando tendencias, desafíos y oportunidades en la adopción de tecnologías digitales en instituciones educativas. Se destacó que la tecnología ha sido un factor clave en la evolución de los sistemas educativos, facilitando la expansión del aprendizaje más allá de los espacios físicos y mejorando la eficiencia de los procesos administrativos. A lo largo de las últimas dos décadas, la digitalización educativa pasó por diversas etapas de desarrollo. En sus inicios, la tecnología se integró de manera limitada, con un enfoque en la digitalización de materiales de enseñanza. Posteriormente, el avance de las tecnologías móviles, la inteligencia artificial y las plataformas de aprendizaje en línea promovió una mayor personalización del aprendizaje y una mejor administración de recursos educativos. Sin embargo, el estudio evidenció que la fragmentación de datos y la falta de interoperabilidad entre plataformas digitales han sido obstáculos recurrentes para la gestión eficiente de la educación. Desde un enfoque tecnológico, la investigación resaltó que la implementación de sistemas digitales en la educación ha permitido optimizar la administración de información, mejorar el acceso a los recursos educativos y automatizar procesos clave dentro de las instituciones. Además, se identificaron tendencias emergentes como la transformación digital en la gestión educativa, la digitalización de la enseñanza en entornos híbridos y la adopción de herramientas basadas en inteligencia artificial. No obstante, se advirtió que la transición digital requiere planificación, inversión en infraestructura y capacitación docente para garantizar su efectividad. El estudio concluyó que la integración de sistemas digitales en la educación es un proceso dinámico que ha generado mejoras significativas en la accesibilidad y administración de recursos educativos. Sin embargo, se identificaron desafíos como la brecha digital y la resistencia al cambio en las instituciones.

Figura 1

El proceso de obtención y filtrado de los datos bibliográficos necesarios para la investigación.



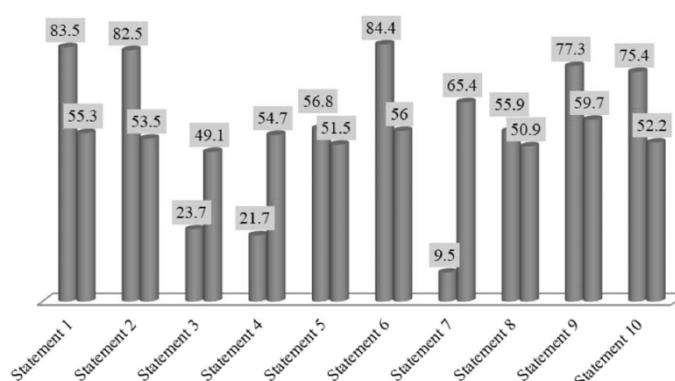
Fuente: Education reform and change driven by digital technology: a bibliometric study from a global perspective (C. Wang et al., 2024).

Liu (2024), por su parte, evaluó el impacto de la automatización de la evaluación estudiantil mediante el uso de la plataforma digital Schoology en instituciones de educación superior en China. La investigación se basó en la necesidad de mejorar la gestión educativa a través de la digitalización de procesos administrativos, específicamente en la evaluación del desempeño académico. Se implementó un sistema automatizado de evaluación y se realizó un análisis comparativo entre las percepciones de estudiantes y docentes para determinar su efectividad. Los resultados evidenciaron que

la automatización de la evaluación mejoró significativamente la gestión educativa, optimizando la administración del rendimiento estudiantil y reduciendo la carga operativa de los docentes. La satisfacción general con el sistema digital fue elevada, alcanzando un 83.4% en estudiantes y un 55% en docentes, lo que indicó una aceptación positiva de la herramienta tecnológica. Asimismo, se observó que el 82.5% de los estudiantes y el 53.4% de los docentes consideraron que la digitalización de la evaluación facilitó los procesos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, los docentes manifestaron una preferencia por los métodos tradicionales de evaluación, argumentando dificultades en la adaptación al sistema automatizado. Desde una perspectiva tecnológica, el estudio destacó que la implementación de herramientas digitales en la gestión educativa permitió un monitoreo en tiempo real del rendimiento estudiantil, mejorando la trazabilidad y la eficiencia en la administración de datos. Se identificó que la automatización de la evaluación académica no solo optimizó los tiempos de corrección y registro de calificaciones, sino que también proporcionó información detallada para la toma de decisiones basada en datos. Además, la integración del sistema con tecnologías de inteligencia artificial facilitó la personalización del aprendizaje y la detección de patrones en el desempeño académico de los estudiantes. El estudio concluyó que la automatización de la evaluación estudiantil contribuyó a la modernización de la gestión educativa, mejorando la eficiencia administrativa y reduciendo la carga de trabajo manual de los docentes.

Figura 2

Respuestas del uso del sistema de evaluación automatizado.



Fuente: Automating student assessment using digital data to improve education management effectiveness in higher education institutions Liu (2024).

En el contexto del mundo árabe, Natour (2024), analizó la relación entre la gestión escolar y la implementación de métodos de enseñanza innovadores en las escuelas árabes de Israel, resaltando la importancia de la administración del personal docente en la transformación educativa. Se encontró que la dirección de las escuelas desempeñó un papel fundamental en la adopción de nuevas metodologías pedagógicas, destacando la evaluación y el desarrollo profesional del cuerpo docente como factores clave para la innovación en la enseñanza. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo basado en encuestas aplicadas a 400 docentes, demostrando que las instituciones con una gestión efectiva de recursos humanos promovieron con mayor éxito la implementación de métodos pedagógicos innovadores. Se evidenció que la participación del personal docente en la planificación curricular, el acceso a programas de formación continua y la existencia de un liderazgo escolar que fomentara la experimentación educativa fueron factores determinantes en la adopción de nuevas prácticas pedagógicas. Además, se concluyó que la evaluación del desempeño docente influyó directamente en la mejora de los procesos educativos, al proporcionar información relevante sobre la efectividad de los métodos empleados y la necesidad de ajustes en la enseñanza. Desde una perspectiva organizacional, el estudio destacó que una evaluación sistemática del personal docente permitió mejorar la calidad educativa, facilitando la toma de decisiones en la asignación de recursos y en el diseño de estrategias de capacitación. Se recomendó que la gestión escolar implementara procesos de evaluación continua, alineados con indicadores de desempeño que no solo midieran la efectividad en la enseñanza, sino también la capacidad de los docentes para adaptarse a metodologías innovadoras y tecnologías emergentes. El estudio concluyó que la evaluación del personal docente no solo fue un mecanismo de control, sino una herramienta estratégica para la transformación educativa. Se enfatizó la necesidad de un liderazgo escolar que impulsara la profesionalización docente mediante incentivos y formación especializada, asegurando que la innovación pedagógica fuera un proceso continuo y no una iniciativa aislada. Estos hallazgos pueden ser aplicados en distintos contextos educativos, incluyendo la digitalización de la gestión de recursos en instituciones escolares, donde la automatización de la evaluación docente podría contribuir a una administración más eficiente y basada en datos.

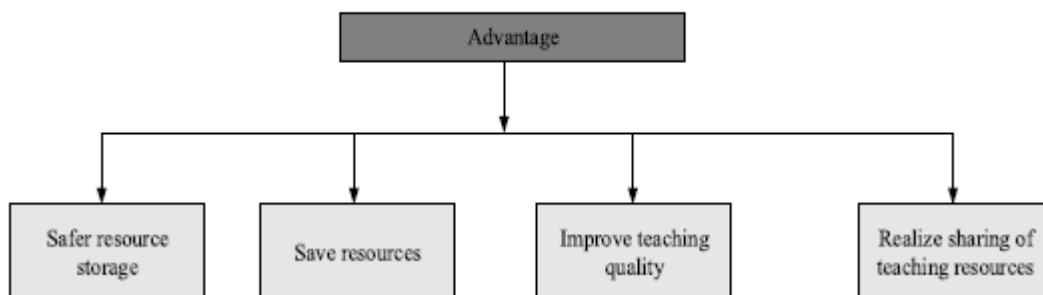
Estudios como el de C. Wang & Wang (2023), demostraron que el uso de arquitecturas basadas en computación en la nube mejoró sustancialmente la eficiencia en la distribución y acceso a recursos educativos. Investigaron sobre la integración de recursos educativos en la enseñanza de educación física en universidades chinas mediante el uso de computación en la nube y computación en el borde (edge-cloud computing). Se identificó que la gestión tradicional de estos recursos presentaba problemas significativos, como la fragmentación de datos, baja utilización de materiales educativos y dificultad en el acceso a información compartida entre instituciones. Para abordar estas limitaciones, se propuso una arquitectura basada en tecnologías de virtualización y gestión de recursos en la nube, lo que permitió mejorar la administración y optimización de los recursos educativos en el contexto universitario. Desde un enfoque tecnológico, la investigación implementó un algoritmo de programación de recursos virtuales (VRS, Virtual Resource Scheduling Algorithm), que permitió una distribución equitativa de la carga en los distintos nodos de procesamiento en la nube y el borde. Los resultados experimentales evidenciaron que la adopción de este modelo mejoró la eficiencia en la gestión de recursos educativos, aumentando el uso compartido de equipos de enseñanza en un 20.6%, la disponibilidad de cursos en un 16.5%, la utilización de instalaciones deportivas en un 27.1%, y el acceso a materiales audiovisuales en un 30.7% en comparación con los métodos tradicionales de administración. La integración de la computación en la nube en la gestión de recursos educativos contribuyó a la optimización de la administración académica, facilitando el acceso equitativo a materiales educativos y mejorando la eficiencia en la distribución de recursos físicos y digitales. En la misma línea, Marfo Missah et al. (2023), examinaron la implementación de un sistema educativo basado en redes neuronales artificiales diseñado para optimizar la gestión de recursos en instituciones de educación básica. Se identificó que la insuficiencia de recursos en las escuelas no solo es consecuencia de la falta de inversión, sino también de una planificación ineficiente y una mala administración de datos, lo que impide realizar proyecciones precisas sobre las necesidades futuras. Para abordar este problema, se desarrolló un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales, el cual permite predecir la disponibilidad de recursos en función del crecimiento de la población estudiantil y el desgaste natural del material educativo. Los hallazgos revelaron que los recursos educativos se deterioran a un ritmo exponencial, lo que significa que la provisión

actual no es suficiente para mantener el acceso equitativo al material didáctico a largo plazo. Asimismo, se demostró que un sistema inteligente de predicción y distribución de recursos puede mejorar significativamente la eficiencia en la asignación de materiales, minimizando desperdicios y permitiendo una planificación más efectiva. Los resultados cuantitativos mostraron que la integración de tecnologías basadas en inteligencia artificial permitió reducir la brecha de disponibilidad de recursos en comparación con los métodos tradicionales de administración. Desde una perspectiva tecnológica, la investigación subrayó la importancia de aplicar herramientas digitales avanzadas en la gestión automatizada de recursos educativos. Se destacó que el uso de modelos predictivos y algoritmos de optimización no solo facilita la toma de decisiones en la administración escolar, sino que también contribuye a reducir costos operativos y mejorar la equidad en el acceso a materiales de aprendizaje.

Se concluyó que la implementación de un sistema de gestión de recursos basado en inteligencia artificial es una estrategia viable para abordar las deficiencias en la distribución y mantenimiento de materiales educativos. Se enfatizó la necesidad de que las instituciones educativas adopten tecnologías que permitan monitorear, prever y gestionar eficientemente sus recursos, asegurando una distribución equitativa y sostenible en el tiempo.

Figura 3

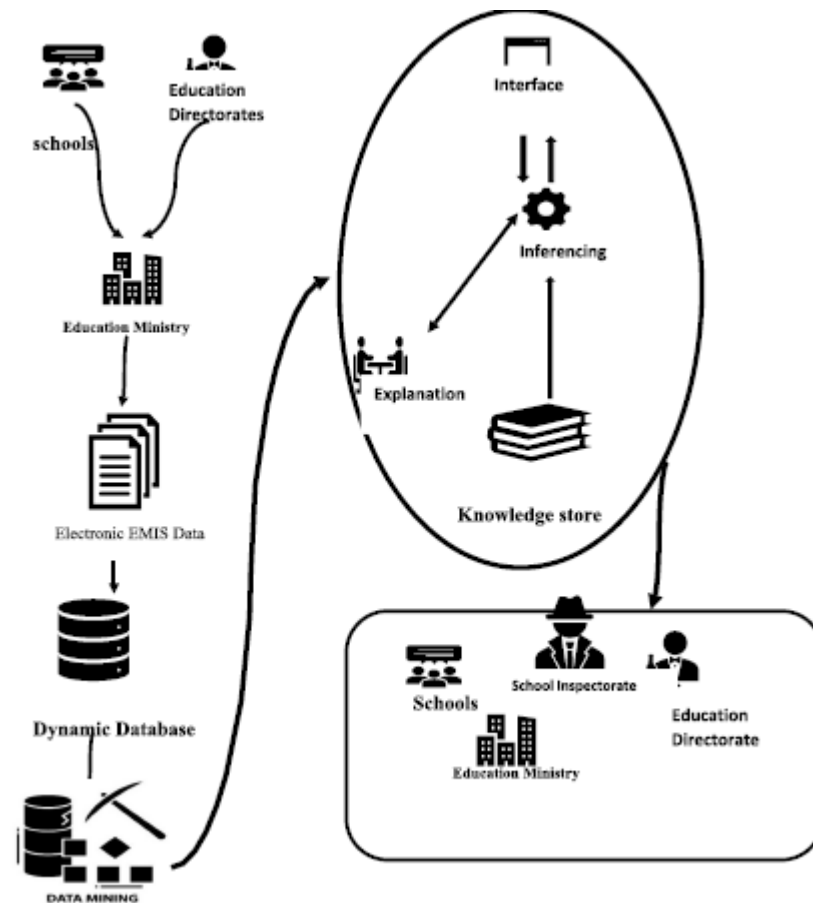
Ventajas de la computación en la nube en la gestión de recursos didácticos



Fuente: Managing the integration of teaching resources for college physical education using intelligent edge-cloud computing (C. Wang & Wang, 2023).

Figura 4

Un marco del sistema experto neuronal.



Fuente: Evaluating Agile Neural Educational System for Effective Resource Management (Marfo Missah et al., 2023).

Finalmente, Davis et al. (2024), subrayaron la importancia de la adaptabilidad docente y el liderazgo escolar en la optimización del uso de recursos. Analizaron la percepción de los docentes de primaria sobre su capacidad de adaptabilidad y su relación con la gestión del aula y el bienestar psicológico. A través de entrevistas cualitativas con cuatro docentes, se identificó que la adaptabilidad desempeñó un papel fundamental en la enseñanza, ya que permitió a los educadores ajustar sus estrategias según las necesidades de los estudiantes y los cambios en el entorno escolar. Sin embargo, los hallazgos también evidenciaron que la falta de formación específica en habilidades de adaptación y gestión afectó la capacidad de los docentes para enfrentar desafíos

educativos de manera eficiente. Desde una perspectiva organizacional, el estudio resaltó que la cultura institucional y el apoyo del liderazgo escolar influenciaron la forma en que los docentes incorporaron nuevas prácticas en su enseñanza. Se encontró que los docentes que participaron en programas de desarrollo profesional y formación continua mostraron una mayor capacidad de adaptación y mejor manejo del aula. Este hallazgo es relevante para la optimización de los recursos educativos, ya que la capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas y estrategias de gestión puede mejorar la eficiencia en la administración de materiales, infraestructura y plataformas digitales de aprendizaje. Además, el estudio destacó que la capacidad de adaptación de los docentes no solo impactó su desempeño individual, sino que también influyó en la gestión y distribución de recursos dentro del aula. Docentes con mayor formación en estrategias de adaptación lograron aprovechar mejor los materiales didácticos disponibles y personalizar la enseñanza de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes. Esto sugiere que la formación docente es un factor clave para la optimización de los recursos educativos, permitiendo una asignación más eficiente y equitativa de los materiales pedagógicos.

Tabla 1

Aporte de antecedentes internacionales

Nº	Título del Artículo	Autor(es)	Aporte a la Investigación
1	Automating Student Assessment Using Digital Data to Improve Education Management Effectiveness	Liu (2024)	Propone un sistema automatizado de evaluación estudiantil que mejora la eficiencia de la gestión educativa y reduce la carga administrativa.
2	The Relationship Between School Management and the Use of Innovative Teaching Methods in Arab Schools in Israel	Natour (2024)	Muestra cómo el liderazgo ágil en la gestión escolar fomenta prácticas pedagógicas innovadoras.
3	Managing the Integration of Teaching Resources for College Physical Education Using Intelligent Edge-Cloud Computing	C. Wang & Wang (2023)	Describe una arquitectura tecnológica para integrar recursos educativos digitales, mejorando su accesibilidad y personalización.
4	Exploring Primary School Teacher Perspectives on Adaptability and Its Links	Davis et al. (2024)	Relaciona la adaptabilidad docente con su bienestar psicológico y la gestión de aula, relevante para la implementación de cambios digitales.
5	Evaluating Agile Neural Educational Systems	(Marfo Missah et al., 2023)	Explora el uso de redes neuronales para crear sistemas educativos adaptativos y personalizados.
6	Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio	Inzunza Cazares et al.	Identifica limitaciones en la formación y uso efectivo de recursos digitales en secundaria, señalando

		(2020)	factores institucionales y personales.
7	Uso de recursos educativos digitales para mejorar las competencias pedagógicas en la enseñanza de Historia	Barcos-Arias & Santos-Jara (2022)	Analiza cómo el uso de RED fortalece competencias docentes durante la educación virtual, con énfasis en historia.
8	Education Reform and Change Driven by Digital Technology: A Bibliometric Study	C. Wang et al. (2024)	Mapea tendencias globales en investigación sobre tecnología digital en educación, identificando áreas clave como desarrollo profesional y transformación digital.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Antecedentes nacionales

En el ámbito peruano, Matta Huerta et al. (2023), identificaron una correlación moderada entre el aprendizaje autónomo y los recursos educativos digitales (Poma (2022), exploró el uso de materiales educativos en las áreas de Comunicación y Matemática en educación primaria, destacando su importancia en el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes (Además, se enfatizó que los docentes deben planificar y seleccionar estratégicamente estos recursos, asegurando que respondan a los objetivos educativos y a las necesidades de los estudiantes. Desde una perspectiva metodológica, el estudio propuso criterios de evaluación para determinar la efectividad de los materiales educativos, considerando aspectos como pertinencia, accesibilidad, nivel de interacción y capacidad de adaptación a diferentes estilos de aprendizaje. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un sistema automatizado que ayude a gestionar y evaluar los recursos pedagógicos de manera eficiente.

Loza (2020), examinó la relación entre la gestión administrativa y la calidad del servicio educativo en la Institución Educativa Pública Jhon F. Kennedy, en Chincha, durante el año 2020. A través de un diseño no experimental, transversal y correlacional, se aplicaron cuestionarios tipo Likert a 73 docentes, con el objetivo de evaluar cómo la planificación, organización, supervisión y control influyen en la calidad de los servicios educativos. Los resultados indicaron que existía una correlación fuerte y positiva ($r = 0.843$) entre la gestión administrativa y la calidad educativa ((Garavito et al., 2022), indagaron sobre la relación entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en instituciones de educación inicial en la ciudad de Puno, Perú. A través de un enfoque cuantitativo y correlacional ((Barreda et al., 2022), profundizó sobre la eficiencia de las

Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) en la administración de recursos educativos y su impacto en los resultados académicos de la Educación Básica Regular en Perú. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, se analizaron factores como la gestión del personal, la coordinación con el Ministerio de Educación, la relación con las instituciones educativas y los incentivos promovidos por el Minedu. Los resultados indicaron que las UGEL con mejor planificación y administración de recursos presentaron una eficiencia superior en la mejora de los aprendizajes estudiantiles.

Tabla 3), se aplicaron encuestas estructuradas a 34 docentes de seis instituciones educativas, con el propósito de analizar el impacto de la planificación, organización, ejecución y evaluación curricular en la calidad del servicio educativo. Los resultados indicaron que existía una correlación significativa y alta ($r = 0.88$) entre ambas variables, lo que evidenció que una mejora en la gestión pedagógica se reflejaba en una mayor calidad del aprendizaje. Se encontró que la planificación curricular ($r = 0.867$) y la ejecución de estrategias didácticas ($r = 0.789$) tenían una influencia directa en los resultados académicos de los estudiantes. Además, la evaluación curricular ($r = 0.766$) permitió realizar ajustes en los enfoques pedagógicos, optimizando la enseñanza. Desde una perspectiva organizativa, el estudio destacó que una administración eficiente de los recursos educativos y una planificación estructurada son elementos fundamentales para mejorar la calidad educativa. Se enfatizó la importancia de contar con herramientas que permitan la optimización de los procesos pedagógicos, asegurando la disponibilidad y uso adecuado de los materiales educativos en el aula. Se concluyó que una gestión pedagógica eficiente impacta significativamente en la calidad del servicio educativo y recomendó fortalecer los procesos de planificación y evaluación para mejorar los aprendizajes.

Asimismo, se sugirió implementar estrategias que permitan modernizar la administración educativa, incluyendo el uso de tecnologías digitales para optimizar la gestión de los recursos pedagógicos y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

Figura 6), sugiriendo que una mejora en los procesos administrativos impacta directamente en la percepción de los docentes sobre la calidad del servicio. Se encontró que el 65.8% de los encuestados calificó la gestión administrativa como moderada, mientras que el 82.2% percibió la calidad del servicio educativo como regular, lo que

evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de planificación y organización dentro de la institución. Desde una perspectiva organizacional, el estudio destacó que la planificación estratégica y el liderazgo administrativo son elementos fundamentales para optimizar la educación. Se enfatizó la importancia de implementar herramientas tecnológicas que permitan mejorar la supervisión y gestión de recursos educativos, asegurando una asignación equitativa y eficiente de los materiales pedagógicos.

Figura 5). A partir de un enfoque teórico y metodológico, se clasificaron los materiales educativos en impresos, audiovisuales, digitales y manipulativos, estableciendo sus características y funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se identificó que los materiales educativos requieren una gestión organizada y estructurada para maximizar su impacto en el aprendizaje, lo que resalta la importancia de optimizar su administración dentro de las instituciones educativas.

Tabla 2) en estudiantes del primer ciclo de una universidad privada en Lima durante el año 2021. A través de un diseño no experimental, descriptivo y correlacional, se aplicaron cuestionarios validados a 90 estudiantes, con el objetivo de determinar el impacto del acceso a recursos digitales en el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje. Los hallazgos indicaron que existía una correlación moderada del 54.5% entre ambas variables, evidenciando que los estudiantes con mayor acceso y uso de recursos digitales desarrollaron en mayor medida su autonomía en el aprendizaje. No obstante, se identificó que el 34.4% de los estudiantes consideró que los recursos educativos digitales eran deficientes, lo que refleja la necesidad de mejorar la disponibilidad y calidad de estos materiales en el entorno educativo. Desde una perspectiva organizacional, la investigación resaltó la importancia de una adecuada gestión de los recursos digitales para optimizar el proceso educativo. Se enfatizó que la planificación y administración eficiente de estos recursos es esencial para garantizar su accesibilidad y contribuir a la formación autónoma de los estudiantes.

Asimismo, se recomendó fortalecer la infraestructura tecnológica y capacitar a los docentes en el uso de plataformas digitales que permitan maximizar el impacto de estos recursos en la enseñanza.

Poma (2022), exploró el uso de materiales educativos en las áreas de Comunicación y Matemática en educación primaria, destacando su importancia en el

desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes (Además, se enfatizó que los docentes deben planificar y seleccionar estratégicamente estos recursos, asegurando que respondan a los objetivos educativos y a las necesidades de los estudiantes. Desde una perspectiva metodológica, el estudio propuso criterios de evaluación para determinar la efectividad de los materiales educativos, considerando aspectos como pertinencia, accesibilidad, nivel de interacción y capacidad de adaptación a diferentes estilos de aprendizaje. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un sistema automatizado que ayude a gestionar y evaluar los recursos pedagógicos de manera eficiente.

Loza (2020), examinó la relación entre la gestión administrativa y la calidad del servicio educativo en la Institución Educativa Pública Jhon F. Kennedy, en Chincha, durante el año 2020. A través de un diseño no experimental, transversal y correlacional, se aplicaron cuestionarios tipo Likert a 73 docentes, con el objetivo de evaluar cómo la planificación, organización, supervisión y control influyen en la calidad de los servicios educativos. Los resultados indicaron que existía una correlación fuerte y positiva ($r = 0.843$) entre la gestión administrativa y la calidad educativa ((Garavito et al., 2022), indagaron sobre la relación entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en instituciones de educación inicial en la ciudad de Puno, Perú. A través de un enfoque cuantitativo y correlacional ((Barreda et al., 2022), profundizó sobre la eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) en la administración de recursos educativos y su impacto en los resultados académicos de la Educación Básica Regular en Perú. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, se analizaron factores como la gestión del personal, la coordinación con el Ministerio de Educación, la relación con las instituciones educativas y los incentivos promovidos por el Minedu. Los resultados indicaron que las UGEL con mejor planificación y administración de recursos presentaron una eficiencia superior en la mejora de los aprendizajes estudiantiles.

Tabla 3), se aplicaron encuestas estructuradas a 34 docentes de seis instituciones educativas, con el propósito de analizar el impacto de la planificación, organización, ejecución y evaluación curricular en la calidad del servicio educativo. Los resultados indicaron que existía una correlación significativa y alta ($r = 0.88$) entre ambas variables, lo que evidenció que una mejora en la gestión pedagógica se reflejaba en una mayor calidad del aprendizaje. Se encontró que la planificación curricular ($r = 0.867$) y la

ejecución de estrategias didácticas ($r = 0.789$) tenían una influencia directa en los resultados académicos de los estudiantes. Además, la evaluación curricular ($r = 0.766$) permitió realizar ajustes en los enfoques pedagógicos, optimizando la enseñanza. Desde una perspectiva organizativa, el estudio destacó que una administración eficiente de los recursos educativos y una planificación estructurada son elementos fundamentales para mejorar la calidad educativa. Se enfatizó la importancia de contar con herramientas que permitan la optimización de los procesos pedagógicos, asegurando la disponibilidad y uso adecuado de los materiales educativos en el aula. Se concluyó que una gestión pedagógica eficiente impacta significativamente en la calidad del servicio educativo y recomendó fortalecer los procesos de planificación y evaluación para mejorar los aprendizajes.

Asimismo, se sugirió implementar estrategias que permitan modernizar la administración educativa, incluyendo el uso de tecnologías digitales para optimizar la gestión de los recursos pedagógicos y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

Figura 6), sugiriendo que una mejora en los procesos administrativos impacta directamente en la percepción de los docentes sobre la calidad del servicio. Se encontró que el 65.8% de los encuestados calificó la gestión administrativa como moderada, mientras que el 82.2% percibió la calidad del servicio educativo como regular, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de planificación y organización dentro de la institución. Desde una perspectiva organizacional, el estudio destacó que la planificación estratégica y el liderazgo administrativo son elementos fundamentales para optimizar la educación. Se enfatizó la importancia de implementar herramientas tecnológicas que permitan mejorar la supervisión y gestión de recursos educativos, asegurando una asignación equitativa y eficiente de los materiales pedagógicos.

Figura 5). A partir de un enfoque teórico y metodológico, se clasificaron los materiales educativos en impresos, audiovisuales, digitales y manipulativos, estableciendo sus características y funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se identificó que los materiales educativos requieren una gestión organizada y estructurada para maximizar su impacto en el aprendizaje, lo que resalta la importancia de optimizar su administración dentro de las instituciones educativas.

Tabla 2

Dimensiones de recursos educativos digitales.

Niveles	Frecuencia Técnica	Porcentaje Técnica	Frecuencia Pedagógica	Porcentaje Pedagógica
Deficiente	32	35.6 %	30	33.3 %
Adecuado	29	32.2 %	35	38.9 %
Excelente	29	32.2 %	25	27.8 %
Total	90	100 %	90	100 %

Fuente: Aprendizaje autónomo y recursos educativos digitales en estudiantes del I ciclo de una universidad privada de Lima (Matta Huerta et al., 2023).

Además, se enfatizó que los docentes deben planificar y seleccionar estratégicamente estos recursos, asegurando que respondan a los objetivos educativos y a las necesidades de los estudiantes. Desde una perspectiva metodológica, el estudio propuso criterios de evaluación para determinar la efectividad de los materiales educativos, considerando aspectos como pertinencia, accesibilidad, nivel de interacción y capacidad de adaptación a diferentes estilos de aprendizaje. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un sistema automatizado que ayude a gestionar y evaluar los recursos pedagógicos de manera eficiente.

Loza (2020), examinó la relación entre la gestión administrativa y la calidad del servicio educativo en la Institución Educativa Pública Jhon F. Kennedy, en Chincha, durante el año 2020. A través de un diseño no experimental, transversal y correlacional, se aplicaron cuestionarios tipo Likert a 73 docentes, con el objetivo de evaluar cómo la planificación, organización, supervisión y control influyen en la calidad de los servicios educativos. Los resultados indicaron que existía una correlación fuerte y positiva ($r = 0.843$) entre la gestión administrativa y la calidad educativa ((Garavito et al., 2022), indagaron sobre la relación entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en instituciones de educación inicial en la ciudad de Puno, Perú. A través de un enfoque cuantitativo y correlacional ((Barreda et al., 2022), profundizó sobre la eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) en la administración de recursos educativos y su impacto en los resultados académicos de la Educación Básica Regular en Perú. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, se analizaron factores como la gestión del personal, la coordinación con el Ministerio de Educación, la relación con las instituciones educativas y los incentivos promovidos por el Minedu. Los resultados

indicaron que las UGEL con mejor planificación y administración de recursos presentaron una eficiencia superior en la mejora de los aprendizajes estudiantiles.

Tabla 3), se aplicaron encuestas estructuradas a 34 docentes de seis instituciones educativas, con el propósito de analizar el impacto de la planificación, organización, ejecución y evaluación curricular en la calidad del servicio educativo. Los resultados indicaron que existía una correlación significativa y alta ($r = 0.88$) entre ambas variables, lo que evidenció que una mejora en la gestión pedagógica se reflejaba en una mayor calidad del aprendizaje. Se encontró que la planificación curricular ($r = 0.867$) y la ejecución de estrategias didácticas ($r = 0.789$) tenían una influencia directa en los resultados académicos de los estudiantes. Además, la evaluación curricular ($r = 0.766$) permitió realizar ajustes en los enfoques pedagógicos, optimizando la enseñanza. Desde una perspectiva organizativa, el estudio destacó que una administración eficiente de los recursos educativos y una planificación estructurada son elementos fundamentales para mejorar la calidad educativa. Se enfatizó la importancia de contar con herramientas que permitan la optimización de los procesos pedagógicos, asegurando la disponibilidad y uso adecuado de los materiales educativos en el aula. Se concluyó que una gestión pedagógica eficiente impacta significativamente en la calidad del servicio educativo y recomendó fortalecer los procesos de planificación y evaluación para mejorar los aprendizajes.

Asimismo, se sugirió implementar estrategias que permitan modernizar la administración educativa, incluyendo el uso de tecnologías digitales para optimizar la gestión de los recursos pedagógicos y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

Figura 6), sugiriendo que una mejora en los procesos administrativos impacta directamente en la percepción de los docentes sobre la calidad del servicio. Se encontró que el 65.8% de los encuestados calificó la gestión administrativa como moderada, mientras que el 82.2% percibió la calidad del servicio educativo como regular, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de planificación y organización dentro de la institución. Desde una perspectiva organizacional, el estudio destacó que la planificación estratégica y el liderazgo administrativo son elementos fundamentales para optimizar la educación. Se enfatizó la importancia de implementar herramientas

tecnológicas que permitan mejorar la supervisión y gestión de recursos educativos, asegurando una asignación equitativa y eficiente de los materiales pedagógicos.

Figura 5

Estrategias para el desarrollo de competencias comunicativas



Fuente: Materiales educativos para el área de Comunicación y Matemática (Poma, 2022).

(Garavito et al., 2022), indagaron sobre la relación entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en instituciones de educación inicial en la ciudad de Puno, Perú. A través de un enfoque cuantitativo y correlacional ((Barreda et al., 2022), profundizó sobre la eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) en la administración de recursos educativos y su impacto en los resultados académicos de la Educación Básica Regular en Perú. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, se analizaron factores como la gestión del personal, la coordinación con el Ministerio de Educación, la relación con las instituciones educativas y los incentivos promovidos por el Minedu. Los resultados indicaron que las UGEL con mejor planificación y administración de recursos presentaron una eficiencia superior en la mejora de los aprendizajes estudiantiles.

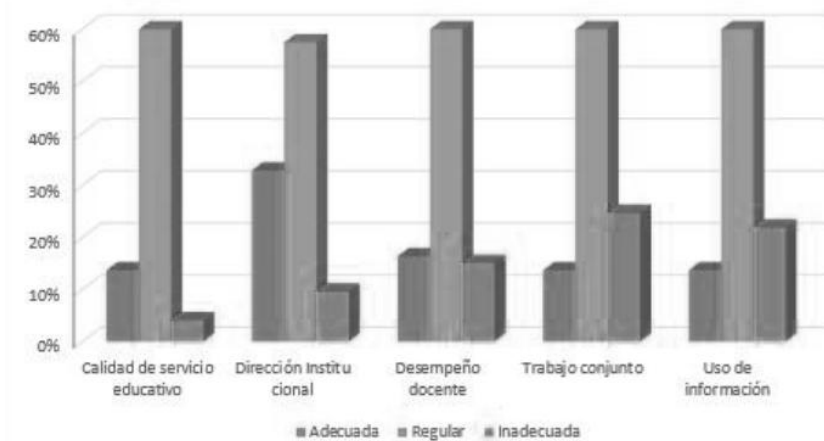
Tabla 3), se aplicaron encuestas estructuradas a 34 docentes de seis instituciones educativas, con el propósito de analizar el impacto de la planificación, organización, ejecución y evaluación curricular en la calidad del servicio educativo. Los resultados indicaron que existía una correlación significativa y alta ($r = 0.88$) entre ambas variables, lo que evidenció que una mejora en la gestión pedagógica se reflejaba en una mayor

calidad del aprendizaje. Se encontró que la planificación curricular ($r = 0.867$) y la ejecución de estrategias didácticas ($r = 0.789$) tenían una influencia directa en los resultados académicos de los estudiantes. Además, la evaluación curricular ($r = 0.766$) permitió realizar ajustes en los enfoques pedagógicos, optimizando la enseñanza. Desde una perspectiva organizativa, el estudio destacó que una administración eficiente de los recursos educativos y una planificación estructurada son elementos fundamentales para mejorar la calidad educativa. Se enfatizó la importancia de contar con herramientas que permitan la optimización de los procesos pedagógicos, asegurando la disponibilidad y uso adecuado de los materiales educativos en el aula. Se concluyó que una gestión pedagógica eficiente impacta significativamente en la calidad del servicio educativo y recomendó fortalecer los procesos de planificación y evaluación para mejorar los aprendizajes.

Asimismo, se sugirió implementar estrategias que permitan modernizar la administración educativa, incluyendo el uso de tecnologías digitales para optimizar la gestión de los recursos pedagógicos y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

Figura 6

Calidad de Servicio Educativo y dimensiones



Fuente: Gestión Administrativa y Calidad de Servicio Educativo en la I.E.P. Jhon F. Kennedy – Chinchá 2020 (Loza, 2020).

(Barreda et al., 2022), profundizó sobre la eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) en la administración de recursos educativos y su impacto en los resultados académicos de la Educación Básica Regular en Perú. Mediante un enfoque

cuantitativo y cualitativo, se analizaron factores como la gestión del personal, la coordinación con el Ministerio de Educación, la relación con las instituciones educativas y los incentivos promovidos por el Minedu. Los resultados indicaron que las UGEL con mejor planificación y administración de recursos presentaron una eficiencia superior en la mejora de los aprendizajes estudiantiles.

Tabla 3

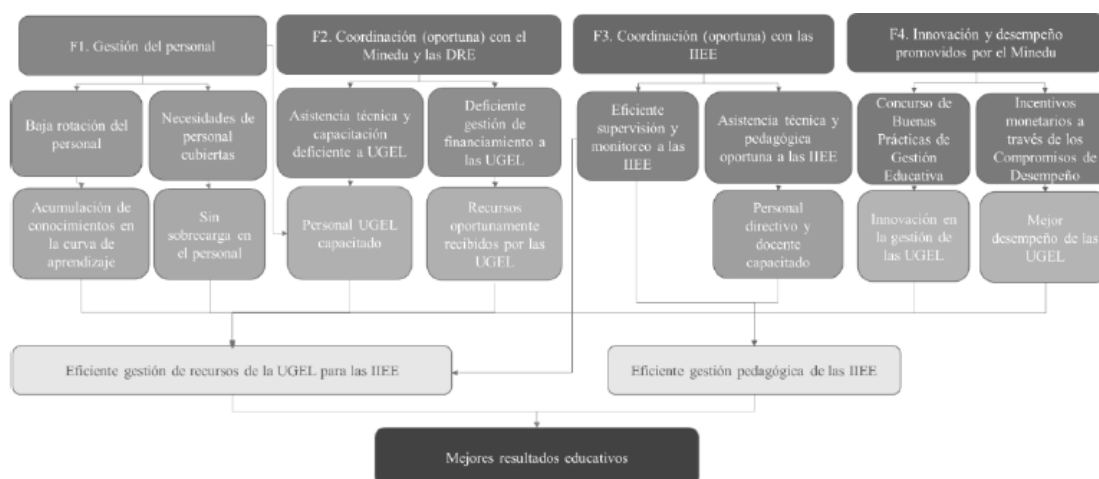
Gestión pedagógica y Calidad Educativa: Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración
Gestión pedagógica	Planificación curricular	Programación curricular	Nunca (1)
		Unidades didácticas	Casi nunca (2)
	Organización curricular	Organización del trabajo curricular	A veces (3)
	Ejecución curricular	Sesiones de aprendizaje	Casi siempre (4)
	Evaluación curricular	Evaluación formativa Evaluación sumativa	Siempre (5)
Calidad educativa	Equidad educativa	Equidad en la educación peruana	Nunca (1)
	Relevancia educativa	Competencias relevantes	Casi nunca (2)
	Pertinencia educativa	Pertinencia en la educación	A veces (3)
	Eficacia educativa	Características de la IEI eficaces	Casi siempre (4)
	Eficiencia educativa	Eficiencia en el campo educativo	Siempre (5)

Fuente: Gestión pedagógica y calidad educativa (Garavito et al., 2022).

Tabla 4

Factores asociados a la eficiencia técnica de la gestión de las UGEL



Fuente: Factores Asociados a la Eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local en la Generación de Resultados Educativos de Calidad de la Educación Básica Regular (Barreda et al., 2022).

Se encontró que la falta de personal capacitado, la rotación constante y la carencia de incentivos adecuados afectaban negativamente la eficiencia de gestión. Además, se destacó que las UGEL que implementaban estrategias organizadas de supervisión y

monitoreo lograban optimizar sus recursos de manera más efectiva. Desde un enfoque metodológico, se aplicó un análisis de frontera estocástica (SFA) para evaluar la eficiencia técnica en la administración de recursos.

Los hallazgos evidenciaron que la implementación de incentivos a la gestión educativa tuvo un impacto positivo en la calidad de los resultados académicos. Sin embargo, se observó que la falta de articulación entre las UGEL y las instituciones educativas dificultó la aplicación efectiva de políticas pedagógicas.

Tabla 5

Aporte de antecedentes nacionales

Nº	Título del Artículo	Autor(es)	Aporte a la Investigación
1	Uso de recursos educativos digitales para mejorar las competencias pedagógicas en la enseñanza de Historia	Barcos-Arias & Santos-Jara (2022)	Demuestra cómo el uso de recursos digitales potencia las competencias pedagógicas de docentes de Historia en el contexto escolar peruano.
2	Gestión administrativa y calidad de servicio educativo en la I.E.P. JHON F. KENNEDY - CHINCHA 2020	Loza (2020)	Establece una correlación positiva entre la gestión administrativa y la calidad del servicio educativo en una institución pública peruana, con evidencia cuantitativa significativa.
3	Gestión pedagógica y calidad educativa	Garavito et al. (2022)	Confirma una relación significativa entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en instituciones iniciales de Puno, Perú, con un enfoque cuantitativo correlacional.
4	Materiales educativos para el área de Comunicación y Matemática	Poma (2022)	Analiza y propone materiales educativos adaptados a competencias específicas de comunicación y matemática, destacando su utilidad didáctica en el nivel primario.
5	Aprendizaje autónomo y recursos educativos digitales en estudiantes del I ciclo de una universidad privada de Lima	Matta Huerta et al. (2023)	Identifica una correlación moderada entre el uso de recursos digitales y el desarrollo del aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios peruanos.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Modelos en gestión de recursos educativos

La gestión de recursos educativos se definió como el conjunto de procesos orientados a la planificación, organización, distribución y control de materiales pedagógicos dentro de una institución educativa. Tradicionalmente, este enfoque se ha

centrado en la disponibilidad física de los recursos y en la eficiencia administrativa de su distribución (Tafur Puente & la Vega Ramírez, 2010).

Sin embargo, estudios recientes han evidenciado que la eficiencia en la gestión no depende únicamente de la disponibilidad de recursos, sino también de la forma en que estos son utilizados por los usuarios (Wang et al., 2024). En este sentido, la gestión moderna de recursos educativos incorpora el análisis de datos como un elemento clave para optimizar la asignación y uso de materiales.

3.2.2 Sistemas de información en la gestión educativa

Los sistemas de información en el ámbito educativo han evolucionado desde herramientas de registro hacia plataformas que permiten la integración, procesamiento y análisis de datos. Según DeLone William H. & McLean Ephraim R. (2003), la calidad de un sistema de información se evalúa en función de su capacidad para mejorar la toma de decisiones y generar valor organizacional.

En el contexto educativo, estos sistemas han sido implementados para gestionar procesos como matrícula, evaluación y administración de recursos. No obstante, diversas investigaciones han señalado que muchos de estos sistemas se limitan al almacenamiento de información, sin incorporar mecanismos de análisis que permitan interpretar el comportamiento de los usuarios (Liu, 2024).

3.2.3 Comportamiento del usuario en sistemas de gestión

El comportamiento del usuario se refiere a los patrones de acción y decisión que los individuos manifiestan al interactuar con un sistema. En entornos organizacionales, este comportamiento influye directamente en la eficiencia de los procesos y en el uso de los recursos disponibles.

Desde la perspectiva de la analítica de datos, el comportamiento del usuario puede ser medido a través de variables como frecuencia de uso, cumplimiento de normas y tiempos de respuesta. Estudios recientes han demostrado que la incorporación de estas variables en modelos de gestión permite mejorar significativamente la eficiencia operativa (Marfo Missah et al., 2023).

En el contexto educativo, el comportamiento del usuario se manifiesta principalmente en el cumplimiento de la devolución de recursos, el uso adecuado de materiales y la frecuencia de solicitudes. Estos factores constituyen indicadores clave para evaluar la eficiencia de la gestión de recursos.

3.2.4 Cumplimiento y uso de recursos educativos

El cumplimiento en la devolución de recursos educativos es un indicador crítico en la gestión, ya que influye directamente en la disponibilidad efectiva de los materiales. La falta de cumplimiento genera retrasos, reduce la rotación de recursos y afecta el acceso equitativo.

Diversos estudios han señalado que el incumplimiento no es un problema exclusivamente operativo, sino conductual, relacionado con hábitos de uso y responsabilidad de los usuarios (UNESCO, 2023). En este sentido, la gestión eficiente requiere mecanismos que permitan identificar y controlar estos comportamientos.

3.2.5 Toma de decisiones basada en datos

La toma de decisiones basada en datos (data-driven decision making) se refiere al uso de información cuantitativa para orientar acciones y estrategias organizacionales. Este enfoque permite reducir la incertidumbre y mejorar la precisión en la gestión.

En el ámbito educativo, la incorporación de análisis de datos ha permitido optimizar procesos administrativos y pedagógicos, facilitando la identificación de patrones y tendencias (C. Wang & Wang, 2023). La evidencia sugiere que las instituciones que adoptan este enfoque logran mejoras significativas en eficiencia y calidad de servicio.

3.2.6 Algoritmos de decisión en sistemas de gestión

Un algoritmo de decisión es un conjunto de reglas o procedimientos que permiten seleccionar una acción a partir de un conjunto de datos. En sistemas de gestión, estos algoritmos se utilizan para automatizar procesos y mejorar la toma de decisiones.

Los modelos basados en algoritmos pueden incluir técnicas de clasificación, reglas heurísticas y modelos predictivos. Según Marfo Missah et al. (2023), la aplicación

de algoritmos en la gestión educativa permite optimizar la asignación de recursos al considerar variables dinámicas como el comportamiento del usuario.

En esta investigación, el algoritmo se fundamentó en reglas de decisión basadas en el historial de cumplimiento, permitiendo clasificar a los usuarios y establecer criterios diferenciados para la asignación de recursos.

3.2.7 Relación entre comportamiento del usuario y gestión de recursos

La relación entre el comportamiento del usuario y la gestión de recursos se establece a partir de la influencia directa que las acciones de los usuarios tienen sobre la disponibilidad y uso de los materiales. Un comportamiento caracterizado por el incumplimiento genera ineficiencias, mientras que un comportamiento responsable contribuye a una gestión óptima.

Estudios recientes han demostrado que la incorporación de variables conductuales en modelos de gestión mejora significativamente la eficiencia en la asignación de recursos (Liu, 2024). En este sentido, el comportamiento del usuario se constituye como un factor determinante en la gestión de recursos educativos.

3.3 Identificación y conceptualización de variables

La gestión eficiente de los recursos educativos constituyó un desafío estructural en las instituciones educativas, particularmente en aquellos contextos donde, pese a la existencia de materiales disponibles, se evidenciaron limitaciones en su uso, control y adecuada rotación. En este sentido, la problemática trascendió los aspectos operativos tradicionales, revelando que la ineficiencia no se originó únicamente en la disponibilidad de recursos, sino en la forma en que los usuarios interactuaron con ellos. Diversos estudios han señalado que la digitalización de procesos, aunque necesaria, resulta insuficiente si no se incorporan mecanismos que permitan analizar y gestionar el comportamiento de los usuarios dentro de los sistemas (C. Wang & Wang, 2023).

En consecuencia, la presente investigación se sustentó en enfoques teóricos vinculados a la analítica de datos, los sistemas de información y la toma de decisiones basada en evidencia, los cuales permitieron comprender que la eficiencia en la gestión de recursos educativos depende de la capacidad de transformar datos de uso en conocimiento accionable. Desde esta perspectiva, no solo se requirió la implementación de

herramientas tecnológicas, sino también la integración de modelos que interpretaran patrones de comportamiento, tales como el cumplimiento en la devolución, la frecuencia de uso y las tendencias de interacción con los recursos.

Asimismo, se incorporaron aportes de modelos de gestión basados en inteligencia de datos, los cuales destacan que la inclusión de variables conductuales en los procesos de control y asignación permite mejorar significativamente la eficiencia organizacional (Marfo Missah et al., 2023). Este enfoque representó un cambio respecto a los modelos tradicionales, al desplazar el énfasis desde la simple automatización hacia la toma de decisiones inteligente basada en datos.

Bajo este marco conceptual, se identificaron dos variables principales cuya relación fue analizada desde un enfoque cuantitativo. La variable independiente correspondió al algoritmo basado en el comportamiento del usuario, concebido como un mecanismo de decisión que empleó información histórica de cumplimiento, frecuencia de uso y patrones de devolución para clasificar a los usuarios y orientar la asignación de recursos. Por su parte, la variable dependiente fue la gestión eficiente de los recursos educativos, entendida como la capacidad institucional para optimizar el uso, control y disponibilidad efectiva de los materiales, reduciendo el incumplimiento y fortaleciendo la toma de decisiones.

La relación entre ambas variables se sustentó en la teoría de los sistemas de información y en el enfoque de toma de decisiones basada en datos, los cuales sostienen que el uso de algoritmos y modelos analíticos permite transformar datos en decisiones operativas que incrementan la eficiencia organizacional (Deloitte 2024 Human Capital Trends, 2024; Liu, 2024). En este contexto, el algoritmo propuesto permitió integrar el análisis del comportamiento del usuario dentro de los procesos de gestión, superando los enfoques tradicionales centrados únicamente en la digitalización y orientando la gestión hacia un modelo basado en evidencia.

3.3.1 Variable independiente: Algoritmo basado en el comportamiento del usuario

Definición conceptual:

El algoritmo basado en el comportamiento del usuario se definió como un conjunto estructurado de reglas de decisión que, a partir del análisis de datos históricos

de uso, permite clasificar a los usuarios según su nivel de cumplimiento y predecir su comportamiento en relación con el uso de recursos. Este enfoque se fundamenta en modelos de analítica de datos que buscan optimizar la toma de decisiones mediante la identificación de patrones conductuales (Marfo Missah et al., 2023).

Definición operacional:

Operacionalmente, esta variable se midió a través de indicadores derivados del historial de uso de los usuarios, tales como:

- Nivel de cumplimiento en la devolución
- Frecuencia de uso de recursos
- Número de retrasos registrados
- Tiempo promedio de devolución

Estos indicadores permitieron construir reglas de decisión dentro del algoritmo para clasificar a los usuarios en categorías (confiable, moderado, riesgoso) y determinar su nivel de acceso a los recursos educativos.

3.3.1.1 Dimensión 1: Historial de comportamiento

3.3.1.1.1 Indicador 1: Índice de cumplimiento (IC)

Definición conceptual:

El índice de cumplimiento representa el grado en que un usuario respeta los plazos establecidos para la devolución de recursos educativos. Este indicador se fundamenta en el análisis del comportamiento del usuario como predictor de confiabilidad dentro de sistemas de gestión basados en datos (Marfo Missah et al., 2023).

Definición operacional:

Se calculó como la proporción de devoluciones realizadas dentro del plazo establecido respecto al total de préstamos registrados.

$$IC = \frac{\text{Devoluciones a tiempo}}{\text{Total de préstamos}} \times 100$$

3.3.1.1.2 **Indicador 2: Tasa de retraso (TR)**

Definición conceptual:

La tasa de retraso mide la frecuencia con la que los usuarios incumplen los plazos de devolución, constituyendo un indicador clave del comportamiento de riesgo en el uso de recursos educativos.

Definición operacional:

Se determinó como el porcentaje de devoluciones tardías en relación con el total de préstamos.

$$TR = \frac{\text{Devoluciones tardías}}{\text{Total de préstamos}} \times 100$$

3.3.1.1.3 **Indicador 3: Número de incumplimientos**

Definición conceptual:

Se refiere a la cantidad de eventos en los que el usuario no cumplió con las condiciones de devolución, reflejando patrones de comportamiento reiterativo.

Definición operacional:

Se midió como el conteo total de registros de devoluciones fuera del plazo durante el periodo de estudio.

3.3.1.2 **Dimensión 2: Patrones de uso**

3.3.1.2.1 **Indicador 1: Frecuencia de uso (FU)**

Definición conceptual:

La frecuencia de uso representa la intensidad con la que un usuario interactúa con el sistema de préstamo, permitiendo identificar niveles de dependencia o uso recurrente.

Definición operacional:

Se calculó como el número de préstamos realizados por usuario en un periodo determinado.

$$FU = \frac{\text{Total de préstamos}}{\text{Periodo}}$$

3.3.1.2.2 Indicador 2: Promedio de préstamos por usuario

Definición conceptual:

Este indicador refleja el comportamiento promedio de uso del sistema por parte de los usuarios, permitiendo analizar tendencias generales.

Definición operacional:

Se obtuvo dividiendo el total de préstamos entre el número total de usuarios.

$$PPU = \frac{\text{Total de préstamos}}{\text{Total de usuarios}}$$

3.3.1.3 Dimensión 3: Clasificación del usuario

3.3.1.3.1 Indicador 1: Nivel de clasificación del usuario

Definición conceptual:

Se refiere a la categorización del usuario según su comportamiento histórico, permitiendo establecer niveles de confiabilidad para la toma de decisiones (Liu, 2024).

Definición operacional:

Se determinó mediante reglas de decisión basadas en el índice de cumplimiento:

$$C_u = \begin{cases} \text{Confiable} & IC \geq 90\% \\ \text{Moderado} & 70\% \leq IC < 90\% \\ \text{Riesgoso} & IC < 70\% \end{cases}$$

3.3.2 Variable dependiente: Gestión Eficiente de Recursos Educativos

Definición conceptual:

La gestión eficiente de recursos educativos se definió como la capacidad de una institución para optimizar la asignación, control y uso de materiales educativos, garantizando su disponibilidad efectiva y reduciendo situaciones de incumplimiento.

Este concepto se sustenta en modelos de gestión que integran eficiencia operativa y toma de decisiones basada en información (Tafur Puente & la Vega Ramírez, 2010; UNESCO, 2023).

Definición operacional:

Operacionalmente, esta variable se evaluó mediante indicadores relacionados con el desempeño de la gestión, tales como:

- Nivel de cumplimiento en la devolución de recursos
- Reducción de retrasos
- Disponibilidad efectiva de recursos
- Eficiencia en la asignación de materiales

Estos indicadores permitieron medir el impacto del algoritmo en la mejora de la gestión, comparando los resultados antes y después de su implementación.

3.3.2.1 Dimensión 1: Cumplimiento en la devolución

3.3.2.1.1 Indicador 1: Tasa de cumplimiento (TC)

Definición conceptual:

Representa el nivel de eficiencia en la devolución oportuna de los recursos, siendo un indicador directo del desempeño en la gestión (UNESCO, 2023).

Definición operacional:

Se calculó como el porcentaje de devoluciones realizadas dentro del plazo.

$$TC = \frac{\text{Devoluciones a tiempo}}{\text{Total de préstamos}} \times 100$$

3.3.2.1.2 Indicador 2: Índice de incumplimiento (II)

Definición conceptual:

Mide la proporción de devoluciones tardías, reflejando deficiencias en la gestión de recursos.

Definición operacional:

Se obtuvo como el porcentaje de devoluciones fuera de plazo.

$$II = \frac{\text{Devoluciones tardías}}{\text{Total de préstamos}} \times 100$$

3.3.2.2 Dimensión 2: Eficiencia en la asignación**3.3.2.2.1 Indicador 1: Índice de asignación eficiente (IAE)****Definición conceptual:**

Refleja la capacidad del sistema para asignar recursos de manera adecuada según el perfil del usuario, optimizando su uso (DeLone William H. & McLean Ephraim R., 2003).

Definición operacional:

Se calculó como la proporción de asignaciones correctas respecto al total de solicitudes.

$$IAE = \frac{\text{Asignaciones correctas}}{\text{Total de solicitudes}} \times 100$$

3.3.2.3 Dimensión 3: Disponibilidad efectiva de recursos**3.3.2.3.1 Indicador 1: Disponibilidad efectiva (DE)****Definición conceptual:**

Se refiere al nivel real de acceso a los recursos educativos en función de su uso y rotación.

Definición operacional:

Se midió como el porcentaje de recursos disponibles respecto al total.

$$DE = \frac{\text{Recursos disponibles}}{\text{Total de recursos}} \times 100$$

3.3.2.3.2 Indicador 2: Índice de rotación de recursos (IRR)

Definición conceptual:

Mide la dinámica de uso de los recursos, indicando cuántas veces son utilizados en un periodo determinado.

Definición operacional:

Se calculó como el número de préstamos en relación con el total de recursos.

$$IRR = \frac{\text{Número de préstamos}}{\text{Total de recursos}}$$

3.3.3 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Escala
Algoritmo basado en el comportamiento del usuario (VI)	Conjunto de reglas de decisión que, a partir del análisis de datos históricos de uso, permite clasificar a los usuarios y optimizar la asignación de recursos (Marfo Missah et al., 2023).	Aplicación de reglas algorítmicas basadas en el historial de cumplimiento, frecuencia de uso y retrasos, registradas en el sistema.	Historial de comportamiento	Índice de cumplimiento (IC)	Análisis de registros	Base de datos del sistema	Porcentaje (%)	Ratio
				Tasa de retraso (TR)	Análisis de registros	Base de datos del sistema	Porcentaje (%)	Ratio
				Número de incumplimientos	Registro automatizado	Sistema	Conteo	Discreta
			Patrones de uso	Frecuencia de uso (FU)	Análisis de datos	Sistema	Frecuencia	Ratio
				Promedio de préstamos por usuario	Análisis de datos	Sistema	Promedio	Ratio
			Clasificación del usuario	Nivel de clasificación (confiable, moderado, riesgoso)	Aplicación del algoritmo	Sistema	Categoría	Ordinal
Gestión eficiente de recursos educativos (VD)	Capacidad institucional para optimizar el uso, control y disponibilidad de los recursos educativos, reduciendo el incumplimiento y mejorando la toma de decisiones (UNESCO, 2023).	Evaluación del desempeño de la gestión mediante indicadores de cumplimiento, asignación y disponibilidad de recursos antes y después del uso del algoritmo.	Cumplimiento en devolución	Tasa de cumplimiento (TC)	Análisis estadístico	Base de datos del sistema	Porcentaje (%)	Ratio
				Índice de incumplimiento (II)	Análisis estadístico	Sistema	Porcentaje (%)	Ratio
			Eficiencia en la asignación	Índice de asignación eficiente (IAE)	Evaluación de decisiones	Sistema	Porcentaje (%)	Ratio
			Disponibilidad efectiva	Disponibilidad efectiva (DE)	Análisis de recursos	Sistema	Porcentaje (%)	Ratio
				Índice de rotación de recursos (IRR)	Análisis de uso	Sistema	Ratio	Ratio

Nota. Elaboración propia.

3.4 Marco conceptual

El marco conceptual estableció las definiciones teóricas y operativas de los conceptos clave que sustentaron la presente investigación, orientadas al análisis del comportamiento del usuario y la toma de decisiones basada en datos en la gestión de recursos educativos.

3.4.1 Algoritmo de decisión basado en comportamiento

Se definió como un conjunto de reglas estructuradas que, a partir del análisis de datos históricos de uso y cumplimiento, permite clasificar a los usuarios y optimizar la asignación de recursos. Este enfoque se sustenta en modelos de analítica de datos aplicados a la toma de decisiones (Marfo Missah et al., 2023).

3.4.2 Comportamiento del usuario

Se refirió al conjunto de acciones y patrones que los usuarios manifiestan al interactuar con los sistemas, incluyendo cumplimiento, frecuencia de uso y retrasos. Este concepto es fundamental en la analítica de comportamiento dentro de sistemas de información (C. Wang & Wang, 2023).

3.4.3 Cumplimiento en la devolución

Se definió como el grado en que los usuarios respetan los plazos establecidos para la devolución de los recursos educativos, siendo un indicador clave de eficiencia en la gestión (UNESCO, 2023).

3.4.4 Gestión de recursos educativos

Se entendió como el proceso de planificación, organización, asignación y control de los recursos educativos, con el objetivo de optimizar su uso y disponibilidad (Tafur Puente & la Vega Ramírez, 2010).

3.4.5 Gestión eficiente de recursos educativos

Se definió como la capacidad de una institución para optimizar el uso, control y disponibilidad de los recursos, reduciendo el incumplimiento y mejorando la toma de decisiones mediante el uso de información (DeLone William H. & McLean Ephraim R., 2003).

3.4.6 Toma de decisiones basada en datos (Data-driven decision making)

Se refirió al proceso de utilizar datos cuantitativos para orientar decisiones operativas y estratégicas, mejorando la eficiencia organizacional (Liu, 2024).

3.4.7 Clasificación de usuarios

Se definió como el proceso de categorización de los usuarios según su comportamiento histórico, permitiendo establecer niveles de confiabilidad y riesgo para la asignación de recursos (Marfo Missah et al., 2023).

3.4.8 Eficiencia en la asignación de recursos

Se entendió como la capacidad de asignar recursos educativos de manera adecuada según el perfil del usuario, optimizando su uso y reduciendo el riesgo de incumplimiento (DeLone William H. & McLean Ephraim R., 2003).

3.4.9 Disponibilidad efectiva de recursos

Se definió como el nivel real de acceso a los recursos educativos en función de su rotación y cumplimiento en la devolución, diferenciándose de la disponibilidad teórica (UNESCO, 2023).

.

CAPÍTULO IV. Metodología de la investigación

4.1 Tipo de investigación

La presente investigación se enmarcó dentro del enfoque cuantitativo, debido a que se basó en la recolección y análisis de datos numéricos para determinar la relación entre el comportamiento de los usuarios y la gestión eficiente de los recursos educativos. Este enfoque permitió aplicar técnicas estadísticas no paramétricas para validar las hipótesis planteadas y sustentar los resultados obtenidos.

Asimismo, el estudio correspondió a un diseño no experimental, dado que las variables no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas en su contexto natural. En este sentido, se analizaron los datos generados por los usuarios en los procesos de préstamo y devolución de recursos educativos, sin intervenir directamente en su comportamiento.

En cuanto al tipo de investigación, se clasificó como aplicada, ya que se orientó a resolver un problema específico identificado en la Institución Educativa Micaela Bastidas, relacionado con la ineficiencia en la gestión de recursos educativos. Para ello, se desarrolló e implementó un algoritmo basado en el comportamiento del usuario, con el propósito de optimizar la toma de decisiones en la asignación de recursos.

Respecto al nivel de investigación, el estudio se ubicó en un nivel explicativo, debido a que buscó determinar la influencia del comportamiento del usuario sobre la gestión eficiente de los recursos educativos.

En este sentido, no solo se describieron los fenómenos observados, sino que se establecieron relaciones significativas entre las variables, permitiendo explicar el problema desde un enfoque basado en datos (Hernández-Sampieri et al., 2018).

4.2 Enfoque de la investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se emplearon datos numéricos para analizar la relación entre el comportamiento de los usuarios y la gestión eficiente de los recursos educativos. La recolección de datos se realizó a partir de registros generados en los procesos de préstamo y devolución, lo que permitió medir de manera objetiva indicadores como el cumplimiento, los retrasos y la frecuencia de uso.

Este enfoque se caracterizó por su rigurosidad en la medición de variables y el uso de técnicas estadísticas para la validación de hipótesis, tales como las pruebas no paramétricas de Spearman, Mann-Whitney U y Chi-cuadrado, las cuales permitieron identificar relaciones significativas entre las variables analizadas. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), el enfoque cuantitativo se fundamenta en la medición objetiva de fenómenos y en el análisis estadístico para establecer relaciones entre variables.

En este contexto, los indicadores fueron definidos en función de dimensiones asociadas al comportamiento del usuario y a la eficiencia en la gestión, permitiendo sustentar el desarrollo de un algoritmo de decisión basado en datos.

Asimismo, estudios como el de Liu (2024) han demostrado que el uso de datos cuantitativos en sistemas educativos permite mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos de gestión.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño adoptado fue cuasi-experimental de tipo pretest–posttest sin grupo de control, con alcance correlacional–explicativo. Se consideró cuasi-experimental debido a que, si bien no se manipuló directamente a los sujetos de estudio, se implementó una intervención tecnológica consistente en un algoritmo basado en el comportamiento del usuario, lo que permitió evaluar su impacto en la gestión de recursos educativos en un contexto real (Hernández-Sampieri et al., 2018).

En este sentido, el estudio implicó la comparación de los datos generados antes y después de la implementación del algoritmo, lo cual permitió analizar cambios en el comportamiento de los usuarios y su relación con la eficiencia en la gestión de recursos educativos.

Este diseño resultó adecuado para la investigación, ya que permitió evaluar el efecto de la intervención sin alterar las condiciones naturales de la institución, manteniendo el análisis dentro de un entorno real y utilizando datos históricos y actuales para la toma de decisiones basada en evidencia.

En esta línea, investigaciones como la de Wang et al. (2024) han empleado enfoques similares para analizar patrones de comportamiento y su impacto en la gestión

educativa, evidenciando la utilidad de los diseños cuasi-experimentales en estudios basados en datos y sistemas tecnológicos.

4.4 Alcance de investigación

La investigación presentó un alcance correlacional-explicativo. En primer lugar, fue correlacional porque permitió determinar el grado de relación entre el comportamiento del usuario y la gestión eficiente de los recursos educativos, utilizando técnicas estadísticas no paramétricas que evidenciaron asociaciones significativas entre variables.

En segundo lugar, tuvo un alcance explicativo, ya que buscó identificar y analizar la influencia del comportamiento del usuario en la eficiencia de la gestión, permitiendo comprender las causas del problema y no solo su descripción. Este nivel de análisis facilitó el desarrollo de un algoritmo de decisión basado en datos, orientado a optimizar la asignación de recursos.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2018), los estudios explicativos tienen como finalidad establecer relaciones de causa-efecto entre variables, mientras que los estudios correlacionales permiten medir el grado de asociación entre ellas. En este caso, ambos enfoques se complementaron para sustentar la propuesta de solución basada en el análisis del comportamiento del usuario.

4.5 Población y muestra

Población

La población de estudio estuvo conformada por todos los usuarios que participaron en los procesos de préstamo y devolución de recursos educativos en la Institución Educativa Micaela Bastidas, Cusco, durante el periodo de análisis correspondiente al año 2025. Estos usuarios incluyeron principalmente docentes y personal administrativo que hicieron uso de los recursos educativos gestionados por la institución.

Desde el enfoque cuantitativo adoptado, la población se definió en función de los registros generados por el sistema de gestión, los cuales permitieron analizar el comportamiento de los usuarios a través de variables como el cumplimiento en la

devolución, la frecuencia de uso y los retrasos registrados. En este sentido, la población no se limitó a individuos como unidades abstractas, sino a sus interacciones registradas en el sistema, lo que permitió obtener datos objetivos y medibles.

Descripción de muestra

La muestra estuvo constituida por un subconjunto de registros de préstamos y devoluciones seleccionados de la población total, correspondientes al periodo de estudio. Dado que se trabajó con datos históricos generados en el sistema, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, considerando aquellos registros que contenían información completa y válida para el análisis de las variables.

Asimismo, en caso de haberse trabajado con la totalidad de registros disponibles durante el periodo de estudio, la investigación adoptó un enfoque censal, lo que permitió analizar el comportamiento de todos los usuarios sin necesidad de inferencia muestral.

La unidad de análisis estuvo representada por cada registro de préstamo y devolución, ya que en estos se reflejó el comportamiento del usuario en relación con el uso de los recursos educativos. Esto permitió aplicar técnicas estadísticas no paramétricas para identificar patrones y relaciones entre las variables.

4.6 Técnica e instrumento

Para la recolección de datos en la presente investigación se empleó una técnica estructurada basada en el análisis de registros digitales.

Esta estrategia permitió medir de manera objetiva el impacto del sistema Moodle con plugin personalizado en la gestión de los recursos educativos de la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025.

Técnica

La técnica empleada en la presente investigación fue el análisis de registros digitales, el cual permitió recolectar información objetiva sobre el comportamiento de los usuarios en los procesos de préstamo y devolución de recursos educativos.

Los datos fueron generados a partir del sistema desarrollado en la investigación, el cual registró de manera automatizada las interacciones de los usuarios, permitiendo identificar patrones de comportamiento como el cumplimiento en la devolución, la

frecuencia de uso y los retrasos registrados. Según Tempelaar et al. (2015), el análisis de registros digitales constituye una fuente confiable para el estudio del comportamiento en entornos educativos, debido a su precisión y trazabilidad.

Instrumento

El instrumento de recolección de datos estuvo constituido por el sistema digital desarrollado en la investigación, el cual incorporó un algoritmo basado en el comportamiento del usuario y permitió registrar de manera automatizada los datos necesarios para el análisis.

Este sistema fue diseñado para:

- Almacenar registros de préstamo y devolución
- Calcular indicadores de comportamiento
- Ejecutar reglas de decisión para la clasificación de usuarios

Los datos obtenidos fueron extraídos desde la base de datos del sistema y organizados en matrices para su análisis estadístico, garantizando la integridad, consistencia y trazabilidad de la información.

4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron procesados y analizados mediante técnicas estadísticas no paramétricas, debido a que no presentaron distribución normal, lo cual fue verificado mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Se emplearon las siguientes técnicas:

- **Prueba de Shapiro-Wilk:**

Se utilizó para evaluar la normalidad de los datos y determinar el tipo de análisis estadístico a aplicar.

- **Coefficiente de correlación de Spearman:**

Permitió analizar la relación entre el comportamiento del usuario y el cumplimiento en la devolución de recursos.

- **Prueba de Mann-Whitney U:**

Se utilizó para comparar diferencias entre grupos independientes en función del comportamiento de los usuarios.

- **Prueba de Chi-cuadrado:**

Permitió evaluar la asociación entre variables categóricas, como el retraso en la devolución y el incumplimiento.

El análisis se realizó utilizando herramientas como Excel y SPSS, lo que permitió la organización, procesamiento e interpretación de los datos.

4.8 Procedimiento de procesamiento de datos

El procesamiento de los datos se desarrolló en una secuencia de etapas estructuradas, con el propósito de garantizar la integridad, consistencia y validez de la información obtenida a partir de los registros del sistema desarrollado.

En primer lugar, se realizó la recolección de datos, la cual consistió en la extracción de registros de préstamo y devolución generados automáticamente por el sistema implementado en la institución. Estos registros incluyeron información relacionada con el comportamiento de los usuarios, tales como fechas de préstamo, fechas de devolución, frecuencia de uso y ocurrencia de retrasos.

Posteriormente, se llevó a cabo la depuración y validación de los datos, eliminando registros incompletos, duplicados o inconsistentes, con el fin de asegurar la calidad de la información utilizada en el análisis.

En la siguiente etapa, se realizó la codificación y estructuración de los datos, organizando la información en matrices que permitieron clasificar las variables según sus dimensiones e indicadores. Esta estructuración facilitó la preparación de los datos para su análisis estadístico.

Seguidamente, se efectuó el análisis estadístico, iniciando con la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual permitió determinar la distribución de los datos. En función de los resultados obtenidos, se aplicaron pruebas no paramétricas, tales como el coeficiente de correlación de Spearman, la prueba de Mann-Whitney U y la prueba de Chi-cuadrado, con el objetivo de identificar relaciones y asociaciones significativas entre las variables.

Finalmente, se desarrolló la interpretación de los resultados, mediante la elaboración de tablas y gráficos estadísticos que facilitaron la comprensión de los hallazgos. Esta etapa permitió contrastar las hipótesis planteadas y establecer conclusiones fundamentadas en evidencia cuantitativa, las cuales sirvieron como base para el diseño del algoritmo de decisión basado en el comportamiento del usuario.

4.9 Confiabilidad y validez

Para garantizar la calidad metodológica de la investigación, se consideraron criterios de confiabilidad y validez enfocados en el uso de datos provenientes de registros digitales, lo que permitió asegurar la precisión, consistencia y representatividad de los resultados obtenidos.

Confiabilidad

La confiabilidad del estudio se sustentó en la utilización de registros digitales generados automáticamente por el sistema desarrollado, lo que permitió obtener datos objetivos, consistentes y libres de sesgos subjetivos.

A diferencia de los estudios basados en instrumentos perceptuales, no fue necesario aplicar coeficientes de consistencia interna como el Alfa de Cronbach, ya que la información analizada correspondió a datos reales del comportamiento de los usuarios. En este sentido, la confiabilidad se garantizó a través de la estabilidad de los registros, la trazabilidad de las transacciones y la repetibilidad de los datos en el tiempo.

Asimismo, el uso de un sistema automatizado permitió reducir errores humanos en la recolección de información, asegurando que los datos utilizados en el análisis reflejaran de manera precisa las acciones realizadas por los usuarios dentro del sistema.

Validez

La validez de la investigación se sustentó en la adecuada correspondencia entre las variables teóricas y los datos recolectados, asegurando que los indicadores utilizados representaran de manera fiel el comportamiento del usuario y la gestión de recursos educativos.

La validez interna se garantizó mediante la aplicación de técnicas estadísticas apropiadas al tipo de datos, lo que permitió establecer relaciones significativas entre las variables sin interferencias externas.

Por otro lado, la validez externa se fundamentó en la posibilidad de replicar el modelo propuesto en contextos educativos similares, dado que el algoritmo basado en comportamiento se construyó a partir de patrones generales de uso y cumplimiento.

En conjunto, estos criterios permitieron asegurar que los resultados obtenidos fueran consistentes, precisos y aplicables dentro del contexto de estudio.

CAPÍTULO V. Desarrollo de la solución

5.1 Fundamentación técnica

La solución propuesta se implementó sobre WordPress debido a su estabilidad, facilidad de administración, amplia compatibilidad con entornos web institucionales y rapidez de despliegue. Asimismo, se optó por desarrollar la funcionalidad principal mediante un plugin personalizado, ya que este enfoque permitió desacoplar la lógica del sistema respecto del tema visual del sitio, facilitar el mantenimiento y asegurar la reutilización del componente en futuros escenarios institucionales.

El análisis del plugin de referencia adjunto permitió identificar una arquitectura modular compuesta por: un archivo principal del plugin, clases auxiliares ubicadas en la carpeta includes, archivos de presentación invocados mediante shortcodes, recursos estáticos y plantillas comunes.

Del mismo modo, se observó el uso de tablas propias en la base de datos de WordPress para almacenar información operativa, así como el empleo de formularios y procesos gestionados mediante admin-post.php. Esa estructura resultó adecuada como patrón para construir el sistema de gestión de recursos educativos, dado que ofreció simplicidad, orden y escalabilidad básica.

En función de ello, el sistema propuesto se diseñó como un plugin denominado, por ejemplo, UPLP Educational Resource Manager, cuya finalidad consistió en registrar, consultar, asignar y controlar recursos educativos dentro de la institución. La solución integró módulos para el registro de recursos, control de disponibilidad, solicitudes de préstamo, historial de movimientos y paneles de consulta para usuarios autenticados.

Desde el punto de vista tecnológico, la solución empleó PHP como lenguaje de servidor, MySQL/MariaDB como motor de persistencia, la API nativa de WordPress para hooks, shortcodes y gestión de usuarios, además de HTML, CSS y Bootstrap para la construcción de interfaces.

Este conjunto permitió disponer de una arquitectura liviana, funcional y alineada con los recursos técnicos habitualmente disponibles en instituciones educativas.

5.2 Objetivo técnico de la solución

La solución tuvo como objetivo desarrollar un sistema web básico para la gestión de recursos educativos, implementado como plugin en WordPress, que permitiera administrar el inventario de materiales, controlar su disponibilidad, registrar solicitudes y mejorar el acceso del personal docente y administrativo a la información institucional.

5.3 Requerimientos funcionales del sistema

El sistema se estructuró a partir de los siguientes requerimientos funcionales:

- RF01. Registrar recursos educativos con datos de identificación, tipo, categoría, estado y ubicación.
- RF02. Consultar el inventario de recursos disponibles y no disponibles.
- RF03. Permitir la solicitud de préstamo o asignación de recursos por parte de usuarios autorizados.
- RF04. Registrar entregas, devoluciones y cambios de estado.
- RF05. Mostrar historial de movimientos por recurso y por usuario.
- RF06. Generar reportes básicos de disponibilidad, préstamos y recursos críticos.
- RF07. Restringir el acceso según autenticación y rol del usuario.
- RF08. Ofrecer interfaces front-end mediante shortcodes integrables en páginas de WordPress.

5.4 Requerimientos no funcionales

El sistema consideró los siguientes requerimientos no funcionales:

- RNF01. Usabilidad básica para usuarios no técnicos.
- RNF02. Compatibilidad con la estructura nativa de WordPress.
- RNF03. Seguridad mínima mediante validación de sesión, nonces y sanitización de entradas.
- RNF04. Escalabilidad modular para incorporar nuevos módulos sin

rehacer la arquitectura.

- RNF05. Mantenibilidad basada en separación entre lógica, presentación y persistencia.

5.5 Arquitectura general del sistema

La arquitectura del sistema se definió en cuatro capas: presentación, aplicación, dominio y datos. Esta organización permitió separar responsabilidades y mantener una estructura clara del plugin.

5.5.1 Capa de presentación

La capa de presentación estuvo conformada por las interfaces que el usuario visualizó desde el sitio web institucional. Estas interfaces fueron publicadas mediante páginas de WordPress que incluyeron shortcodes del plugin. En esta capa se ubicaron formularios de registro, paneles de consulta, listados de recursos, historial de movimientos y reportes básicos.

5.5.2 Capa de aplicación

La capa de aplicación gestionó la lógica operativa del sistema. Aquí se procesaron formularios, validaciones, reglas de negocio y flujos de préstamo, devolución, asignación y consulta. Esta capa fue implementada mediante clases PHP dentro de la carpeta includes.

5.5.3 Capa de dominio

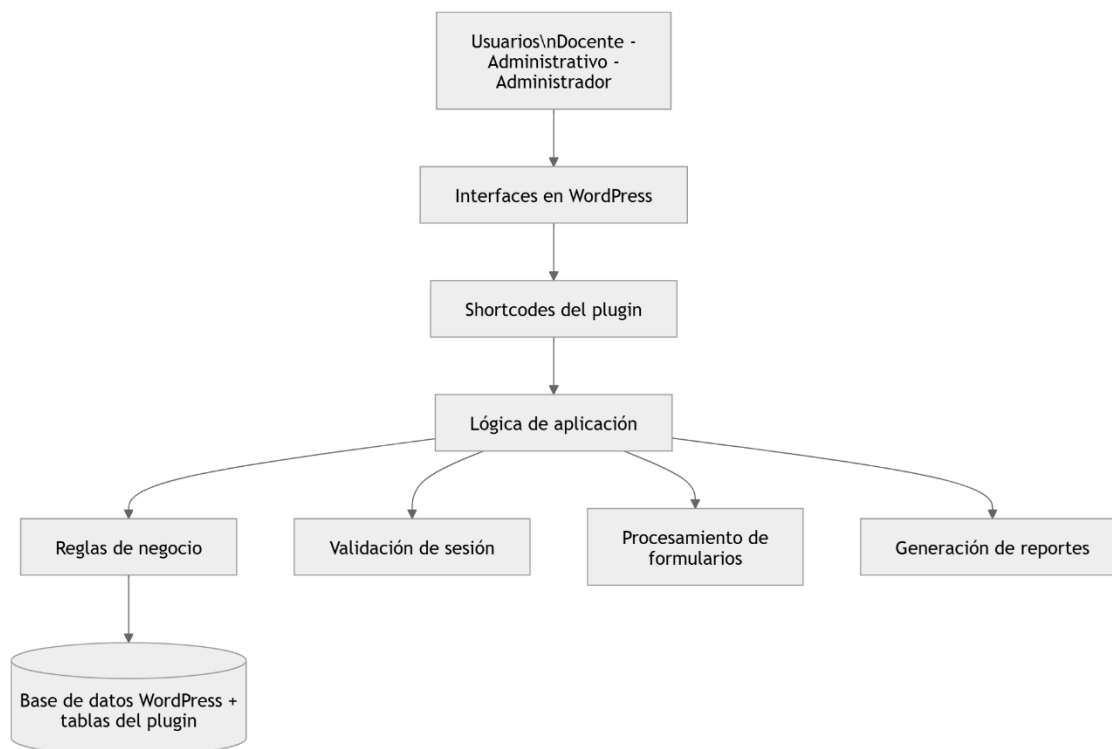
La capa de dominio concentró las reglas específicas del problema: disponibilidad del recurso, estados permitidos, validación de stock, control de préstamos activos, historial de cambios y restricciones por usuario. Esta capa garantizó la coherencia funcional del sistema.

5.5.4 Capa de datos

La capa de datos se apoyó en tablas propias creadas dentro de la base de datos de WordPress. Estas tablas almacenaron recursos, movimientos, solicitudes y categorías, permitiendo persistencia independiente respecto de las entradas o páginas del CMS.

Figura 7

Diagrama de arquitectura general.



Nota. Elaboración propia.

5.6 Arquitectura del plugin basada en el plugin adjunto

El análisis del plugin de referencia permitió reconocer una estructura modular simple y efectiva. Se conservó esa lógica, adaptándola al dominio de gestión educativa. La arquitectura propuesta del plugin quedó organizada del siguiente modo:

Figura 8

Arquitectura del plugin.

```

uplp-educational-resources/
|
|— uplp-educational-resources.php
|— assets/
|   |— css/
|       |— uplp-style.css
  
```

```

|   └─ js/
|       └─ uplp-script.js
|
|   └─ includes/
|       ├── class-uplp-install.php
|       ├── class-uplp-assets.php
|       ├── class-uplp-resource.php
|       ├── class-uplp-request.php
|       ├── class-uplp-report.php
|       └─ class-uplp-security.php
|
|   └─ shortcodes/
|       ├── resource-register.php
|       ├── my-resources.php
|       ├── request-resource.php
|       ├── my-requests.php
|       └─ resource-reports.php
|
|   └─ templates/
|       └─ header.php

```

Nota. Elaboración propia.

Esta estructura mantuvo la misma lógica del plugin adjunto: un archivo principal, clases de soporte, shortcodes para vistas y una plantilla compartida.

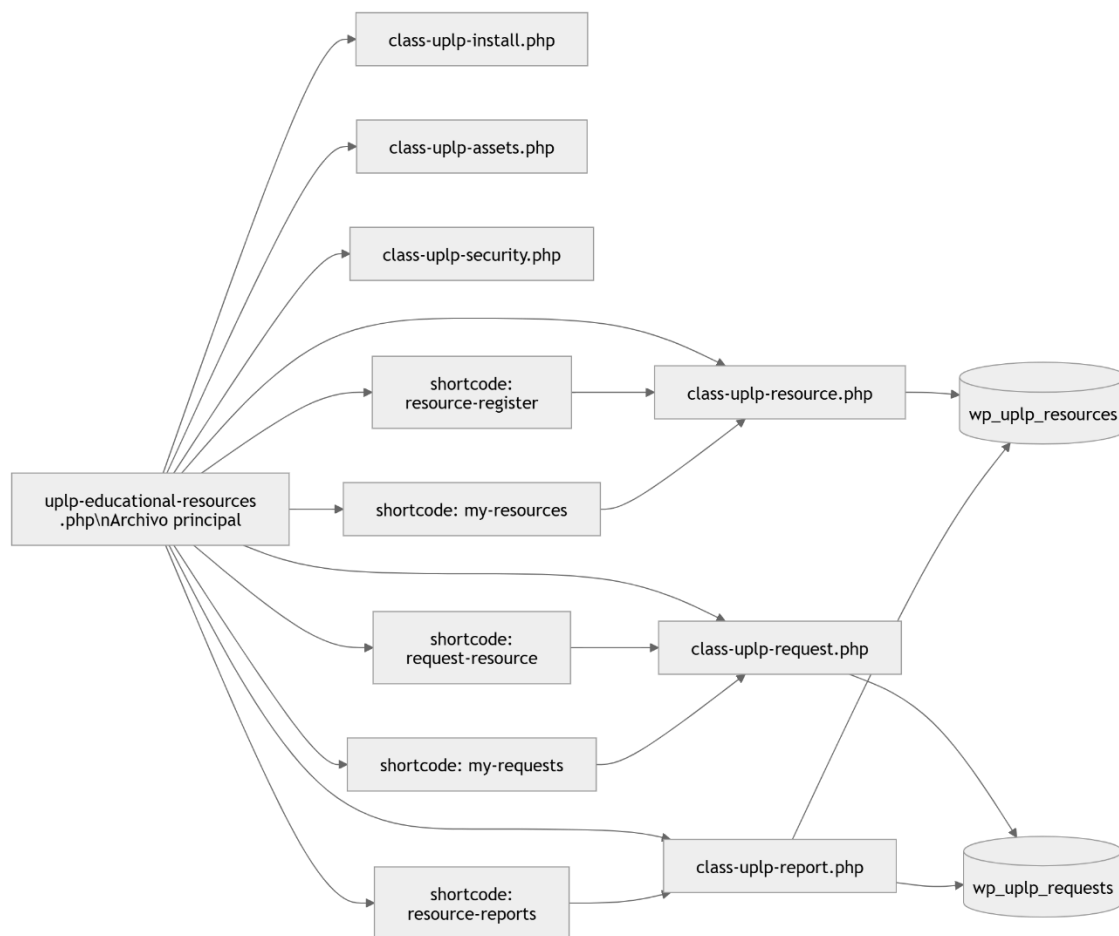
5.7 Descripción de componentes

5.7.1 Archivo principal del plugin

El archivo principal `uplp-educational-resources.php` cumplió la función de arranque del sistema. En este archivo se definieron constantes, se cargaron dependencias, se registró el hook de activación para crear tablas y se inicializaron los módulos del plugin. También se enlazaron los shortcodes que hicieron visibles las interfaces en el front-end.

Figura 9

Diagrama de componentes del plugin



Nota. Elaboración propia.

5.7.2 Módulo de instalación

La clase `class-uplp-install.php` se encargó de crear las tablas necesarias al activar el plugin. Este componente replicó el patrón observado en el plugin adjunto, donde se usó `register_activation_hook` y `dbDelta` para construir la persistencia inicial.

5.7.3 Módulo de recursos

La clase `class-uplp-resource.php` administró el registro, actualización, consulta y control de estado de los recursos educativos. Incluyó funciones para verificar disponibilidad, recuperar listados y gestionar cambios de condición del recurso.

5.7.4 Módulo de solicitudes

La clase `class-uplp-request.php` gestionó la solicitud, aprobación, préstamo, devolución y cierre de movimientos asociados al uso de recursos. Su propósito fue mantener trazabilidad sobre cada operación realizada por los usuarios.

5.7.5 Módulo de reportes

La clase `class-uplp-report.php` consolidó consultas orientadas a mostrar indicadores de disponibilidad, préstamos vigentes, historial por recurso y recursos con mayor demanda. Este módulo apoyó la toma de decisiones administrativas.

5.7.6 Módulo de seguridad

La clase `class-uplp-security.php` validó sesión activa, capacidad del usuario, uso de nonces y sanitización de datos de entrada. Este componente resultó indispensable para proteger formularios y acciones sensibles del sistema.

5.7.7 Módulo de assets

La clase `class-uplp-assets.php` administró la carga condicional de hojas de estilo y scripts, siguiendo el mismo patrón del plugin adjunto. De ese modo, los recursos visuales solo se cargaron cuando la página contenía alguno de los shortcodes del sistema.

5.8 Arquitectura de navegación e interfaces

La interacción del usuario se organizó a través de páginas de WordPress con shortcodes específicos. Se propusieron las siguientes interfaces:

- Página de registro de recursos: para personal administrativo.
- Página de consulta de recursos: para docentes y administrativos.
- Página de solicitud de préstamo: para usuarios autorizados.
- Página de historial de solicitudes: para seguimiento individual.
- Página de reportes: para administración institucional.

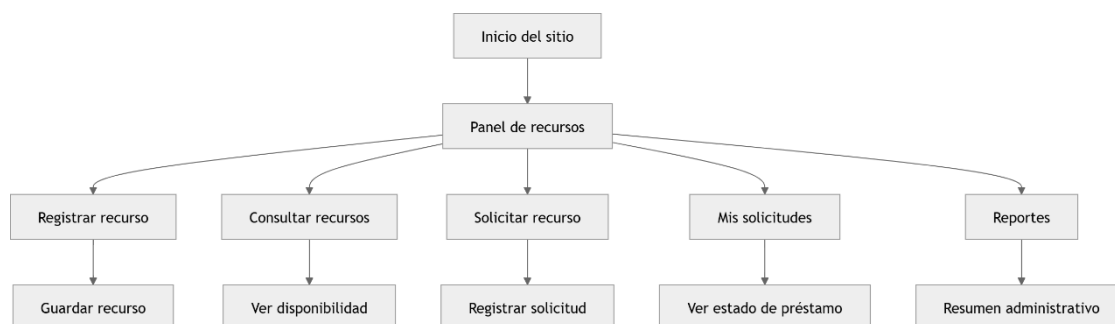
5.8.1 Shortcodes propuestos

```
[uplp_resource_register]
[uplp_my_resources]
[uplp_request_resource]
```

[uplp_my_requests]
[uplp_resource_reports]

Figura 10

Diagrama de interfaces.



Nota. Elaboración propia.

5.9 Modelo de datos

Para la solución básica se propuso un modelo de datos compuesto por tres tablas principales: recursos, solicitudes y categorías. De ser necesario, la categoría podría integrarse como tabla propia o como campo de clasificación simple. La propuesta mínima incluyó:

5.9.1 Tabla wp_uplp_resources

Esta tabla almacena las categorías de los recursos educativos, permitiendo organizar el inventario por tipo de material.

Campo	Tipo de dato	Descripción
id	BIGINT (PK)	Identificador único de la categoría.
name	VARCHAR(100)	Nombre de la categoría del recurso (ej. libros, proyectores, material didáctico).
description	TEXT	Descripción detallada de la categoría.
status	VARCHAR(20)	Estado de la categoría (activo o inactivo).
created_at	DATETIME	Fecha de registro de la categoría en el sistema.

5.9.2 Tabla wp_uplp_requests

Esta tabla almacena la información principal de los recursos educativos disponibles en la institución.

Campo	Tipo de dato	Descripción
id	BIGINT (PK)	Identificador único del recurso educativo.

name	VARCHAR(150)	Nombre del recurso educativo.
code	VARCHAR(50)	Código interno del recurso para su identificación.
category_id	BIGINT (FK)	Identificador de la categoría a la que pertenece el recurso.
description	TEXT	Descripción del recurso educativo.
location	VARCHAR(100)	Ubicación física del recurso dentro de la institución.
stock	INT	Cantidad disponible del recurso.
status	VARCHAR(20)	Estado del recurso (disponible, prestado, mantenimiento).
created_by	BIGINT	Usuario que registró el recurso.
created_at	DATETIME	Fecha de registro del recurso en el sistema.

5.9.3 Tabla wp_uplp_categories

Esta tabla registra las solicitudes de préstamo o uso de recursos educativos realizadas por los usuarios del sistema.

Campo	Tipo de dato	Descripción
id	BIGINT (PK)	Identificador único de la solicitud.
resource_id	BIGINT (FK)	Identificador del recurso solicitado.
user_id	BIGINT (FK)	Identificador del usuario que solicita el recurso.
request_date	DATE	Fecha en que se realiza la solicitud.
loan_date	DATE	Fecha en que se entrega el recurso.
return_date	DATE	Fecha programada de devolución.
quantity	INT	Cantidad de recursos solicitados.
status	VARCHAR(20)	Estado de la solicitud (pendiente, aprobado, devuelto, cancelado).
observations	TEXT	Observaciones relacionadas con la solicitud.
created_at	DATETIME	Fecha de registro de la solicitud.

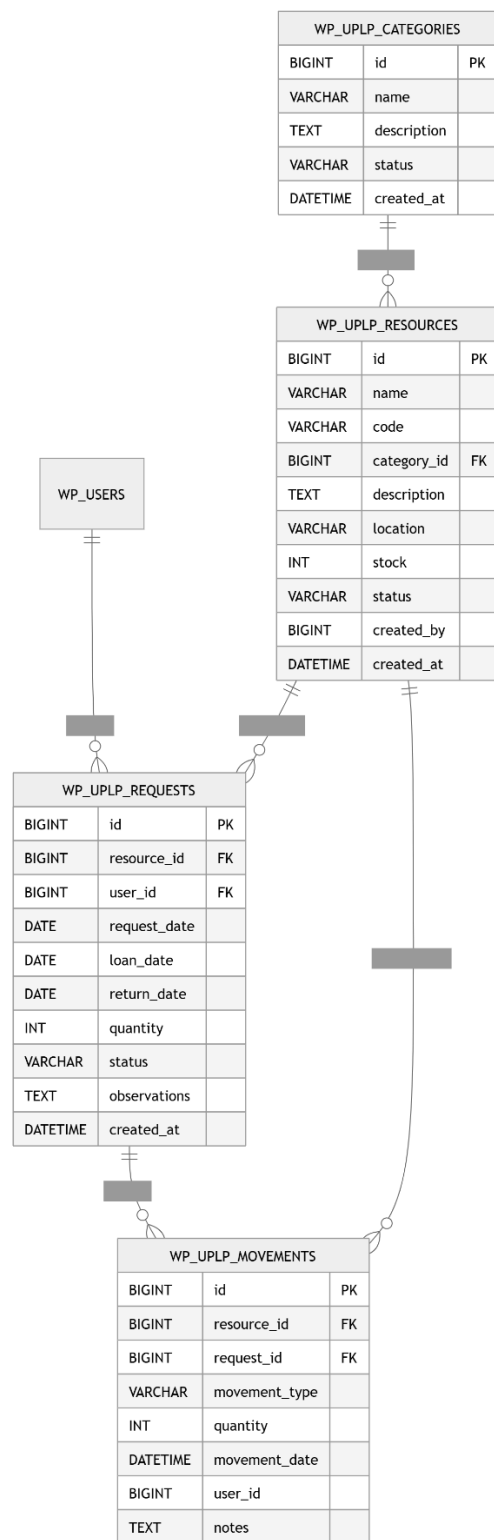
5.9.4 Tabla: wp_uplp_movements

Esta tabla registra el historial de movimientos de los recursos, permitiendo llevar trazabilidad de préstamos, devoluciones y cambios de estado.

Campo	Tipo de dato	Descripción
id	BIGINT (PK)	Identificador único del movimiento.
resource_id	BIGINT (FK)	Identificador del recurso involucrado en el movimiento.
request_id	BIGINT (FK)	Identificador de la solicitud asociada.
movement_type	VARCHAR(50)	Tipo de movimiento (préstamo, devolución, mantenimiento).
quantity	INT	Cantidad de recursos involucrados en el movimiento.
movement_date	DATETIME	Fecha en que se realizó el movimiento.
user_id	BIGINT	Usuario que ejecutó el movimiento.
notes	TEXT	Observaciones adicionales sobre el movimiento.

Figura 11

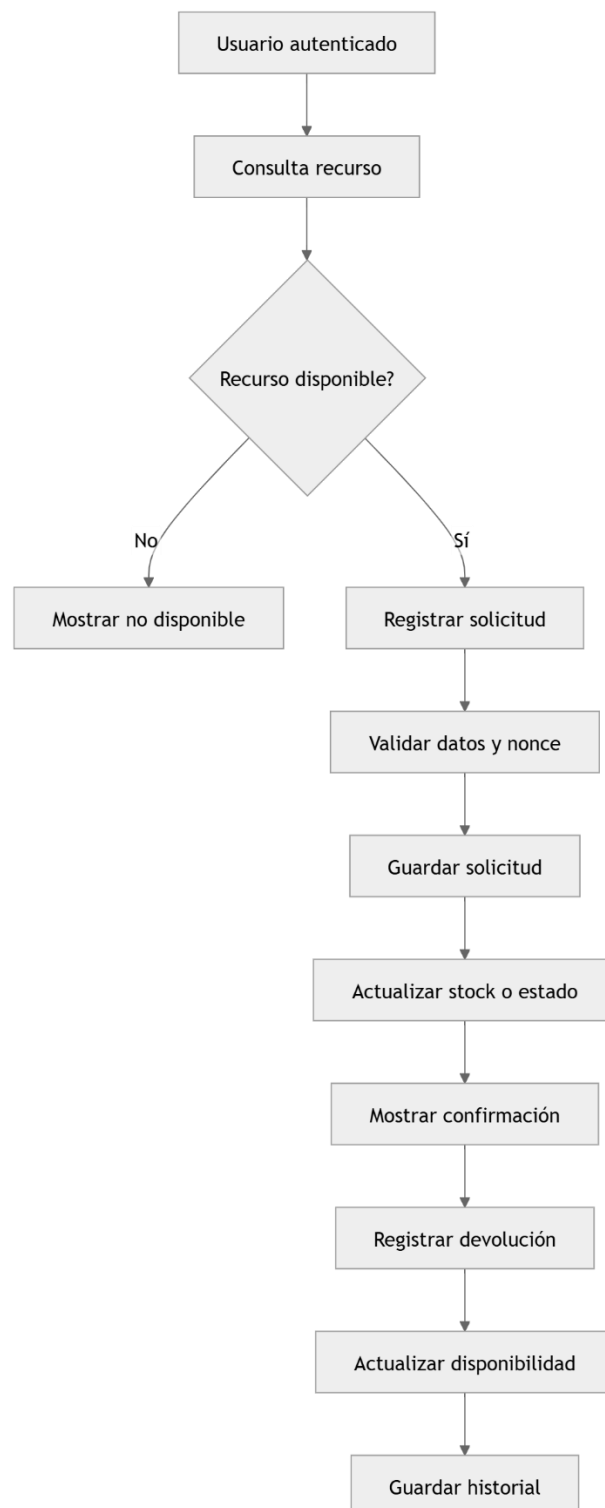
Diagrama Entidad Relación del Modelo de Datos.



Nota. Elaboración propia.

Figura 12

Diagrama de flujo del proceso de préstamo.



Nota. Elaboración propia.

5.9.5 Flujo funcional del sistema

El funcionamiento general del sistema (**Figura 12**) se desarrolló en cinco etapas. En primer lugar, el administrador registró los recursos educativos disponibles. Luego, el docente o usuario autorizado consultó el inventario. Posteriormente, generó una solicitud de préstamo o asignación. Después, el sistema validó la disponibilidad y registró el movimiento. Finalmente, al producirse la devolución, el estado del recurso se actualizó y el historial quedó almacenado para futuras consultas.

5.9.6 Algoritmo de control de comportamiento del usuario

En el marco de la presente investigación, se desarrolló un algoritmo de decisión basado en el comportamiento histórico de los usuarios, con el propósito de optimizar la asignación de recursos educativos y reducir el incumplimiento en la devolución.

El diseño del algoritmo se fundamentó en el enfoque de **toma de decisiones basada en datos**, el cual plantea que el uso de información histórica permite mejorar la eficiencia operativa mediante la automatización de decisiones (DeLone & McLean, 2003; Liu, 2024). Asimismo, se consideraron principios de analítica de comportamiento, los cuales sostienen que los patrones de uso y cumplimiento son indicadores clave para predecir acciones futuras en sistemas organizacionales (Marfo Missah et al., 2023).

En este contexto, el algoritmo evaluó el comportamiento del usuario a partir de variables cuantificables relacionadas con el cumplimiento, tales como los días de retraso y la frecuencia de incumplimiento. Estas variables fueron integradas en una función de decisión que permitió clasificar a los usuarios en diferentes niveles de acceso.

Desde un enfoque formal, el modelo puede representarse mediante una función de decisión:

$$C(u) = f(d, r)$$

donde:

- $C(u)$: nivel de clasificación del usuario
- d : días de retraso (*return_delay_days*)
- r : frecuencia de retrasos (*overdue_count*)

La función de decisión se definió mediante reglas condicionales basadas en umbrales:

$$C(u) = \begin{cases} \text{Aprobado,} & \text{si } d \leq 0 \wedge r = 0 \\ \text{Condicional,} & \text{si } d \leq \alpha \wedge r \leq \beta \\ \text{Restringido,} & \text{si } d > \alpha \vee r > \beta \end{cases}$$

donde:

- α : umbral máximo de días de retraso permitidos
- β : número máximo de incumplimientos tolerados

Esta formulación permitió traducir el comportamiento del usuario en una lógica de decisión automatizada, alineada con modelos de sistemas de información que integran datos operativos para mejorar la eficiencia organizacional (Alavi & Leidner, 2001).

Asimismo, el algoritmo (**Figura 13**) puede interpretarse como un modelo de clasificación determinista basado en reglas, en el cual la decisión se deriva directamente de condiciones evaluadas sobre los datos históricos del usuario, lo que garantiza transparencia y trazabilidad en la toma de decisiones.

Figura 13

Algoritmo de evaluación del comportamiento del usuario (pseudocódigo).

ALGORITMO EvaluarComportamientoUsuario

ENTRADAS:

delay_days $\leftarrow$ número de días de retraso

overdue_count $\leftarrow$ número de incumplimientos previos

PARÁMETROS:

MAX_DELAY $\leftarrow$ umbral máximo de días permitidos

MAX_OVERDUE $\leftarrow$ número máximo de retrasos permitidos

SALIDA:

decision $\leftarrow$ nivel de clasificación del usuario

```

INICIO

SI (delay_days <= 0) Y (overdue_count = 0) ENTONCES
    decision ← "APROBADO"

SINO SI (delay_days <= MAX_DELAY) Y (overdue_count <= MAX_OVERDUE)
    ENTONCES
        decision ← "CONDICIONAL"

SINO
    decision ← "RESTRINGIDO"

FIN SI

RETORNAR decision

FIN ALGORITMO

```

Fuente: Elaboración propia.

5.9.7 Interfaces del sistema

5.9.7.1 Interfaz de registro de recursos educativos

Descripción:

Esta interfaz permitió registrar nuevos recursos educativos dentro del sistema. A través de un formulario estructurado, se ingresaron datos esenciales como nombre, código, categoría, descripción, ubicación física, stock total, stock disponible y estado. Su uso garantizó la correcta incorporación de los recursos al inventario digital.

Campos principales:

- Nombre del recurso
- Código
- Categoría
- Descripción

- Ubicación
- Stock total
- Stock disponible
- Estado

Acciones disponibles:

- Registrar recurso
- Limpiar formulario

Figura 14

Registro de Recursos Educativos.



Registro de Recursos Educativos

Formulario para incorporar nuevos recursos al inventario institucional con su código, categoría, ubicación, stock y estado actual.

Nuevo recurso

Nombre del recurso

Código

Stock inicial

Categoría

Ubicación

Estado

Seleccione

Ej.: Aula 2, Laboratorio, Almacén

Disponible

Descripción

Detalle breve del recurso, características o condiciones de uso.

Complete los campos principales del recurso antes de guardarlo. El stock disponible se inicializará con el mismo valor del stock registrado.

Guardar recurso

Nota. Elaboración propia.

5.9.7.2 Interfaz de listado de recursos educativos

Descripción:

Esta interfaz mostró los recursos educativos registrados mediante una tabla organizada. Permitió visualizar información relevante como nombre, código, categoría, ubicación, stock y estado, facilitando el control del inventario institucional.

Elementos mostrados:

- Nombre del recurso

- Código
- Categoría
- Ubicación
- Stock total
- Stock disponible
- Estado

Acciones disponibles:

- Visualización de registros
- Consulta de disponibilidad

Figura 15

Listado de Recursos Educativos.



Listado de Recursos Educativos

Vista consolidada del inventario con identificación, ubicación, stock, disponibilidad y estado actual de cada recurso registrado.

Control de recursos							
25 registros							
ID	Nombre	Código	Ubicación	Stock	Disponible	Estado	Acciones
41	Cuerdas Deportivas	MAT-014	Almacén	6	6	Disponible	
40	Balones Educativos	MAT-013	Almacén	5	5	Disponible	
39	Reactivos Básicos	MAT-012	Laboratorio	6	6	Disponible	
38	Tubos de Ensayo	MAT-011	Laboratorio	15	15	Disponible	
37	Microscopio Básico	MAT-010	Laboratorio	2	2	Disponible	
36	Material Reciclado Educativo	MAT-009	Almacén	12	12	Disponible	
35	Carteles Educativos	MAT-008	 Blaq Mayús inactivo	7	7	Disponible	
34	Ábacos Escolares	MAT-007		10	10	Disponible	
33	Kit de Matemática Avanzado	MAT-006		8	8	Disponible	

Nota. Elaboración propia.

5.9.7.3 Interfaz de gestión de préstamos de recursos

Descripción:

Esta interfaz permitió registrar y administrar los préstamos de recursos educativos. Se controló la disponibilidad del recurso antes de aprobar el préstamo, registrando la cantidad solicitada, la fecha de préstamo y la fecha prevista de devolución.

Campos principales:

- Recurso seleccionado
- Cantidad
- Fecha de solicitud
- Fecha de préstamo
- Fecha de devolución prevista

Acciones disponibles:

- Registrar préstamo
- Validar disponibilidad
- Confirmar operación

Figura 16**Gestión de Préstamos.**


Gestión de Préstamos
Formulario para registrar préstamos de recursos disponibles y programar su fecha estimada de devolución.

Nuevo préstamo

Recurso	Cantidad	Fecha de devolución
Seleccione	1	dd/mm/aaaa

Observaciones

Motivo del préstamo, aula solicitante o condiciones especiales.

Nota. Elaboración propia.

5.9.7.4 Interfaz de historial de préstamos**Descripción:**

Esta interfaz presentó el historial de préstamos realizados en el sistema. Permitted visualizar información histórica como recurso, cantidad, fechas de préstamo, devolución prevista, devolución real y estado del préstamo.

Elementos mostrados:

- Recurso
- Cantidad
- Fecha de préstamo
- Fecha de devolución prevista
- Fecha de devolución real
- Estado

Acciones disponibles:

- Consulta histórica
- Seguimiento de préstamos

Figura 17**Historial de Préstamos y Devoluciones.**



Historial de Préstamos y Devoluciones

Seguimiento histórico de préstamos realizados, devoluciones previstas, devoluciones efectivas y estado actual de cada solicitud.

Historial del usuario

ID	Recurso	Código	Cantidad	Préstamo	Devolución prevista	Devolución real	Estado	Acción
No existen préstamos registrados.								

Nota. Elaboración propia.

5.9.7.5 Interfaz de reportes del sistema**Descripción:**

Esta interfaz permitió generar reportes relacionados con el uso de los recursos educativos. Se presentaron resúmenes sobre niveles de préstamo, disponibilidad y comportamiento del inventario, facilitando el análisis de la gestión.

Elementos mostrados:

- Indicadores de uso

- Nivel de préstamos
- Disponibilidad de recursos
- Resúmenes estadísticos

Acciones disponibles:

- Generar reportes
- Visualizar resultados

Figura 18

Reportes y Estadísticas.



Nota. Elaboración propia.

5.9.7.6 Interfaz de importación de datos

Descripción:

Esta interfaz permitió cargar información de recursos desde archivos externos, facilitando el registro masivo de datos en el sistema. Su uso redujo el tiempo de ingreso manual y minimizó errores en la digitación.

Campos principales:

- Archivo de importación

Acciones disponibles:

- Seleccionar archivo
- Importar datos

Figura 19

Importación Masiva de Recursos.



Importación Masiva de Recursos

Carga de archivos CSV para registrar múltiples recursos educativos de forma rápida y ordenada en el sistema.

Carga de archivo CSV

Formato esperado: name, code, category_id, location, stock, status

Archivo CSV

Nota. Elaboración propia.

5.9.7.7 Interfaz de historial general de movimientos.

Descripción:

Esta interfaz presentó una bitácora general de movimientos de los recursos educativos. Permitió visualizar eventos como préstamos, devoluciones, ajustes e ingresos, proporcionando una trazabilidad completa del inventario.

Elementos mostrados:

- Recurso
- Código
- Tipo de movimiento
- Cantidad
- Fecha y hora
- Referencia (cuando aplica)
- Observaciones

Acciones disponibles:

- Consulta de movimientos
- Seguimiento del inventario

Figura 20

Historial General de Movimientos.



Historial General de Movimientos

Bitácora general de entradas, salidas, préstamos, devoluciones y ajustes del inventario.

Movimientos generales							
ID	Recurso	Código	Tipo	Cantidad	Fecha y hora	Referencia	Notas
1099	Recurso no encontrado	-	return	2	2026-01-04 19:34:01	REQ-1565	Material devuelto tras actividad
1098	Recurso no encontrado	-	return	1	2025-12-31 06:04:41	REQ-1554	Material devuelto tras actividad
1097	Recurso no encontrado	-	return	1	2025-12-30 18:04:41	REQ-1554	Devolucion en buen estado
1096	Recurso no encontrado	-	loan	2	2025-12-30 16:34:01	REQ-1565	Recurso solicitado para sesion de aprendizaje
1095	Recurso no encontrado	-	return	3	2025-12-30 10:27:14	REQ-1572	Devolucion registrada en sistema
1094	Recurso no encontrado	-	return	3	2025-12-29 16:27:14	REQ-1572	Retorno de recurso al almacen
1093	Recurso no encontrado	-	loan	4	2025-12-29 15:08:43	REQ-1578	Asignacion para desarrollo de clase
1092	Recurso no encontrado	-	loan	2	2025-12-29 14:32:33	REQ-1595	Prestamo para actividad pedagogica

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO VI. Resultados, contrastación de hipótesis y discusión

6.1 Descripción de variables numéricas

Previo al análisis descriptivo, se realizó la verificación de la integridad de los datos mediante el resumen de procesamiento de casos.

Tabla 6

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
return_delay_days	591	100,0%	0	0,0%	591	100,0%
request_to_loan_days	591	100,0%	0	0,0%	591	100,0%
resource_availability_ratio	591	100,0%	0	0,0%	591	100,0%
actual_loan_days	591	100,0%	0	0,0%	591	100,0%

Nota. La tabla muestra que el 100% de los casos (N = 591) fueron válidos y no se registraron datos perdidos, lo que garantizó la calidad y consistencia de la información utilizada en el análisis.

Los resultados evidenciaron que la variable resource_availability_ratio mostró niveles moderados de disponibilidad, mientras que actual_loan_days reflejó una duración promedio de préstamo corta, tal como se detalla en la **Tabla 8**.

Posteriormente, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyos resultados indicaron valores de significancia menores a 0.05 en todas las variables, evidenciando que los datos no siguieron una distribución normal, conforme se presenta en la **Tabla 7**.

En consecuencia, se optó por el uso de pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial.

Tabla 7

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
return_delay_days	,405	591	<.001	,658	591	<.001
request_to_loan_days	,404	591	<.001	,660	591	<.001
resource_availability_ratio	,458	591	,000	,555	591	<.001
actual_loan_days	,219	591	<.001	,892	591	<.001

Fuente: Elaboración propia con software estadísticos SPSS.

Tabla 8
Estadísticos descriptivos.

			Estadístico	Error estándar
return_delay_days	Media		,45	,028
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,39	
		Límite superior	,50	
	Media recortada al 5%		,38	
	Mediana		,00	
	Varianza		,458	
	Desviación estándar		,676	
	Mínimo		0	
	Máximo		2	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		1,223	,101
	Curtosis		,182	,201
request_to_loan_days	Media		,41	,025
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,36	
		Límite superior	,45	
	Media recortada al 5%		,34	
	Mediana		,00	
	Varianza		,360	
	Desviación estándar		,600	
	Mínimo		0	
	Máximo		2	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		1,192	,101
	Curtosis		,383	,201
resource_availability_ratio	Media		,27	,018
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,23	
		Límite superior	,31	
	Media recortada al 5%		,25	
	Mediana		,00	
	Varianza		,198	
	Desviación estándar		,445	
	Mínimo		0	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		1,035	,101
	Curtosis		-,933	,201
actual_loan_days	Media		3,15	,079
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,99	
		Límite superior	3,30	
	Media recortada al 5%		3,03	
	Mediana		3,00	
	Varianza		3,710	
	Desviación estándar		1,926	
	Mínimo		0	
	Máximo		9	
	Rango		9	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		,902	,101
	Curtosis		,056	,201

Fuente: Elaboración propia con software estadísticos SPSS.

6.2 Análisis descriptivo de los datos

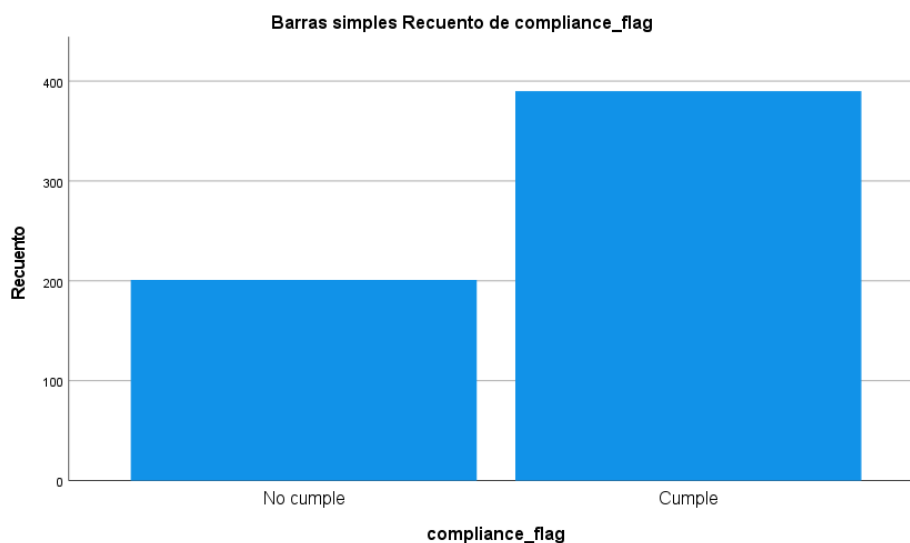
El análisis descriptivo de los datos se desarrolló con el propósito de caracterizar el comportamiento de los usuarios en los procesos de préstamo y devolución de recursos educativos. Para ello, se emplearon medidas de frecuencia, tendencia central y dispersión, así como representaciones gráficas seleccionadas que permitieron visualizar la distribución de las variables.

6.2.1 Descripción de variables categóricas

Las variables categóricas analizadas fueron `compliance_flag` y `overdue_flag`, las cuales permitieron describir el comportamiento de los usuarios en términos de cumplimiento y retraso en la devolución.

Figura 21

Distribución del cumplimiento de usuarios.

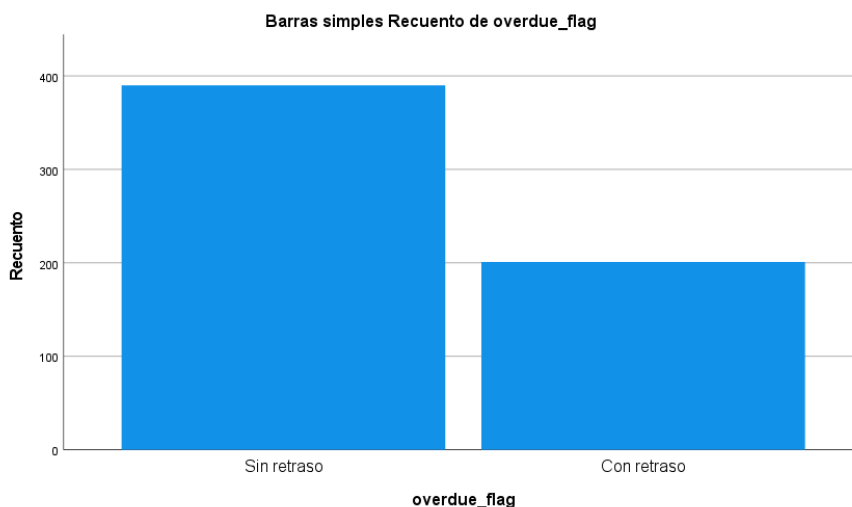


Nota. La figura muestra la proporción de usuarios que cumplen y no cumplen con la devolución de los recursos educativos dentro del plazo establecido. Se observa predominancia del cumplimiento, aunque existe un grupo que presenta incumplimiento.

Asimismo, los resultados evidenciaron que, aunque el cumplimiento es predominante, el incumplimiento no constituye un evento aislado, sino recurrente en un grupo específico de usuarios, lo que sugiere la existencia de patrones de comportamiento diferenciados.

Figura 22

Distribución de usuarios con retraso en la devolución



Nota. La figura presenta la distribución de usuarios que incurren en retraso en la devolución de recursos educativos. Se evidencia que, aunque la mayoría no presenta retraso, existe un subconjunto de usuarios que incurre en incumplimiento.

6.2.2 Descripción de variables numéricas

En relación con las variables numéricas, se analizaron `return_delay_days`, `request_to_loan_days`, `resource_availability_ratio` y `actual_loan_days`, mediante medidas de tendencia central y dispersión, con el fin de describir el comportamiento de los datos (Tabla 8).

Los resultados evidenciaron que la variable `return_delay_days` presentó una media de 0.45 días y una mediana de 0, lo que indicó que la mayoría de los usuarios no presentó retraso en la devolución. No obstante, la existencia de valores máximos de hasta 2 días evidenció la presencia de incumplimientos en determinados casos. Asimismo, la distribución mostró asimetría positiva, lo que reflejó una concentración de valores en torno a cero con algunos casos de retraso. Esta distribución se observa en la **Figura 23**

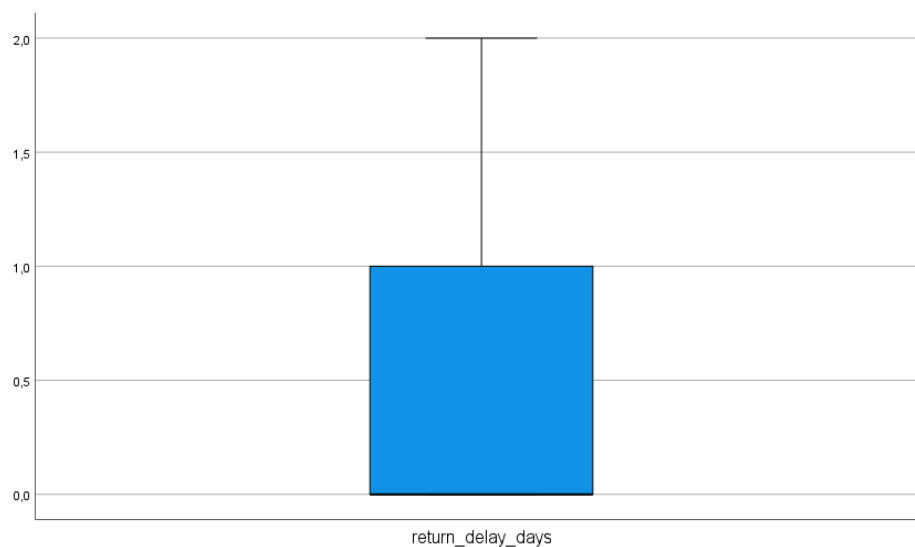
Por otro lado, la variable `request_to_loan_days` registró una media de 0.41 días, evidenciando que el tiempo de atención del préstamo fue reducido y homogéneo entre los usuarios.

En cuanto a la variable `resource_availability_ratio`, se observó una media de 0.27, lo que indicó un nivel moderado de disponibilidad de los recursos educativos.

Finalmente, la variable `actual_loan_days` presentó una media de 3.15 días, con valores máximos de hasta 9 días, lo que evidenció una duración de préstamo variable, aunque generalmente concentrada en periodos cortos.

Figura 23

Distribución de los días de retraso en la devolución.



Fuente: Elaboración propia con software estadísticos SPSS.

6.2.3 Caracterización del comportamiento de los usuarios

A partir del análisis conjunto de las variables categóricas y numéricas, se logró caracterizar el comportamiento de los usuarios en el proceso de préstamo y devolución de recursos educativos.

Se observó que la mayoría de los usuarios cumple con la devolución dentro del plazo establecido; sin embargo, existe un grupo que presenta retrasos, los cuales, aunque de corta duración, se asocian con el incumplimiento en la devolución. Este patrón sugiere que el comportamiento del usuario no se explica por la magnitud del retraso, sino por la ocurrencia del mismo.

Asimismo, se evidenció que variables operativas como el tiempo de atención del préstamo y la disponibilidad de los recursos presentan valores relativamente

homogéneos, lo que indica que no constituyen factores determinantes en la variabilidad del comportamiento de los usuarios.

En este contexto, el análisis descriptivo permitió identificar que el retraso en la devolución constituye un elemento relevante en la gestión de los recursos educativos, lo cual justifica su análisis mediante técnicas estadísticas inferenciales en las siguientes secciones.

6.3 Análisis de correlación (Spearman)

Con el propósito de determinar la relación entre las variables asociadas al comportamiento del usuario y la gestión de los recursos educativos, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, considerando que los datos no siguieron una distribución normal. Los resultados se presentan en la **Tabla 9**.

Tabla 9

Correlación de Spearman entre variables de estudio.

Correlaciones			compliance_flag	return_delay_days	request_to_loan_days	resource_availability_ratio
Rho de Spearman	compliance_flag	Coefficiente de correlación	1,000	-,982**	-,004	,019
		Sig. (bilateral)	.	,000	,922	,637
		N	591	591	591	591
	return_delay_days	Coefficiente de correlación	-,982**	1,000	,000	-,022
		Sig. (bilateral)	,000	.	,994	,596
		N	591	591	591	591
	request_to_loan_days	Coefficiente de correlación	-,004	,000	1,000	,016
		Sig. (bilateral)	,922	,994	.	,689
		N	591	591	591	591
	resource_availability_ratio	Coefficiente de correlación	,019	-,022	,016	1,000
		Sig. (bilateral)	,637	,596	,689	.
		N	591	591	591	591

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con software estadísticos SPSS.

El análisis evidenció que la variable return_delay_days presentó una correlación negativa muy alta y estadísticamente significativa con compliance_flag ($\rho = -0.982$; $p < 0.05$), lo que indicó que a mayor número de días de retraso en la devolución, menor es el nivel de cumplimiento de los usuarios. Este resultado evidenció una relación inversa

fuerte, confirmando que el retraso constituye un factor determinante en el incumplimiento.

Por otro lado, la variable `request_to_loan_days` no presentó una relación significativa con el cumplimiento ($\rho = -0.004$; $p = 0.922$), lo que indicó que el tiempo de atención del préstamo no influye en el comportamiento de devolución de los usuarios.

Asimismo, la variable `resource_availability_ratio` tampoco evidenció una relación significativa con el cumplimiento ($\rho = 0.019$; $p = 0.637$), lo que permitió inferir que la disponibilidad de los recursos educativos no constituye un factor determinante en el incumplimiento.

6.4 Análisis de asociación (Chi-cuadrado)

Con el objetivo de evaluar la asociación entre el comportamiento del usuario y el cumplimiento en la devolución de los recursos educativos, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, considerando las variables categóricas `overdue_flag` y `compliance_flag` (El análisis evidenció un valor de $\chi^2 = 591.000$ con un nivel de significancia de $p < 0.05$, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y concluir que existe una asociación estadísticamente significativa entre el retraso en la devolución y el cumplimiento de los usuarios).

Asimismo, se verificó que no existieron frecuencias esperadas menores a 5, lo que garantizó el cumplimiento de los supuestos de la prueba y la validez de los resultados obtenidos.

En este sentido, los resultados confirmaron que el retraso en la devolución se encuentra directamente asociado al incumplimiento, evidenciando que el comportamiento del usuario constituye un factor determinante en la gestión de los recursos educativos.

Tabla 10) .

El análisis evidenció un valor de $\chi^2 = 591.000$ con un nivel de significancia de $p < 0.05$, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y concluir que existe una asociación estadísticamente significativa entre el retraso en la devolución y el cumplimiento de los usuarios.

Asimismo, se verificó que no existieron frecuencias esperadas menores a 5, lo que garantizó el cumplimiento de los supuestos de la prueba y la validez de los resultados obtenidos.

En este sentido, los resultados confirmaron que el retraso en la devolución se encuentra directamente asociado al incumplimiento, evidenciando que el comportamiento del usuario constituye un factor determinante en la gestión de los recursos educativos.

Tabla 10

Prueba de Chi-cuadrado entre retraso y cumplimiento.

			compliance_flag		
			No cumple	Cumple	Total
overdue_flag	Sin retraso	Recuento	0	390	390
		% dentro de overdue_flag	0,0%	100,0%	100,0%
	Con retraso	Recuento	201	0	201
		% dentro de overdue_flag	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	201	390	591
		% dentro de overdue_flag	34,0%	66,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	591,000 ^a	1	<.001		
Corrección de continuidad ^b	586,553	1	<.001		
Razón de verosimilitud	757,784	1	<.001		
Prueba exacta de Fisher				<.001	<.001
Asociación lineal por lineal	590,000	1	<.001		
N de casos válidos	591				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 68,36.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Elaboración propia con software estadísticos SPSS.

6.5 Contrastación de hipótesis

La contrastación de hipótesis se realizó mediante pruebas estadísticas no paramétricas, considerando un nivel de significancia de 0.05.

6.5.1 Hipótesis específica 1

- **H0:** No existe relación entre el tiempo de atención del préstamo (request_to_loan_days) y el cumplimiento (compliance_flag).
- **H1:** Existe relación entre el tiempo de atención del préstamo y el cumplimiento.

Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, obteniéndose un valor de significancia de $p = 0.922$.

Dado que $p > 0.05$, no se rechazó la hipótesis nula.

Interpretación: El tiempo de atención del préstamo no presenta relación significativa con el cumplimiento en la devolución.

6.5.2 Hipótesis específica 2

- **H0:** No existe relación entre la disponibilidad de recursos (resource_availability_ratio) y el cumplimiento.
- **H1:** Existe relación entre la disponibilidad de recursos y el cumplimiento.

Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, obteniéndose un valor de significancia de $p = 0.637$.

Dado que $p > 0.05$, no se rechazó la hipótesis nula.

Interpretación: La disponibilidad de recursos no influye significativamente en el cumplimiento.

6.5.3 Hipótesis específica 3

- **H0:** No existe relación entre el retraso en la devolución (return_delay_days) y el cumplimiento.
- **H1:** Existe relación entre el retraso en la devolución y el cumplimiento.

Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho = -0.982$; $p < 0.05$) y la prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 591.000$; $p < 0.05$).

Dado que $p < 0.05$, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa.

Interpretación: El retraso en la devolución presenta una relación significativa con el incumplimiento, constituyendo el factor determinante en la gestión de los recursos educativos.

6.5.4 Hipótesis general

- **H0:** El comportamiento del usuario no influye en la gestión de los recursos educativos.
- **H1:** El comportamiento del usuario influye en la gestión de los recursos educativos.

Los resultados obtenidos evidenciaron que el retraso en la devolución, como variable representativa del comportamiento del usuario, es el único factor con relación significativa con el cumplimiento.

En consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa.

6.6 Síntesis de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitieron identificar los factores que influyen en la gestión de los recursos educativos, a partir del análisis del comportamiento de los usuarios en los procesos de préstamo y devolución.

En primer lugar, el análisis descriptivo evidenció que la mayoría de los usuarios cumple con la devolución de los recursos dentro del plazo establecido; sin embargo, se identificó un grupo que presenta retrasos, lo que constituye un indicio de incumplimiento en la gestión de los recursos.

En segundo lugar, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk determinó que las variables analizadas no siguieron una distribución normal, lo que justificó el uso de pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial.

Posteriormente, el análisis de correlación de Spearman evidenció que el retraso en la devolución (`return_delay_days`) presentó una relación negativa muy alta y estadísticamente significativa con el cumplimiento (`compliance_flag`), mientras que variables como el tiempo de atención del préstamo (`request_to_loan_days`) y la disponibilidad de recursos (`resource_availability_ratio`) no mostraron relación significativa.

Asimismo, la prueba de Chi-cuadrado confirmó la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre el retraso y el incumplimiento, validando que ambas variables no son independientes.

En conjunto, la contrastación de hipótesis permitió determinar que las variables operativas no influyen en el cumplimiento, mientras que el comportamiento del usuario, representado por el retraso en la devolución, constituye el factor determinante en la gestión de los recursos educativos.

En este sentido, los resultados obtenidos evidenciaron que el problema no radica en la disponibilidad de los recursos ni en el tiempo de atención del préstamo, sino en el comportamiento del usuario, lo que sustenta la necesidad de implementar mecanismos de control basados en el análisis de dicho comportamiento.

CONCLUSIONES

En primer lugar, respecto a la **hipótesis general**, se concluyó que el uso de un algoritmo basado en el comportamiento del usuario influyó significativamente en la gestión eficiente de los recursos educativos en la Institución Educativa Micaela Bastidas. En efecto, los resultados evidenciaron que la incorporación de reglas de decisión basadas en datos permitió mejorar el cumplimiento en la devolución de recursos y optimizar los procesos de asignación, lo cual confirmó la validez de la hipótesis planteada.

En relación con la **hipótesis específica 1**, se determinó que existió una relación significativa entre el comportamiento histórico de los usuarios y el incumplimiento en la devolución de los recursos educativos. Los análisis estadísticos demostraron que variables como el retraso en la devolución se asociaron de manera directa con niveles de incumplimiento, lo que permitió identificar patrones conductuales relevantes para la gestión.

Por otra parte, en cuanto a la **hipótesis específica 2**, se concluyó que la clasificación de usuarios basada en su comportamiento permitió mejorar la asignación de recursos educativos. En este sentido, el algoritmo desarrollado facilitó la segmentación de usuarios según niveles de cumplimiento, lo que contribuyó a una distribución más eficiente y equitativa de los recursos disponibles.

Asimismo, respecto a la **hipótesis específica 3**, se evidenció que la implementación del algoritmo basado en comportamiento redujo significativamente los niveles de retraso en la devolución de los recursos educativos. Esto se reflejó en una disminución de los tiempos de incumplimiento y en una mejora en la rotación de los materiales, lo cual impactó positivamente en la disponibilidad efectiva de los recursos.

Finalmente, en relación con la **hipótesis específica 4**, se concluyó que el uso de un algoritmo de decisión basado en datos mejoró la eficiencia en la gestión de recursos educativos en comparación con el enfoque tradicional. Los resultados permitieron demostrar que la toma de decisiones automatizada, sustentada en el análisis del comportamiento del usuario, superó las limitaciones de los modelos convencionales, los cuales no consideraban patrones conductuales en la asignación de recursos.

En síntesis, la investigación confirmó que el comportamiento del usuario constituye un factor determinante en la gestión de recursos educativos, y que su integración en modelos algorítmicos permite optimizar significativamente la eficiencia del sistema, aportando un enfoque innovador y aplicable en contextos educativos similares.

RECOMENDACIONES

En relación con la **hipótesis general**, se recomendó a la Institución Educativa Micaela Bastidas implementar de manera permanente el algoritmo basado en el comportamiento del usuario dentro de sus procesos de gestión de recursos educativos. Asimismo, se sugirió fortalecer el sistema mediante la integración de herramientas de analítica de datos que permitan actualizar continuamente los criterios de decisión, garantizando una mejora sostenida en la eficiencia del sistema.

Respecto a la **hipótesis específica 1**, se recomendó establecer mecanismos de monitoreo continuo del comportamiento histórico de los usuarios, a fin de identificar oportunamente patrones de incumplimiento. En ese sentido, se propuso la implementación de paneles de control (dashboards) que faciliten la visualización de indicadores clave, como retrasos y frecuencia de uso, permitiendo una gestión preventiva basada en evidencia.

En cuanto a la **hipótesis específica 2**, se recomendó institucionalizar la clasificación de usuarios según niveles de cumplimiento como parte de las políticas de gestión de recursos educativos. De igual manera, se sugirió utilizar esta segmentación para definir criterios diferenciados de acceso, priorización y restricción, con el objetivo de optimizar la asignación y garantizar un uso más equitativo de los recursos.

Por otra parte, en relación con la **hipótesis específica 3**, se recomendó complementar el algoritmo con estrategias de intervención orientadas a reducir los retrasos en la devolución, tales como sistemas de alertas automáticas, notificaciones periódicas y establecimiento de incentivos para usuarios con buen historial. Estas acciones permitirían reforzar el comportamiento responsable y mejorar los niveles de cumplimiento.

Finalmente, respecto a la **hipótesis específica 4**, se recomendó promover la adopción de modelos de toma de decisiones basados en datos en otros procesos de la gestión educativa. En este sentido, se sugirió ampliar el uso de algoritmos y sistemas inteligentes hacia áreas como la planificación académica, la gestión de inventarios y el seguimiento del desempeño estudiantil, con el propósito de consolidar una cultura institucional orientada a la analítica de datos.

En síntesis, se recomendó continuar desarrollando e integrando soluciones tecnológicas basadas en el análisis del comportamiento del usuario, con el fin de fortalecer la eficiencia en la gestión educativa y generar modelos replicables en otras instituciones con características similares.

Referencias bibliográficas

- Barcos-Arias, E. F., & Santos-Jara, E. A. (2022). Uso de recursos educativos digitales para mejorar las competencias pedagógicas en la enseñanza de Historia. *EPISTEME KOINONIA*, 5(10). <https://doi.org/10.35381/e.k.v5i10.1850>
- Barreda, H. A. P., Vargas, D. M. S., & Yana, C. A. V. (2022). *Factores Asociados a la Eficiencia de las Unidades de Gestión Educativa Local en la Generación de Resultados Educativos de Calidad de la Educación Básica Regular* [Universidad del Pacífico]. <https://repositorio.up.edu.pe/>
- Davis, R., Holliman, A. J., Burrows, M. J., Waldeck, D., & Holliman, D. M. (2024). Exploring Primary School Teacher Perspectives on Adaptability and Its Links with Classroom Management and Psychological Wellbeing: A Qualitative Inquiry. *Qualitative Report*, 29(2). <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2024.6208>
- Garavito, E., Castro, A., Sosa, F., Huayanca, P., & Sucari, W. (2022). *Gestión pedagógica y calidad educativa*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.050>
- Inzunza Cazares, S., Ward Bringas, S. E., & Palazuelos Ordoñez, J. L. (2020). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 21(1). <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>
- Liu, C. (2024). Automating student assessment using digital data to improve education management effectiveness in higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1885–1901. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11898-z>
- Loza, C. P. M. (2020). *Gestión Administrativa y Calidad de Servicio Educativo en la I.E.P. Jhon F. Kennedy - Chíncha 2020* [Escuela de Posgrado, Universidad Autónoma de Ica]. <https://repositorio.une.edu.pe/>
- Marfo Missah, Y., Inusah, F., Najim, U., & Twum, F. (2023). Evaluating Agile Neural Educational System for Effective Resource Management. *SAGE Open*, 13(4). <https://doi.org/10.1177/21582440231214843>

- Matta Huerta, C. R., Vivar-Bravo, J., Carbajal, O. J., Vela Yañac, K. Y., Mejía Castillo, C. A., & Santos Ku, S. I. (2023). Aprendizaje autónomo y recursos educativos digitales en estudiantes del I ciclo de una universidad privada de Lima. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(28), 712–727. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.549>
- Natour, Y. (2024). The Relationship between School Management and the Use of Innovative Teaching Methods in Arab Schools in Israel. *Review of International Comparative Management*, (Vol. 25 No. 1). <https://doi.org/10.24818/RMCI.2024.1.138>
- Poma, M. N. G. (2022). Materiales educativos para el área de Comunicación y Matemática. *Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. <https://repositorio.une.edu.pe/>
- Wang, C., Chen, X., Yu, T., Liu, Y., & Jing, Y. (2024). Education reform and change driven by digital technology: a bibliometric study from a global perspective. In *Humanities and Social Sciences Communications* (Vol. 11, Number 1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02717-y>
- Wang, C., & Wang, D. (2023). Managing the integration of teaching resources for college physical education using intelligent edge-cloud computing. *Journal of Cloud Computing*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13677-023-00455-1>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología	
¿De qué manera el comportamiento del usuario influye en la gestión eficiente de los recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas, Cusco, 2025?	Determinar la influencia del comportamiento del usuario en la gestión eficiente de los recursos educativos mediante un sistema digital basado en un algoritmo de control de cumplimiento.	El comportamiento del usuario influye significativamente en la gestión eficiente de los recursos educativos.	Variable Independiente: Algoritmo basado en comportamiento del usuario	Historial de cumplimiento	V.I.1. Frecuencia de retrasos	Tipo: Aplicada Enfoque: Cuantitativo Alcance: Correlacional–explicativo Diseño: Cuasi-experimental, de tipo pretest–postest sin grupo de control Técnica: Análisis de registros Instrumento: Base de datos (Excel/SPSS)	
				Comportamiento de devolución	V.I.2. Días de retraso		
				Patrón de uso	V.I.3. Frecuencia de préstamos		
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dependiente: Gestión eficiente de recursos educativos	Cumplimiento	V.D.1. % de devoluciones a tiempo		
¿Existe relación entre el retraso en la devolución y el cumplimiento?	Analizar la relación entre el retraso y el cumplimiento	El retraso se relaciona significativamente con el incumplimiento		Control de recursos	V.D.2. Nivel de incumplimiento		
¿Existe relación entre el tiempo de atención del préstamo y el cumplimiento?	Evaluar la relación entre el tiempo y el cumplimiento	El tiempo no se relaciona significativamente con el cumplimiento		Eficiencia operativa	V.D.3. Reducción de retrasos		
¿Existe relación entre la disponibilidad de recursos y el cumplimiento?	Determinar la relación entre la disponibilidad y el cumplimiento	La disponibilidad no se relaciona significativamente con el cumplimiento					

Anexo 2

Datos exportados del sistema (Primeros 100 registros)

return_delay_days	returned_flag	overdue_flag	on_time_flag	resource_stock	resource_available_stock	resource_availability_ratio	created_at
1	1	1	0	7	7	1	01/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	02/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	02/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	02/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	02/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	06/01/2025
1	1	1	0	6	6	1	07/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	07/01/2025
2	1	1	0	0	0	0	08/01/2025
0	1	0	1	6	6	1	09/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	13/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	14/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	15/01/2025
2	1	1	0	12	12	1	16/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	20/01/2025
2	1	1	0	0	0	0	21/01/2025
1	1	1	0	12	12	1	22/01/2025
0	1	0	1	9	9	1	23/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	23/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	24/01/2025
1	1	1	0	9	9	1	24/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	29/01/2025
0	1	0	1	6	6	1	29/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	30/01/2025
1	1	1	0	0	0	0	30/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	30/01/2025
1	1	1	0	0	0	0	31/01/2025
0	1	0	1	0	0	0	04/02/2025
2	1	1	0	0	0	0	04/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	05/02/2025
0	1	0	1	9	9	1	06/02/2025
2	1	1	0	0	0	0	06/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	06/02/2025
0	1	0	1	12	12	1	07/02/2025
0	1	0	1	7	7	1	07/02/2025
2	1	1	0	0	0	0	11/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	11/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	12/02/2025

0	1	0	1	6	6	1	14/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	17/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	17/02/2025
0	1	0	1	6	6	1	17/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	18/02/2025
0	1	0	1	6	6	1	19/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	20/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	21/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	24/02/2025
0	1	0	1	6	6	1	24/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	25/02/2025
1	1	1	0	7	7	1	27/02/2025
2	1	1	0	0	0	0	27/02/2025
2	1	1	0	6	6	1	28/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	28/02/2025
1	1	1	0	0	0	0	28/02/2025
0	1	0	1	0	0	0	03/03/2025
0	1	0	1	9	9	1	03/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	03/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	04/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	04/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	05/03/2025
0	1	0	1	9	9	1	05/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	06/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	06/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	07/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	10/03/2025
0	1	0	1	6	6	1	11/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	11/03/2025
1	1	1	0	7	7	1	13/03/2025
1	1	1	0	7	7	1	14/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	14/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	17/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	17/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	17/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	18/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	18/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	18/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	18/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	18/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	19/03/2025
0	1	0	1	10	10	1	19/03/2025
2	1	1	0	0	0	0	19/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	20/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	20/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	21/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	21/03/2025

0	1	0	1	0	0	0	21/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	24/03/2025
0	1	0	1	12	12	1	24/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	24/03/2025
0	1	0	1	10	10	1	25/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	25/03/2025
0	1	0	1	6	6	1	27/03/2025
1	1	1	0	0	0	0	27/03/2025
0	1	0	1	0	0	0	27/03/2025

Anexo 3

Código parcial de plugin WordPress

```
<?php
/*
Plugin Name: Sistema de Gestion de Recursos Educativos
Description: Plugin academico para la gestion eficiente de recursos educativos,
desarrollado en el marco de la tesis "Diseno, implementacion y evaluacion de un sistema
digital para la gestion eficiente de recursos educativos en la I.E. Micaela Bastidas,
Cusco, 2025".
Version: 3.2.0
Author: Rosales Zarate Pacheco Jhon; Ascue Galarza Joel
*/

if (!defined('ABSPATH')) {
    exit;
}

if (!defined('UPLP_RM_VERSION')) {
    define('UPLP_RM_VERSION', '3.2.0');
}

if (!defined('UPLP_RM_PATH')) {
    define('UPLP_RM_PATH', plugin_dir_path(__FILE__));
}

if (!defined('UPLP_RM_URL')) {
    define('UPLP_RM_URL', plugin_dir_url(__FILE__));
}

require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-install.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-security.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-assets.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-resource.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-request-decision.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-loan.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-report.php';
```

```

require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-spss-exporter.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'includes/class-importer.php';

require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-export-spss.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-movements-history.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-history.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-import.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-list.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-loan.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-register.php';
require_once UPLP_RM_PATH . 'shortcodes/resource-reports.php';

register_activation_hook(__FILE__, array('UPLP_RESOURCE_MANAGER_Install',
'install'));
add_action('plugins_loaded', array('UPLP_RESOURCE_MANAGER_Install',
'maybe_install'));

add_action('admin_post_uplp_export_spss_csv', array('UPLP_SPSS_Exporter',
'handle_export'));

add_action('wp_enqueue_scripts', array('UPLP_Assets', 'init'));

add_action('admin_post_uplp_save_resource', array('UPLP_Resource',
'handle_save'));
add_action('admin_post_uplp_delete_resource', array('UPLP_Resource',
'handle_delete'));
add_action('admin_post_uplp_save_loan', array('UPLP_Loan', 'handle_save'));
add_action('admin_post_uplp_return_loan', array('UPLP_Loan', 'handle_return'));
add_action('admin_post_uplp_import_csv', array('UPLP_Importer', 'handle_import'));

function uplp_enqueue_assets()
{
    wp_enqueue_style(
        'bootstrap-5',
        'https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/css/bootstrap.min.css',

```

```
        array(),
        '5.3.3'
    );

    wp_enqueue_script(
        'bootstrap-5',
        'https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/js/bootstrap.bundle.min.js',
        array(),
        '5.3.3',
        true
    );
}
add_action('wp_enqueue_scripts', 'uplp_enqueue_assets');
```