



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Sistema predictivo con lógica difusa para el rendimiento
académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P.
René Descartes**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Casas Castillo, William Junior (orcid.org/0000-0003-0434-7143)

ASESOR:

Dr. Hilario Falcon, Francisco Manuel (orcid.org/0000-0003-3153-9343)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HILARIO FALCON FRANCISCO MANUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes", cuyo autor es CASAS CASTILLO WILLIAM JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HILARIO FALCON FRANCISCO MANUEL DNI: 10132075 ORCID: 0000-0003-3153-9343	Firmado electrónicamente por: FHILARIOF el 05-07- 2024 22:31:33

Código documento Trilce: TRI - 0797822



Declaratoria de originalidad del autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CASAS CASTILLO WILLIAM JUNIOR estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
WILLIAM JUNIOR CASAS CASTILLO DNI: 70448545 ORCID: 0000-0003-0434-7143	Firmado electrónicamente por: WCASASC el 05-07- 2024 11:50:45

Código documento Trilce: TRI - 0797823

Dedicatoria

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional, a mis profesores, por su guía y sabiduría, y a mis amigos, por su compañía y aliento constante. Esta tesis es el resultado de su confianza en mí. Gracias por ser mi inspiración y fortaleza en este camino.

Agradecimiento

Agradezco a la I.E.P René Descartes y al Dr. Francisco Hilario Falcón por su valiosa colaboración y apoyo en el desarrollo de esta investigación. Su dedicación y profesionalismo fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

Índice de contenidos

Carátula	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad del autor(es).....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	11
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN.....	34
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla 1	Prueba de Normalidad del indicador calificaciones previas	16
Tabla 2	Prueba de normalidad del indicador calificaciones previas.....	17
Tabla 3	Prueba de normalidad del indicador acceso a recursos educativos	18
Tabla 4	Prueba de Normalidad del indicador apoyo financiero.....	19
Tabla 5	Prueba de Normalidad del indicador porcentaje de asistencias.....	19
Tabla 6	Prueba de Normalidad del indicador participación extracurricular	20
Tabla 7	Prueba estadística de hipótesis del indicador calificaciones previas y desempeño académico	21
Tabla 8	Prueba estadística de hipótesis del indicador cantidad de logros.....	22
Tabla 9	Prueba estadística de hipótesis del indicador historial de asistencias a clases.....	22
Tabla 10	Prueba estadística de hipótesis del indicador evaluación de participación en actividades extracurriculares.....	23
Tabla 11	Prueba estadística de hipótesis del indicador calificación del acceso a recursos educativos	24
Tabla 12	Prueba estadística de hipótesis del indicador evaluación de apoyo financiero para estudios	25

Índice de figuras

Figura 1 Resultados pre test de la calificación de las evaluaciones y desempeño académico.....	26
Figura 2 Resultados pre test de la calificación de cantidad de logros	26
Figura 3 Resultados pre test de la calificación de historiales de asistencias a clases	27
Figura 4 Resultados pre test de la calificación de la participación en actividades extracurriculares.....	28
Figura 5 Resultados pre test de la calificación de Acceso a recursos educativos..	28
Figura 6 Resultados pre test de la calificación de nivel de apoyo financiero.....	29
Figura 7 Resultados post test de la calificación de las evaluaciones y desempeño académico.....	30
Figura 8 Resultados post test del indicador cantidad de logros	30
Figura 9 Resultados post test del indicador historial de asistencias.....	31
Figura 10 Resultado post test del indicador participación en Actividades Extracurriculares	32
Figura 11 Resultado post test del indicador acceso a recursos educativos	32
Figura 12 Resultado post test del indicador Nivel de apoyo financiero	33
Figura 13 Formulario de Apoderado.....	64
Figura 14. Listado maestro de apoderados	65
Figura 15. Formulario para agregar usuario	66
Figura 16. Listado maestro de Usuarios.....	67
Figura 17. Registro de matrícula del alumno.....	68
Figura 18. Listado de alumnos matriculados en cada año escolar.....	69
Figura 19. Registro de asistencia del alumno.....	70
Figura 20. Listado de asistencia de los alumnos por cada grado.....	71
Figura 21. Asignación de curso a docente para que pueda calificar	72
Figura 22. Listado de cursos asignados al docente	73
Figura 23. Formulario donde el alumno puede generar su predicción	74
Figura 24. Listado de predicciones que visualiza el administrador del sistema.....	75
Figura 25. Registro de calificación de notas de los alumnos.....	76
Figura 26 Listado de maestro de alumnos	77
Figura 27 Generación de reportes de asistencia, boleta de notas, matriculados y otros.	78

Figura 28 Resultado de la encuesta realizada	79
Figura 29. Pruebas en Postman para ver respuestas del endpoint de predicción..	80
Figura 30 Código PHP que envía petición al endpoint	81
Figura 31 Código PHP del modelo que obtiene notas históricas del alumno	82
Figura 32 Arquitectura de servidores del sistema predictivo	83
Figura 33 Lógica Difusa.....	84
Figura 34 Fases de la metodología Crisp-DM	85
Figura 35 Minería de datos.....	86
Figura 36 Proceso de minería de datos.....	87

Resumen

El estudio se propuso implementar un sistema predictivo con lógica difusa para predecir el rendimiento académico de estudiantes de primer año en la I.E.P. René Descartes, para mejorar las intervenciones educativas basadas en los antecedentes académicos, el nivel socioeconómico y la asistencia a clases. Utilizando un enfoque cuantitativo, se aplicó un diseño preexperimental midiendo el impacto del sistema predictivo en los estudiantes, se realizó análisis estadístico a los resultados para comprobar las hipótesis. Los resultados indican que después de la implementación del sistema predictivo, el 68% de los estudiantes evaluaron su rendimiento académico como "Bueno" y el 32% como "Muy bueno", marcando un incremento respecto al pre test donde el "Bueno" fue del 40%. Además, se observó una mejora en la autoevaluación de acceso a recursos, donde el "Bueno" aumentó de 48% a 64%, y en la percepción de apoyo financiero, que se consideró "Muy bueno" por el 84% de los estudiantes post implementación. La investigación concluyó que el sistema predictivo con lógica difusa fue una herramienta eficaz para mejorar las predicciones. Proporciona una base sólida para intervenciones educativas más personalizadas y ajustadas a las necesidades específicas de los estudiantes, contribuyendo en el mejoramiento de la calidad de la educación.

Palabras clave: Desempeño académico, lógica difusa, predicción, recursos educativos, sistema predictivo.

Abstract

The study proposed to implement a predictive system with diffuse logic to predict the academic performance of first-year students at I.E.P. René Descartes, to improve educational interventions based on academic backgrounds, socio-economic level and attendance to classes. Using a quantitative approach, a pre-experimental design was applied measuring the impact of the predictive system on students, statistical analysis of the results was carried out to verify the hypotheses. The results indicate that after the implementation of the predictive system, 68% of students rated their academic performance as "Good" and 32% as "Very Good", marking an increase compared to the pre-test where the "good" was 40%. In addition, an improvement was observed in the self-evaluation of access to resources, where the "Good" increased from 48% to 64%, and in the perception of financial support, which was considered "Very Good" by 84% of post-implementation students. The research concluded that the predictive system with diffuse logic was an effective tool for improving predictions. It provides a solid foundation for more personalized educational interventions tailored to the specific needs of students, contributing to the improvement of the quality of education.

Keywords: Academic performance, diffuse logic, educational resources, prediction, predictive system.

I. INTRODUCCIÓN

En este apartado se hallaron estudios previos y antecedentes como los estudios mundiales se han introducido varios análisis y variables en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria. Bahamón et al. (2017) investigaron los resultados educativos de los alumnos de secundaria en relación con su condición socioeconómica, campos de estudio y participación en el conflicto armado de Colombia (p. 155). Rico y Gaytán (2022) utilizaron enfoques de aprendizaje automático para construir modelos predictivos progresivos de logros académicos entre los estudiantes universitarios mexicanos. Los exámenes internacionales como PISA también se han utilizado para comparar los logros académicos entre países y regiones (p. 1).

En la región de América Latina y el Caribe (ALC), existe una discrepancia significativa entre los países con los resultados académicos más altos y los más bajos, y se nota que el desempeño de los estudiantes está por debajo del promedio global. Solo el 42% de los estudiantes de ALC alcanzó el nivel mínimo de competencia en lectura, en comparación con la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) de 77%. Además, se detectaron diferencias estadísticamente significativas en los logros académicos de los estudiantes basándose en la posición socioeconómica, el género y la institución educativa (Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019, p. 1).

Durante las últimas décadas se ha observado en la actualidad, el rendimiento académico de los estudiantes peruanos ha mostrado una constante tendencia ascendente a nivel nacional; sin embargo, sigue quedando por debajo de los estándares regionales y mundiales. El Perú recibió una puntuación media de 404 puntos en ciencias, 400 puntos en matemáticas y 401 puntos en lectura. Este resultado situó al Perú en el 64vo lugar de los 79 países participantes. Sistema de Información Geográfica del ámbito Educativo (SIG), clase socioeconómica y tipo de administración escolar fueron factores adicionales significativos del éxito académico (Cooperación y el Desarrollo Económicos 2019, p. 1).

Estos desafíos evidenciaron la necesidad apremiante de abordar las disparidades en el rendimiento académico, comprendiendo y analizando detenidamente los factores subyacentes que contribuían a estas disparidades. La

implementación de un modelo predictivo basado en datos ofreció una solución efectiva para identificar patrones, intervenir tempranamente y predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes. Este enfoque apoyó directamente el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, que busca garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, contribuyendo así a la reducción de las desigualdades en el acceso a la educación.

Tomando como base la realidad problemática y en el contexto de la Institución Educativa Privada René Descartes, se planteó el problema general y específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue: ¿Cómo se puede Predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes a través de un sistema predictivo con lógica difusa? Los problemas específicos fueron los siguientes: **PE1:** ¿De qué manera el uso del sistema predictivo con lógica difusa puede Predecir el rendimiento académico a partir del análisis del historial académico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes? **PE2:** ¿De qué manera el uso del sistema predictivo con lógica difusa puede Predecir el rendimiento académico a partir del análisis del nivel socioeconómico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes? **PE3:** ¿Cómo el sistema predictivo con lógica difusa puede anticipar el rendimiento académico a partir del análisis del historial de asistencias a clases de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes?

Seguidamente se presentaron las justificaciones teóricas, social y tecnológica. La implementación de un Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la Institución Educativa Privada René Descartes se vuelve esencial en el panorama educativo actual. La aplicación de tecnologías y metodologías de la ingeniería de sistemas e informática permitirá analizar datos históricos, identificar patrones y prever el rendimiento estudiantil, mejorando así la toma de decisiones educativas de la institución. Este enfoque beneficiará tanto a la institución como a los estudiantes al proporcionar un apoyo específico y personalizado, maximizando su potencial académico. Además, la aplicación de técnicas avanzadas de investigación y análisis de datos, junto con métodos rigurosos de ingeniería de sistemas e informática, garantizará la precisión

del modelo, con una metodología transparente y replicable para su aplicación en otros contextos educativos. Socialmente, este proyecto tiene una relevancia significativa al predecir la calidad educativa y la equidad en el acceso a oportunidades educativas, al identificar factores que influyen en el rendimiento académico y permitir la implementación de intervenciones específicas para apoyar a los estudiantes en riesgo. Contribuirá con conocimientos científicos sólidos, permitiendo el establecimiento de políticas educativas basadas en evidencia y promoviendo un sistema educativo más inclusivo y eficaz para las generaciones futuras.

El objetivo general de la investigación fue implementar un sistema predictivo con lógica difusa para predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes. Los objetivos específicos fueron los siguientes: **OE1:** Precisar cómo la implementación de un sistema predictivo con lógica difusa analiza el historial académico para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes. **OE2:** Determinar cómo la implementación de un sistema predictivo con lógica difusa puede Predecir el rendimiento académico a partir del análisis del nivel socioeconómico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes. **OE3:** Determinar cómo la implementación de un sistema predictivo con lógica difusa puede Predecir el rendimiento académico a partir del análisis del historial de asistencias de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes.

Por ello, la hipótesis general planteada fue: “El rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes puede predecirse a través de un sistema predictivo con lógica difusa que integre las variables de antecedentes educativos, nivel socioeconómico y asistencia”. La hipótesis específica 1 fue: “El sistema predictivo con lógica difusa analiza el historial académico para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes”. La hipótesis específica 2 fue: “El sistema predictivo con lógica difusa analiza el nivel socioeconómico para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes”. La hipótesis específica 3 fue: “El sistema predictivo con lógica difusa analiza el historial de asistencias a clases para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la I.E.P. René Descartes”.

Se detallaron antecedentes relacionados al tema, como en investigaciones focalizadas en la aplicación de técnicas de aprendizaje automático para anticipar los rendimientos académicos de estudiantes universitarios, se implementó una metodología cuantitativa en la Universidad Cesar Vallejo. El estudio adoptó un enfoque no experimental y contó con la participación de un grupo de 300 estudiantes. Para el análisis de los datos recopilados, se aplicaron métodos estadísticos, utilizando el software R como principal herramienta. Los resultados indican que el modelo predictivo logra anticipar el rendimiento académico de los estudiantes con una precisión aproximada del 80%. En resumen, los hallazgos de este estudio sugieren que el modelo predictivo constituye una eficaz herramienta para prever el progreso académico de los estudiantes universitarios (Garcia J., 2021, p. 7).

Garcia L. (2021) llevó a cabo investigaciones que condujeron al establecimiento de un sistema de pronóstico del rendimiento académico para estudiantes de primer año de secundaria que asistieron a una escuela en Lambayeque. La metodología de investigación empleada tuvo una naturaleza cuantitativa, con un diseño no experimental. Una cohorte de 150 estudiantes se seleccionó como muestra de investigación. El software RapidMiner se empleó para implementar técnicas de extracción de datos y aprendizaje automático con el objetivo de analizar la información adquirida. Los datos revelaron una precisión de pronóstico del 75% en relación con los logros académicos de los alumnos. En resumen, el proyecto de investigación determinó que el modelo predictivo puede ser una herramienta valiosa para anticipar el rendimiento académico de los estudiantes de secundaria, especialmente en el contexto examinado (p. 6).

Vera y Quintero (2021) realizaron un estudio en la que se emplearon redes neuronales artificiales para anticipar el rendimiento académico de los estudiantes. El estudio se realizó en Colombia, específicamente en la Universidad de Antioquia. El enfoque metodológico de esta investigación fue de índole cuantitativa, con un diseño no experimental. La muestra de estudio estuvo compuesta por 100 estudiantes de pregrado. Para analizar los datos recopilados, se aplicaron enfoques estadísticos y de extracción de datos utilizando el software MATLAB. Los resultados evidenciaron que las redes neuronales artificiales lograron prever el rendimiento académico de los estudiantes con una precisión del 85%. En última instancia, se concluyó que la

utilización de redes neuronales artificiales puede considerarse como un eficaz recurso para anticipar el progreso académico de los estudiantes, con repercusiones significativas en el ámbito académico (p. 221).

Los modelos predictivos son extremadamente útiles en el ámbito de la educación, ya que permiten la predicción del logro académico de los estudiantes. Acosta y Ruiz (2022) realizaron investigaciones sobre la aplicación de enfoques de aprendizaje automático para prever el avance de los estudiantes en la Institución Educativa Na116 Abraham Valdelomar en San Juan de Lurigancho. El enfoque adoptado en este estudio tuvo una naturaleza cuantitativa e incluyó un diseño no experimental. La muestra de investigación comprendió ciento veinte estudiantes. Se emplearon enfoques estadísticos utilizando el programa WEKA para analizar los datos recopilados. Los resultados indicaron que el modelo predictivo logró una tasa de éxito del 70% al anticipar el rendimiento académico de los alumnos. En síntesis, se concluyó que el modelo predictivo se revela como una herramienta valiosa para anticipar el progreso académico de los estudiantes de secundaria matriculados en esta institución (p. 7).

El objetivo de la investigación de Henriquez y Vargas (2022) fue desarrollar modelos predictivos capaces de evaluar tanto el agotamiento de los estudiantes como el progreso académico entre los alumnos de primer año inscritos en una institución pública chilena. El enfoque de investigación adoptado fue de carácter cuantitativo, y el diseño empleado fue no experimental. La muestra de investigación incluyó a 500 estudiantes. Se emplearon técnicas de extracción de datos implementadas en el software WEKA para analizar la información recopilada. Los datos revelaron una tasa de precisión del 70% en la predicción del éxito académico y una tasa del 80% en la anticipación del abandono académico por parte de los estudiantes. En resumen, los resultados del estudio sugieren que los modelos predictivos son herramientas significativas para prever tanto el agotamiento de los estudiantes como el rendimiento académico en el entorno universitario. Este hallazgo conlleva importantes implicaciones para la gestión escolar y la toma de decisiones (p. 299).

El autor Lazo (2021) desarrolló un modelo predictivo con el propósito de evaluar el rendimiento académico de los estudiantes de primer año en el programa de programación de la Universidad Andrés Bello. Este estudio adoptó una

metodología cuantitativa con un diseño no experimental. La muestra total de estudiantes fue de cincuenta. Se empleó el software R para implementar enfoques de extracción de datos y aprendizaje automático en el análisis de la información recopilada. Los resultados demostraron que el modelo predictivo tenía una precisión del 80% al anticipar el éxito académico de los alumnos. En conclusión, se determinó que el modelo predictivo resultaba ser una herramienta beneficiosa para prever el progreso académico de los estudiantes universitarios en cursos específicos, destacando su importancia en el ámbito académico (p. 3).

Rivera (2021) llevó a cabo un estudio en el cual se desarrolló un modelo de predicción con el propósito de identificar a aquellos individuos propensos al abandono académico. La investigación tuvo lugar en la Universidad Nacional de Ingeniería, utilizando un diseño no experimental y una metodología cuantitativa. La muestra para este estudio comprendió a 200 estudiantes. Se empleó el software RapidMiner para implementar enfoques de extracción de datos y aprendizaje automático en el análisis de la información recopilada. Según los datos, el modelo predictivo mostró una tasa de precisión del 80% al prever el abandono académico de los estudiantes. En resumen, el estudio concluyó que el modelo predictivo posee una relevancia educativa significativa y puede contribuir a mejorar las estrategias de retención estudiantil al desempeñar un papel beneficioso para prevenir el agotamiento académico entre los estudiantes universitarios (p. 6).

Tapia (2021) llevó a cabo una investigación en la cual se desarrolló un modelo de categorización predictiva basado en aprendizaje automático para identificar a los estudiantes universitarios potenciales que podrían estar en riesgo de abandonar sus estudios. El estudio se realizó en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. La muestra de investigación incluyó a 500 alumnos. Se emplearon enfoques de extracción de datos y aprendizaje automático para analizar la información recopilada utilizando el software WEKA. Los resultados demostraron que el modelo predictivo tenía la capacidad de anticipar el abandono académico de los estudiantes con una precisión del 75%. En resumen, los hallazgos del estudio indican que el modelo predictivo podría ser una herramienta valiosa para mitigar el agotamiento académico entre los estudiantes universitarios, siendo de gran importancia en el ámbito educativo, y podría

potencialmente contribuir a mejorar las estrategias de retención (p. 3).

Incio, Capuñay y Estela (2022) realizaron investigaciones en las que se empleó un modelo de red neuronal artificial con el propósito de predecir el rendimiento académico en Matemáticas II. El estudio se desarrolló en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos mediante una aproximación cuantitativa y un diseño no experimental. En total, ochenta estudiantes formaron parte de la muestra de investigación. Los datos recopilados se analizaron utilizando MATLAB, junto con técnicas de extracción de datos y aprendizaje automático. Los resultados indicaron un grado de precisión del 90% en la predicción de los logros académicos de los alumnos. En conclusión, la aplicación de modelos de redes neuronales artificiales para anticipar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios se revela como un método deseable con significativas implicaciones para el ámbito académico (p. 1).

En un estudio llevado a cabo por Rico y Gaytán (2022), se diseñaron modelos predictivos del rendimiento académico basados en las características de los estudiantes de ingeniería. La investigación se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Chihuahua, utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional. El tamaño de la muestra del estudio fue de 150 estudiantes. Se aplicaron enfoques estadísticos y de extracción de datos para analizar la información recopilada utilizando el programa SPSS. Los resultados indicaron que el modelo predictivo logró una tasa de éxito del 70% al anticipar el rendimiento académico de los alumnos. En última instancia, los modelos predictivos pueden considerarse como herramientas eficaces para prever el progreso académico de los estudiantes de ingeniería. Este hallazgo conlleva repercusiones significativas en el ámbito académico y puede facilitar una toma de decisiones educativas más informada. (p. 1).

Así mismo en esta sección y para mejor entendimiento de la investigación se situaron las teorías relacionadas al tema. Según Nowak (2022), los modelos predictivos, también denominados modelos de predicción, constituyen un conjunto de herramientas y procedimientos estadísticos empleados para anticipar la respuesta ante un evento específico, como Extracción de Grandes Volúmenes de Datos, Extracción de Grandes Volúmenes de Datos, Identificación de patrones. Describe dos tipos principales de modelos predictivos: los Modelos de Clasificación Predictiva, que

se utilizan para clasificar y categorizar información basándose en datos históricos, y los Modelos de Regresión Predictiva, enfocados en proporcionar predicciones o estimaciones de valores específicos (párr. 10). En el mismo contexto, Días (2018) detalla cuatro fases esenciales en la creación de un modelo predictivo: la recopilación de datos históricos y actualizados para garantizar precisión y relevancia; la evaluación de dependencias para identificar influencias en las variables; la elección de técnicas adecuadas para la elaboración del modelo según el tipo de datos y relación funcional entre variables; y ajustes continuos para mejorar el rendimiento del modelo (p. 1).

Ortega (2023) define el análisis predictivo como un método estadístico que implica la recopilación de datos recientes o históricos con el objetivo de predecir patrones de comportamiento. Este método se puede utilizar para examinar eventos no identificados en el pasado, presente y futuro. A diferencia de enfoques más limitados, el análisis predictivo abarca un conjunto más amplio de operaciones, que incluyen la recopilación de datos, la preparación e investigación, así como la construcción y evaluación de modelos de predicción (p. 1).

El rendimiento académico se presenta como un fenómeno multidimensional que puede ser considerado como una característica de desarrollo en un sistema educativo; su definición está influenciada por la convergencia de múltiples variables. Factores como la inteligencia, la actitud hacia el estudio, la adaptación personal, el componente psicopatológico, la motivación, la ansiedad y la tristeza destacan como impulsores fundamentales del logro académico. Además, cualidades, valores y estándares alineados pueden ser utilizados para prever la calidad de los resultados obtenidos a lo largo del viaje educativo (Ariza, Rueda y Sardoth, 2018, p. 137).

Según Moral (2021) describe los registros académicos como documentos exhaustivos que detallan los grados educativos obtenidos en instituciones de educación superior, cubriendo datos como fechas de inscripción, asistencia, cursos realizados, resultados académicos y, para registros universitarios, horas de servicio social y créditos. Estos expedientes, que pueden ser emitidos por entidades públicas o privadas, requieren validación por la institución educativa estatal correspondiente (párr. 1-2). La posición socioeconómica de un estudiante incluye dos componentes principales: social y económico. El componente social engloba factores como los antecedentes familiares, raza, ocupación, posición social e influencia política. El

componente económico, por su parte, se relaciona con el ingreso personal y el estado económico del lugar de residencia del individuo. Este estatus socioeconómico influye en el acceso a servicios educativos y médicos, afectando así el éxito académico y el bienestar físico de los estudiantes. (Agualongo Quelal y Garcés Alencastro, 2020, p. 25). El registro de asistencia a la escuela documenta la presencia de los estudiantes en el aula y se utiliza como un indicador clave de su dedicación y compromiso con el aprendizaje. La supervisión de este registro permite detectar ausencias frecuentes y adoptar medidas correctivas, además de servir para evaluar el desarrollo y progreso académico del estudiante. La asistencia regular es crucial para el aprendizaje y el desarrollo del estudiante, y su seguimiento ayuda a promover la responsabilidad y la puntualidad en los mismos. (Saccone, 2020, p. 55-58).

El aprendizaje es el proceso mediante el cual las personas adquieren o modifican su experiencia, comprensión o comportamiento a través de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. En resumen, el proceso de aprendizaje abarca tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicar esos conocimientos en situaciones futuras (Días 2018)

La relevancia de la motivación en el contexto educativo no puede ser subestimada. Es esencial contar con un sistema educativo que respalde a los estudiantes en la realización de tareas y en la superación de desafíos para lograr un aprendizaje de alta calidad. La motivación desempeña un papel crucial en el compromiso y el rendimiento de los estudiantes, influyendo significativamente en su disposición para enfrentar nuevos desafíos y perseverar en la consecución de metas educativas. Un entorno educativo que fomente y nutra la motivación contribuye significativamente al éxito académico y al desarrollo personal de los estudiantes. (Sanfeliciano, 2020, párr. 1).

De acuerdo con Mayer (2020) la teoría del procesamiento de la información se refiere a una serie de modelos psicológicos que emplean la metáfora de la computadora, utilizada desde sus inicios para comprender el funcionamiento de la mente humana. Según esta teoría, un individuo cuenta con una memoria potencialmente expansible que maneja información desde la entrada hasta la salida a través de una secuencia de procesos que se desarrollan entre el estímulo y la respuesta. Estos procesos incluyen la recopilación de datos, el procesamiento, el

almacenamiento, la recuperación y, en caso de ser necesario, la utilización de dicha información. En esencia, esta teoría busca entender la cognición humana mediante la analogía con los procesos de información de un sistema informático (párr. 5).

En la sección de marco conceptual de la investigación, se explicaron términos tecnológicos y metodológicos clave, incluyendo la Lógica Difusa, también conocida como *Fuzzy Logic*. Esta rama matemática, que permite manejar la imprecisión e incertidumbre en la información, ha adquirido notoriedad por su capacidad para proporcionar un marco más flexible para la toma de decisiones y el modelado de sistemas en escenarios donde las variables pueden tener grados intermedios de verdad, más allá del binomio verdadero o falso. Se aplica en diversas áreas como inteligencia artificial, control de sistemas y toma de decisiones. La Lógica Difusa es particularmente útil para trabajar con conceptos cuyo valor de verdad varía, permitiendo manejar términos imprecisos y modelar situaciones donde la exactitud no es viable. (Bello, 2021a, párr. 2).

La metodología CRISP-DM está compuesta por seis etapas. En la fase inicial, conocida como "comprensión del negocio", el equipo debe aprehender los objetivos y requisitos del proyecto del cliente para transformar este entendimiento en una definición técnica del problema. Es de importancia señalar que las fases 1 y 2 pueden repetirse si los análisis exploratorios (fase 2) revelan aspectos que demandan una redefinición de los objetivos empresariales (fase 1). De forma análoga, la fase de modelado (fase 4) puede generar nuevos procedimientos de preparación de datos (fase 3) para optimizar los análisis realizados. Asimismo, los resultados de la evaluación (fase 5) pueden originar nuevas necesidades empresariales, completando el ciclo y reiniciando el proceso desde la fase 1 (Haya, 2023, párr. 4).

El propósito fundamental de la minería de datos es explorar de manera automatizada grandes bases de datos mediante diversas técnicas y tecnologías. Su objetivo es descubrir patrones repetitivos, tendencias o reglas que proporcionen una explicación del comportamiento de los datos recopilados a lo largo del tiempo. Estos patrones pueden identificarse mediante el empleo de estadísticas o algoritmos de búsqueda, que están cercanos a la Inteligencia Artificial y las redes neuronales (Bello, 2023, párr. 5).

II. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación en curso se clasificó como investigación de tipo aplicada. Ya que el objetivo de esta investigación fue aplicar conceptos y métodos de ingeniería informática y sistemas en un entorno educativo realista, concretamente la Institución Educativa Privada René Descartes.

La investigación aplicada, en su mayoría, aunque no de manera exclusiva, contribuye al cuerpo de conocimientos generado por la investigación fundamental. Su objetivo es identificar problemas que necesitan atención y proponer estrategias para resolverlos (Huaire, 2019, p. 1).

Se desarrolló un diseño no experimental de corte transversal, para determinar el impacto de la variable en estudio.

Este método es utilizado por los investigadores para estudiar los acontecimientos en su estado natural, sin alteración de los factores. En ausencia de ninguna acción activa, se basa en el análisis, comparación y observación de los datos preexistentes. Esta estrategia hace hincapié en caracterizar y cooperar con variables en lugar de establecer vínculos de causa y efecto. Los estudios no experimentales que dan un conocimiento profundo de las cuestiones examinadas utilizan datos reales, cualitativos y cuantitativos. Esta técnica ofrece una perspectiva valiosa y contextualizada sobre una amplia gama de eventos, lo que la convierte en una herramienta imprescindible para los investigadores que buscan descubrir patrones y vínculos en el mundo real (Hernandez, Collado y Lucio, 2020, p. 31).

En cuanto a la operacionalización de variables, en este proyecto se trabajó el Modelo Predictivo (Variable Independiente) y Rendimiento Académico (Variable Dependiente). El "Modelo predictivo con lógica difusa" utiliza conjuntos difusos para prever reacciones, evaluándose por precisión y adaptabilidad en una escala de 0 a 20. Mientras que "Rendimiento académico" se mide cuantitativa y cualitativamente, incorporando antecedentes académicos, nivel socioeconómico e historial de asistencia, en escalas específicas. Se detalló la operacionalización de variables en el Anexo 01 y se proporcionó una guía completa de los indicadores y sus métodos de medición asociados.

La población de este estudio consistió en estudiantes de primer año de

secundaria matriculados en la Institución de Educación Privada René Descartes. Por lo que, dada la información emitida por la institución, nuestra población vendría a conformarse por 25 alumnos.

Según Velázquez (2023) la población en un estudio de investigación representa un grupo integral de elementos que comparten una característica común entre ellos. Por otra parte, también menciona que, una muestra constituye una fracción más reducida del conjunto total, es decir, es un subgrupo que se toma de toda la población (párr. 4).

Mugira (2023) afirma que una muestra se refiere a una porción específica de la población bajo investigación y sirve como representación de toda la población. Esta muestra se utiliza para inferir conclusiones acerca de la población en su totalidad. En las ciencias sociales, es una técnica de investigación ampliamente empleada para recopilar información sin tener que analizar todos los individuos de la población, lo que proporciona un enfoque más práctico y eficaz para el análisis (párr. 2).

El muestreo es no probabilístico por lo que se elegirá a la unidad de análisis por conveniencia teniendo en cuenta criterios de selección incluyentes y excluyentes. Por lo tanto, cumpliendo con los criterios, la muestra es conformada por 12 alumnos

Para ello se tomó en cuenta los siguientes criterios incluyentes: Estudiantes del Primer Año de Secundaria: Los alumnos deben encontrarse actualmente matriculados en su primer año de educación secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes. Consentimiento de Participación: Los estudiantes seleccionados deben contar con el consentimiento de participación otorgado por ellos mismos o, en caso de ser menores de edad, por sus padres o tutores legales. Disponibilidad para Participar: Los estudiantes deben estar dispuestos a participar en la investigación y cumplir con los requisitos de tiempo y colaboración necesarios para el estudio. Rendimiento Académico Severo: Se incluirán estudiantes con rendimiento académico muy bajo para centrarse en aquellos con resultados representativos y variados.

También los criterios excluyentes: Estudiantes de Otros Niveles: Los estudiantes que no estén cursando el primer año de secundaria no serán considerados en la muestra. Falta de Consentimiento: Los estudiantes que no cuenten con el consentimiento de participación, ya sea propio o de sus padres/tutores legales, no serán incluidos en la muestra. No Disponibilidad para Participar: Los estudiantes que no estén disponibles o no estén dispuestos a colaborar en el estudio, debido a compromisos personales u otras razones, serán excluidos de la muestra. Condiciones de Salud o Discapacidad: Los estudiantes que tengan condiciones de salud o discapacidades que dificulten su participación activa y completa en la investigación serán excluidos de la muestra para garantizar su bienestar y comodidad.

Se aseguró que la investigación cumpla con el consentimiento informado de los participantes y considerar cualquier requisito ético adicional antes de llevar a cabo la investigación.

La unidad de análisis se denomina después del análisis de datos específico realizado como parte de la investigación o estudio, por lo tanto, identificamos a cada alumno del primer año de secundaria como unidad de análisis.

Se empleó la técnica de encuesta para recopilar datos cuantitativos sobre percepciones y experiencias de estudiantes de secundaria en René Descartes, fundamentales para analizar el rendimiento académico.

Según Hernández et al. (2020), la encuesta es ideal para describir características de la población. Optamos por esta técnica por su capacidad para proporcionar datos cuantitativos significativos (p. 31).

El cuestionario, como instrumento clave de la encuesta, consistió en preguntas estructuradas, permitiendo abordar eficientemente diversos factores que influyen en el desempeño académico.

Hernández et al. (2020) respaldan el uso de cuestionarios para recopilar datos cuantitativos de manera estructurada. Esta técnica ofrece eficacia al obtener información específica y medible, alineándose con el rigor necesario para evaluar patrones de rendimiento académico en estudiantes de primer año de secundaria (p. 33).

El procedimiento integral para la recopilación de datos durante la investigación. La fase de recolección de información se llevó a cabo mediante un método específico, tal como cuestionario, con el propósito de obtener datos relevantes sobre el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de secundaria.

En primer lugar, se elaboró el instrumento de cuestionario que incluyó preguntas pertinentes para evaluar distintos aspectos del rendimiento académico y factores que podrían influir en él. Estos instrumentos fueron aplicados a una muestra representativa de estudiantes del primer año de la Institución Educativa Privada René Descartes.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los datos recopilados, se siguieron protocolos estandarizados en la administración de encuestas y en el manejo de los documentos institucionales. Se establecieron coordinaciones con el personal educativo y los encargados de los registros académicos para asegurar la calidad y precisión de los datos obtenidos.

Es importante destacar que se obtuvo el consentimiento informado de los participantes antes de la aplicación de encuestas, y se garantizó la confidencialidad de la información recopilada. Además, cualquier coordinación institucional necesaria para llevar a cabo la investigación fue gestionada de manera transparente y ética.

El procedimiento de recolección de datos se documentó detalladamente, y el documento de aceptación institucional se incluyó en los anexos de la presente investigación.

El método de análisis de datos recolectados se llevó a cabo mediante métodos cuantitativos y análisis estadístico. Se realizaron medidas descriptivas, como promedios y porcentajes, para evaluar las respuestas de las encuestas y obtener una visión general de las tendencias en el rendimiento académico y factores asociados.

La minería de datos desempeñó un papel crucial, utilizando el software para implementar algoritmos de aprendizaje automático en los registros académicos y otros documentos institucionales. Estos algoritmos identificaron correlaciones y patrones relevantes para el Modelo Predictivo.

La triangulación de datos, combinando resultados cuantitativos, fortaleció la validez y confiabilidad de las conclusiones. Este enfoque cuantitativo proporcionó una evaluación integral, respaldando el desarrollo y la implementación del Modelo Predictivo. Los hallazgos detallados se presentan en los resultados y discusiones subsiguientes.

En los aspectos éticos, la investigación se rigió por principios éticos fundamentales para asegurar la integridad y credibilidad del trabajo. Se garantizó el respeto a la propiedad intelectual, citando adecuadamente todas las fuentes utilizadas, en conformidad con las normativas éticas y reglamentos institucionales. Además, se siguieron las directrices éticas para la realización de investigaciones cuantitativas, asegurando la confidencialidad y privacidad de la información recopilada.

En relación con la utilización de datos, se procuró obtener el consentimiento informado de todos los participantes, destacando la importancia de su participación voluntaria y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin repercusiones. Se consideró la inclusión de estudiantes con especial atención a su bienestar, evitando cualquier situación que pudiera afectar negativamente su experiencia educativa.

La manipulación y análisis de datos se llevaron a cabo con total transparencia y rigor científico. Se aplicaron prácticas estadísticas y métodos de análisis de datos confiables, garantizando la objetividad en la interpretación de los resultados. Cualquier conflicto de intereses se abordó de manera ética, asegurando que los resultados de la investigación no estuvieran sesgados por intereses particulares.

Este estudio se condujo respetando los más altos estándares éticos para contribuir al avance del conocimiento de manera responsable y justa. Todas las actividades de investigación se llevaron a cabo en concordancia con las regulaciones éticas establecidas por la comunidad académica y las instituciones involucradas.

III. RESULTADOS

Análisis de resultados

En esta sección se presenta el análisis estadístico realizado para contrastar las hipótesis planteadas en este estudio. Se realizaron diversas pruebas de normalidad para verificar si los datos de cada indicador siguen una distribución normal, lo cual es un supuesto crucial para la aplicación de ciertas pruebas estadísticas. Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas de hipótesis específicas para cada indicador con el objetivo de evaluar la validez de las hipótesis formuladas. Los resultados obtenidos se exponen de manera detallada para cada indicador, proporcionando una visión integral de los hallazgos y su relevancia en el contexto de la investigación.

Prueba de Normalidad

En el análisis estadístico, la prueba de normalidad es una etapa crucial que permite determinar si los datos siguen una distribución normal. Esta comprobación fue fundamental para comprobar las hipótesis, probando que los resultados sigan una distribución normal. En esta sección, se presentan las pruebas de normalidad realizadas para cada uno de los indicadores estudiados. Utilizando métodos reconocidos como la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Kolmogorov-Smirnov, evaluamos la adecuación de los datos a una distribución normal para garantizar la validez de los análisis estadísticos subsecuentes

Prueba de normalidad indicador 1

Tabla 1

Prueba de Normalidad del indicador calificaciones previas

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre1	,227	25	,002	,876	25	,006
Post1	,429	25	,000	,590	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a las calificaciones previas (Pre1) y a las calificaciones posteriores (Post1) indicaron que

ambas series de datos no siguieron una distribución normal. En el caso de las calificaciones previas, el estadístico de Shapiro-Wilk es 0.876 con un p-valor de 0.006, mientras que, para las calificaciones posteriores, el estadístico es 0.590 con un p-valor de 0.000. Dado que ambos p-valores fueron menores a 0.05, rechazamos la hipótesis nula de normalidad para ambas series de datos. Esto sugirió que los datos de las calificaciones no se distribuyen normalmente, lo cual es un hallazgo crucial para nuestro análisis estadístico. En consecuencia, se consideró el uso de métodos estadísticos no paramétricos que no requieren el supuesto de normalidad para analizar estos indicadores. Este enfoque fue esencial para garantizar la validez y la precisión de los análisis subsiguientes en la evaluación del sistema predictivo con lógica difusa para el rendimiento académico de los estudiantes.

Prueba de normalidad indicador 2

Tabla 2

Prueba de normalidad del indicador calificaciones previas

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre2	,227	25	,002	,876	25	,006
Post2	,377	25	,000	,709	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Indicador 2, correspondiente a las calificaciones previas (Pre2) y a las calificaciones posteriores (Post2), indicaron que ambos conjuntos de datos no seguían una distribución normal. Para las calificaciones previas (Pre2), se obtuvo un estadístico de Shapiro-Wilk de 0.876 y un p-valor de 0.006, mientras que para las calificaciones posteriores (Post2), el estadístico fue de 0.709 y el p-valor de 0.000. Dado que ambos p-valores eran menores a 0.05, se rechazó la hipótesis nula de normalidad para ambos conjuntos de datos. Esto significó que las calificaciones no se distribuían de manera normal, aspecto crucial a considerar en el análisis estadístico. En consecuencia, para el análisis de este indicador, fue necesario utilizar métodos estadísticos no paramétricos que no requirieran el supuesto de normalidad. Esta aproximación resultó esencial

para asegurar la validez y la precisión de los análisis posteriores en la evaluación del sistema predictivo con lógica difusa para el rendimiento académico de los estudiantes.

Prueba de normalidad indicador 3

Tabla 3

Prueba de normalidad del indicador acceso a recursos educativos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre3	,274	25	,000	,788	25	,000
Post3	,260	25	,000	,785	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Indicador 3, correspondiente al acceso a recursos educativos antes (Pre3) y después (Post3) de la implementación del sistema predictivo, indicaron que ambos conjuntos de datos no seguían una distribución normal. Para el acceso a recursos educativos antes de la implementación (Pre3), se registró un estadístico de Shapiro-Wilk de 0.788 y un p-valor de 0.000. De manera similar, para el acceso a recursos educativos después de la implementación (Post3), el estadístico de Shapiro-Wilk fue de 0.785 y el p-valor de 0.000. Dado que ambos p-valores eran significativamente menores a 0.05, se rechazó la hipótesis nula de normalidad para ambos conjuntos de datos. Esto implicó que las distribuciones de los datos del acceso a recursos educativos, tanto antes como después de la implementación del sistema predictivo, no eran normales. Este hallazgo resultó crucial para el análisis estadístico, ya que sugirió la necesidad de utilizar métodos estadísticos no paramétricos que no requirieran el supuesto de normalidad. Esta aproximación fue esencial para asegurar la validez y la precisión de los análisis posteriores en la evaluación del impacto del sistema predictivo con lógica difusa en el acceso a recursos educativos.

Prueba de normalidad indicador 4

Tabla 4

Prueba de Normalidad del indicador apoyo financiero

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre4	,195	25	,015	,868	25	,004
Post4	,333	25	,000	,721	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el Indicador 4 indicaron que los datos no seguían una distribución normal. Se evaluaron dos conjuntos de datos distintos para este indicador. Para el primer conjunto, se registró un estadístico de Shapiro-Wilk de 0.868 con un p-valor de 0.004. Para el segundo conjunto, el estadístico fue de 0.721 con un p-valor de 0.000. Dado que ambos p-valores eran significativamente menores a 0.05, se rechazó la hipótesis nula de normalidad para ambos conjuntos de datos. Este hallazgo es crucial para el análisis estadístico subsiguiente, ya que sugiere la necesidad de emplear métodos estadísticos no paramétricos que no requieren el supuesto de normalidad.

Prueba de normalidad indicador 5

Tabla 5

Prueba de Normalidad del indicador porcentaje de asistencias

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre5	,272	25	,000	,854	25	,002
Post5	,251	25	,000	,799	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para ambas muestras, el valor de significancia resultó considerablemente menor que 0.05, lo cual sugirió que existía evidencia suficiente para rechazar la

hipótesis nula de normalidad. En otras palabras, el porcentaje de asistencias a clases no seguía una distribución normal en la población de estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René, al menos según los datos recopilados en este estudio.

Era importante tener en cuenta que, aunque los datos no se distribuyeran de manera normal, aún era posible realizar análisis estadísticos utilizando métodos robustos o no paramétricos que no dependieran del supuesto de normalidad de los datos.

Prueba de normalidad indicador 6

Tabla 6

Prueba de Normalidad del indicador participación extracurricular

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre6	,453	25	,000	,445	25	,000
Post6	,470	25	,000	,381	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En este caso, los valores de significancia resultaron significativamente menores que 0.05, lo que sugirió que había evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad. Por lo tanto, se pudo concluir que la participación extracurricular no seguía una distribución normal en la población de estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René.

Prueba de Hipótesis

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de hipótesis para cada indicador, junto con sus respectivos análisis e interpretaciones, los cuales ofrecerán una comprensión detallada de la eficacia del sistema predictivo implementado en la I.E.P. René Descartes.

Prueba de Hipótesis indicador evaluación de calificaciones previas

H0: La implementación del sistema predictivo no mejoró o empeoró la percepción sobre la evaluación de calificaciones previas del alumno para predecir su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo mejoró impactantemente la percepción

sobre las evaluaciones de calificaciones previas del alumno para predecir su rendimiento académico.

Tabla 7

Prueba estadística de hipótesis del indicador calificaciones previas y desempeño académico

Estadísticos de prueba^a	
	Pregunta 1
U de Mann-Whitney	211,000
W de Wilcoxon	536,000
Z	-2,177
Sig. asintótica(bilateral)	,029
a. Variable de agrupación: Momento	

Los resultados de la prueba de hipótesis utilizando la prueba de Mann-Whitney para el indicador "evaluación de calificaciones previas" indicaron que la implementación del sistema predictivo había tenido un impacto significativo. La hipótesis nula (H0), que sostenía que la implementación del sistema predictivo no mejoró ni empeoró la percepción de calificaciones previas del alumno para predecir su rendimiento académico, fue rechazada. Esto se debió a que el valor de significancia obtenido (0.029) era menor que el nivel de significancia comúnmente aceptado de 0.05.

Los rangos promedios mostraron que, después de la implementación del sistema, los estudiantes tenían un rango promedio más alto (29.56) en comparación con antes de la implementación (21.44). Este resultado, junto con un valor de Z de -2.177 y una U de Mann-Whitney de 211,000, proporcionó suficiente evidencia para concluir que la implementación del sistema predictivo había mejorado significativamente la percepción de la evaluación de calificaciones previas del alumno para predecir su rendimiento académico. En resumen, el sistema predictivo había tenido un impacto positivo y significativo, respaldando así la hipótesis alternativa (H1).

Prueba de Hipótesis indicador calificación de logros más significativos

H0: La implementación del sistema predictivo no mejoró o empeoró la percepción de evaluación de calificaciones logros más significativos del alumno para predecir su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo mejoró impactantemente la percepción

de las calificaciones de logros más significativos del alumno para predecir su rendimiento académico.

Tabla 8

Prueba estadística de hipótesis del indicador cantidad de logros

Estadísticos de prueba^a	
	Pregunta 2
U de Mann-Whitney	219,500
W de Wilcoxon	544,500
Z	-1,976
Sig. asintótica(bilateral)	,048

a. Variable de agrupación: Momento

La interpretación indicó que los resultados de la prueba de Mann-Whitney para la "calificación de logros más significativos" mostraron que el valor de significancia era 0.048, menor que 0.05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H0). Esto indicó que la implementación del sistema predictivo había mejorado significativamente la percepción de la calificación de logros más significativos del alumno para predecir su rendimiento académico, apoyando así la hipótesis alternativa (H1).

Prueba de Hipótesis indicador historial de asistencias a clases

H0: La implementación del sistema predictivo no mejoró o empeoró la percepción de evaluar su historial de asistencias a clases del alumno luego de predecir su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo mejoró significativamente la percepción de evaluar su historial de asistencias a clases del alumno luego de predecir su rendimiento académico.

Tabla 9

Prueba estadística de hipótesis del indicador historial de asistencias a clases

Estadísticos de prueba^a	
	Pregunta 3
U de Mann-Whitney	276,000
W de Wilcoxon	601,000
Z	-,765
Sig. asintótica(bilateral)	,444

a. Variable de agrupación: Momento

Los resultados de la prueba de Mann-Whitney mostraron un valor de significancia de 0.444, que es mayor que 0.05. Por lo tanto, no se rechazó la hipótesis nula (H0). Esto indicó que la implementación del sistema predictivo no había mejorado significativamente la percepción de evaluar el historial de asistencias a clases del alumno después de predecir su rendimiento académico.

Prueba de Hipótesis indicador evaluación de participación en actividades extracurriculares

H0: La implementación del sistema predictivo no mejoró o empeoró la percepción de la evaluación de participación en actividades extracurriculares a clases del alumno para predecir su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo mejoró significativamente la percepción de la evaluación de participación en actividades extracurriculares a clases del alumno para predecir su rendimiento académico.

Tabla 10

Prueba estadística de hipótesis del indicador evaluación de participación en actividades extracurriculares

Estadísticos de prueba^a	
	Pregunta 4
U de Mann-Whitney	189,500
W de Wilcoxon	514,500
Z	-2,537
Sig. asintótica(bilateral)	,011

a. Variable de agrupación: Momento

Los resultados obtenidos para la prueba de Mann-Whitney sobre la "evaluación de participación en actividades extracurriculares" indicaron un valor de significancia de 0.011. Este valor es menor que el umbral estándar de 0.05, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula (H0). En otras palabras, existió suficiente evidencia estadística para afirmar que la implementación del sistema predictivo había mejorado significativamente la percepción de la evaluación de la participación en actividades extracurriculares de los alumnos, contribuyendo de manera notable a predecir su rendimiento académico. Este hallazgo respaldó firmemente la hipótesis alternativa (H1).

Prueba de Hipótesis indicador calificación del acceso a recursos educativos

H0: La implementación del sistema predictivo no ha influido significativamente en la percepción de los alumnos respecto al acceso a recursos educativos tras la evaluación de su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo ha influido significativamente en la percepción de los alumnos respecto al acceso a recursos educativos tras la evaluación de su rendimiento académico.

Tabla 11

Prueba estadística de hipótesis del indicador calificación del acceso a recursos educativos

Estadísticos de prueba^a	
	Pregunta 5
U de Mann-Whitney	195,000
W de Wilcoxon	520,000
Z	-2,394
Sig. asintótica(bilateral)	,017

a. Variable de agrupación: Momento

El análisis de la prueba de Mann-Whitney para la "calificación del acceso a recursos educativos" reveló un valor de significancia de 0.017. Dado que este valor es menor que 0.05, se rechazó la hipótesis nula (H0). La implementación del sistema predictivo resultó en una mejora significativa en la percepción del acceso a recursos educativos por parte de los alumnos, posterior a la evaluación de su rendimiento académico. La evidencia demostró un impacto positivo y medible del sistema, corroborando así la hipótesis alternativa (H1).

Prueba de Hipótesis indicador evaluación de apoyo financiero para estudios

H0: La implementación del sistema predictivo no mejoró o empeoró la evaluación de apoyo financiero para estudios luego de predecir su rendimiento académico.

H1: La implementación del sistema predictivo mejoró sustancialmente la evaluación de apoyo financiero para estudios luego de predecir su rendimiento académico.

Tabla 12

Prueba estadística de hipótesis del indicador evaluación de apoyo financiero para estudios

Estadísticos de prueba^a

Pregunta 6

U de Mann-Whitney	298,500
W de Wilcoxon	623,500
Z	-,406
Sig. asintótica(bilateral)	,684

a. Variable de agrupación: Momento

El análisis de la prueba de Mann-Whitney para la "evaluación de apoyo financiero para estudios" mostró un valor de significancia de 0.684. Este valor, siendo considerablemente mayor que el umbral de 0.05, implicó que no se pudo rechazar la hipótesis nula (H0). Por lo tanto, no existió evidencia estadística suficiente para afirmar que la implementación del sistema predictivo hubiera mejorado sustancialmente la perspectiva evaluativa sobre el apoyo financiero para estudios de los alumnos después de predecir su rendimiento académico. En resumen, la implementación del sistema no produjo un cambio significativo en este indicador.

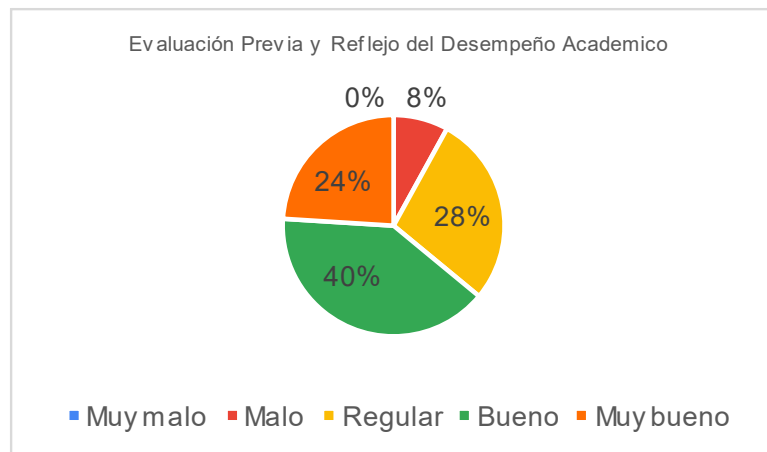
Presentación de los resultados

En esta presentación de resultados, se muestran las gráficas y porcentajes obtenidos a partir de la aplicación de un cuestionario pre y post test. Este cuestionario fue utilizado para evaluar el impacto de un sistema predictivo implementado en la I.E.P. René. Los datos recopilados antes y después de la implementación nos

permiten analizar cualquier cambio significativo en las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con su rendimiento académico y otros factores clave.

Figura 1

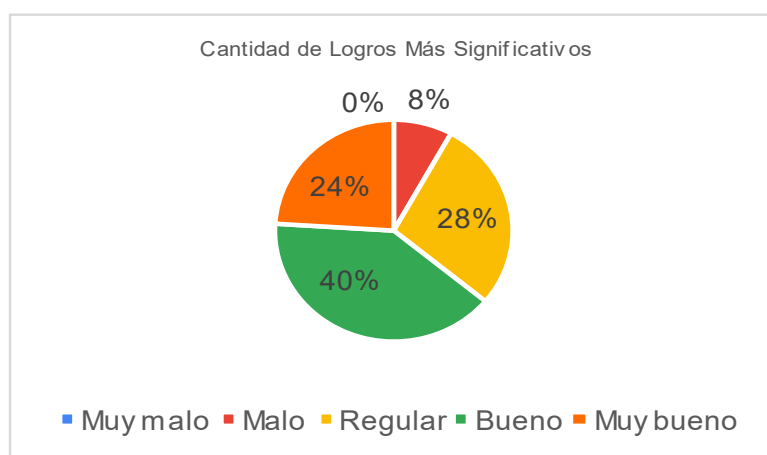
Resultados pre test de la calificación de las evaluaciones y desempeño académico



En la evaluación previa del desempeño académico, se observó una distribución donde la mayoría de los estudiantes se calificaron a sí mismos como "Bueno" (40%) y "Regular" (28%). Una proporción significativa también se considera a sí misma como "Muy bueno" (24%). Sin embargo, solo un pequeño porcentaje se autoevaluó como "Malo" (8%) y ninguno como "Muy malo" (0%). Esto sugirió que la mayoría de los estudiantes tienen una percepción positiva o moderada de su desempeño académico previo.

Figura 2

Resultados pre test de la calificación de cantidad de logros

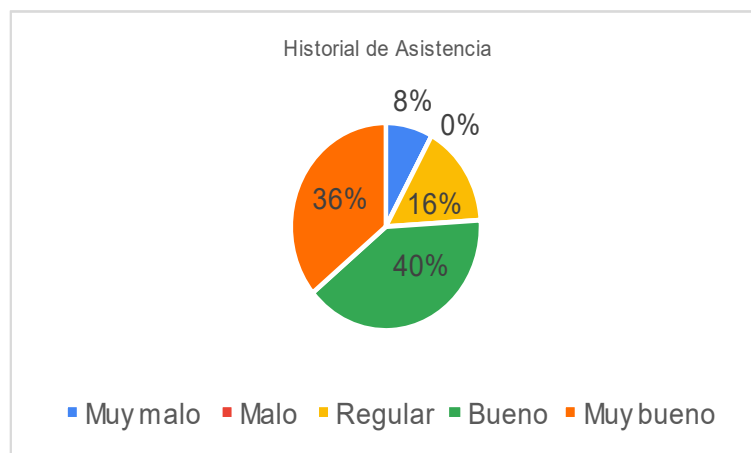


En cuanto a la cantidad de logros más significativos, los resultados mostraron una distribución similar a la evaluación previa del desempeño académico. La mayoría

de los estudiantes se calificó a sí misma con una cantidad "Bueno" (40%) y "Regular" (28%) de logros más significativos. Un número considerable también se consideró a sí mismo con una cantidad "Muy bueno" (24%). Sin embargo, solo un pequeño porcentaje se calificó como "Malo" (8%) y ninguno como "Muy malo" (0%). Esto sugirió que la mayoría de los estudiantes percibieron haber alcanzado una cantidad moderada o satisfactoria de logros significativos.

Figura 3

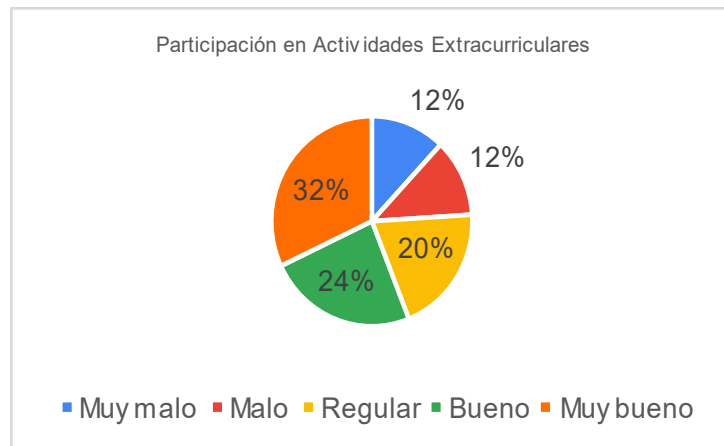
Resultados pre test de la calificación de historiales de asistencias a clases



En el análisis del historial de asistencia, se observó una distribución en la autoevaluación de los estudiantes. Predominó una percepción positiva, ya que la mayoría se calificó a sí misma con una asistencia "Bueno" (40%) o "Muy bueno" (36%), indicando un compromiso considerable con la asistencia a clases. Además, fue alentador notar que ningún estudiante se autocalificó con una asistencia "Malo" o "Muy malo", lo que sugirió una ausencia de problemas graves de asistencia. Sin embargo, un segmento notable se consideró a sí mismo con una asistencia "Regular" (16%), lo que podría indicar áreas donde se pueden hacer mejoras para optimizar la asistencia.

Figura 4

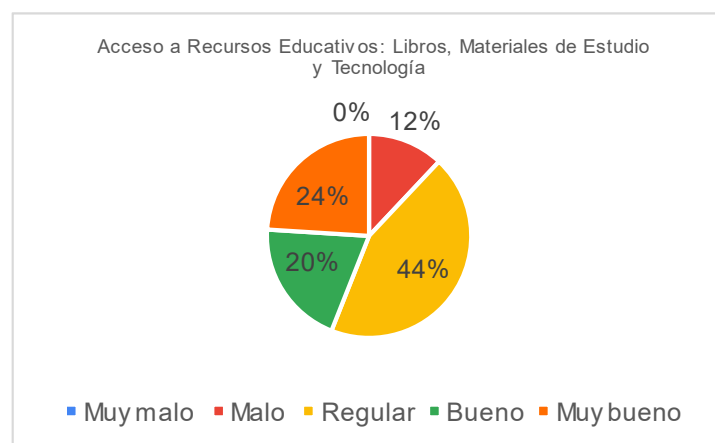
Resultados pre test de la calificación de la participación en actividades extracurriculares



En la evaluación de la participación en actividades extracurriculares, se observó una distribución diversa en la autoevaluación de los estudiantes. Un porcentaje considerable se autoevaluó con una participación "Muy bueno" (32%) y "Bueno" (24%), pero también fue notable que un segmento significativo se considerara a sí mismo con una participación "Regular" (20%). Adicionalmente, algunos estudiantes se autocalificaron con una participación "Malo" (12%) o "Muy malo" (12%). Esto sugirió que, aunque hay estudiantes muy comprometidos con las actividades extracurriculares, también existe espacio para mejorar la participación de algunos estudiantes, especialmente aquellos que se autoevalúan con calificaciones más bajas.

Figura 5

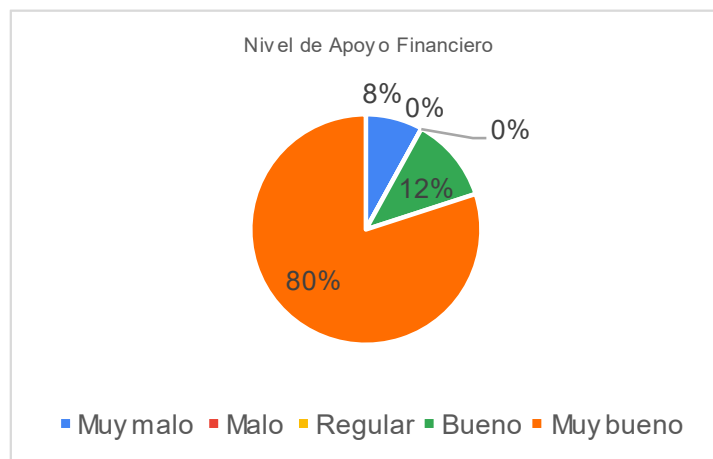
Resultados pre test de la calificación de Acceso a recursos educativos



En la evaluación del acceso a recursos educativos, se observó una distribución variada en la autoevaluación de los estudiantes. Un porcentaje considerable se consideró a sí mismo con un acceso "Regular" (44%) y "Muy bueno" (24%), pero también es importante destacar la existencia de un grupo que se autoevaluó con un acceso "Malo" (12%), mientras que ningún estudiante se autocalificó con un acceso "Muy malo". Esto sugirió que, aunque muchos estudiantes percibían tener un acceso adecuado a libros, materiales de estudio y tecnología, aún había espacio para mejorar y garantizar un acceso más equitativo y completo para todos los estudiantes.

Figura 6

Resultados pre test de la calificación de nivel de apoyo financiero

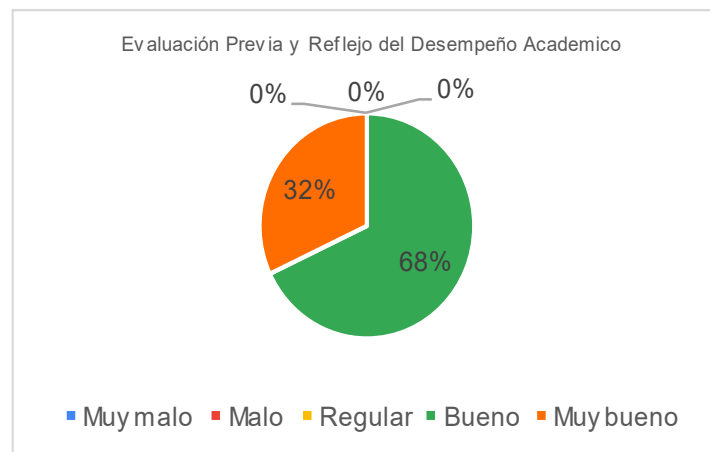


En la evaluación del nivel de apoyo financiero, se destacó una percepción mayoritariamente positiva por parte de los estudiantes. La gran mayoría se autoevaluó con un nivel de apoyo financiero "Muy bueno" (80%), lo que sugirió que la mayoría de los estudiantes percibían contar con un respaldo financiero sólido para sus estudios. Fue alentador notar que ningún estudiante se calificó a sí mismo con un nivel de apoyo financiero "Malo" o "Regular". Sin embargo, es importante tener en cuenta que un pequeño porcentaje se autoevaluó con un nivel de apoyo financiero "Bueno" (12%) y algunos con "Muy malo" (8%), lo que indicó la existencia de diferentes situaciones económicas entre los estudiantes y la necesidad de seguir trabajando en garantizar un apoyo financiero adecuado para todos.

Resultados de la aplicación del instrumento antes de la implementación

Figura 7

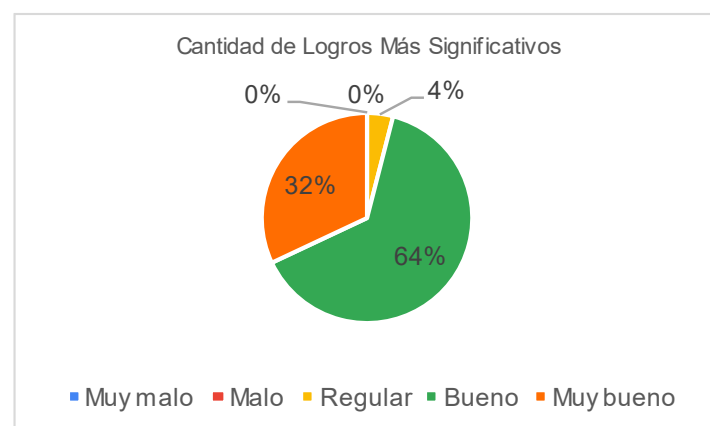
Resultados post test de la calificación de las evaluaciones y desempeño académico



En la evaluación posterior del desempeño académico, se observó un cambio significativo en comparación con el pre test. En este caso, la mayoría de los estudiantes se autoevaluaron con un desempeño "Bueno" (68%) y "Muy bueno" (32%). Esto sugirió que, después de la implementación del sistema predictivo, un número considerable de estudiantes percibió una mejora en su desempeño académico. Fue notable que no se registraran autoevaluaciones en las categorías "Malo" o "Muy malo", lo que indicó una percepción más positiva generalizada en comparación con el pre test. Este cambio reflejó el impacto positivo del sistema predictivo en la percepción del desempeño académico por parte de los estudiantes.

Figura 8

Resultados post test del indicador cantidad de logros

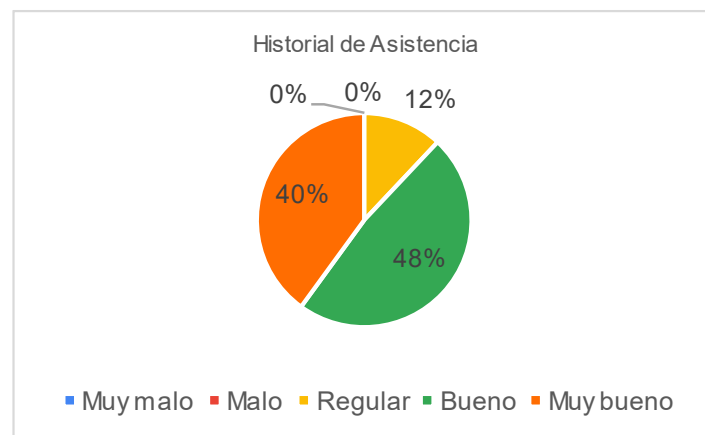


En la evaluación posterior de la cantidad de logros más significativos, se observó una tendencia similar a la del desempeño académico. La mayoría de los

estudiantes se autoevaluaron con una cantidad "Bueno" (64%) y "Muy bueno" (32%) de logros más significativos. Esto sugirió que, después de la implementación del sistema predictivo, los estudiantes percibieron un aumento en la cantidad de logros alcanzados. Además, fue alentador notar que ningún estudiante se autoevaluó en las categorías "Malo" o "Muy malo". Este cambio reflejó una percepción más positiva en cuanto a los logros obtenidos por parte de los estudiantes.

Figura 9

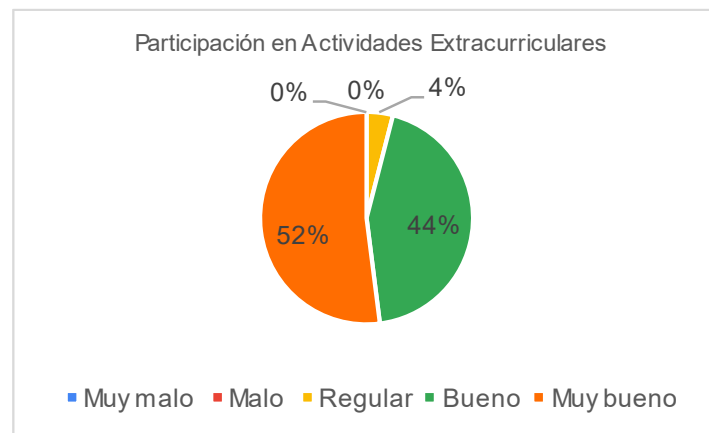
Resultados post test del indicador historial de asistencias



La mayoría de los estudiantes se autoevaluó con una asistencia "Bueno" (48%) y "Muy bueno" (40%), lo que sugirió un aumento en el compromiso con la asistencia a clases después de la implementación del sistema predictivo. Fue alentador notar que ningún estudiante se autoevaluó en las categorías "Malo" o "Muy malo". Sin embargo, todavía había un pequeño porcentaje que se autoevaluó con una asistencia "Regular" (12%), lo que indicó que aún existían áreas donde se podían hacer mejoras para optimizar la asistencia. En general, este cambio reflejó una tendencia positiva hacia una mayor asistencia a clases entre los estudiantes.

Figura 10

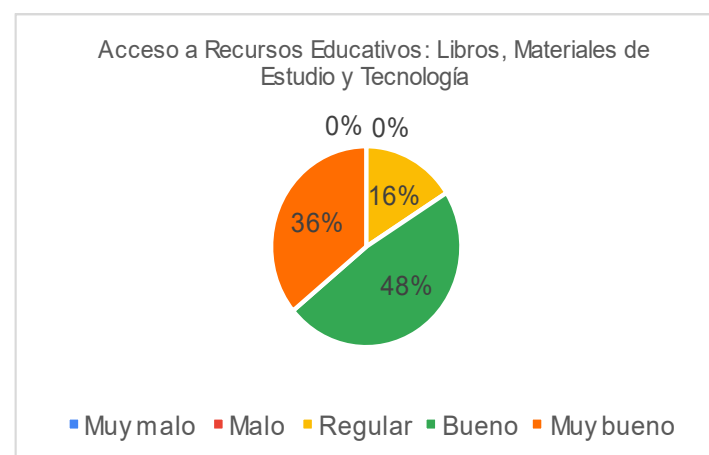
Resultado post test del indicador participación en Actividades Extracurriculares



La mayoría de los estudiantes se autoevaluó con una participación "Muy bueno" (52%) y "Bueno" (44%), lo que indicó un incremento en el compromiso y la participación en actividades extracurriculares después de la implementación del sistema predictivo. Fue alentador observar que ningún estudiante se autoevaluó en las categorías "Malo" o "Muy malo", lo que sugirió una ausencia de participación deficiente en estas actividades. Sin embargo, aún había un pequeño porcentaje que se autoevaluó con una participación "Regular" (4%), lo que indicó que existían áreas donde se podían hacer mejoras para fomentar una mayor participación. En general, este cambio reflejó una tendencia positiva hacia una mayor participación en actividades extracurriculares entre los estudiantes.

Figura 11

Resultado post test del indicador acceso a recursos educativos

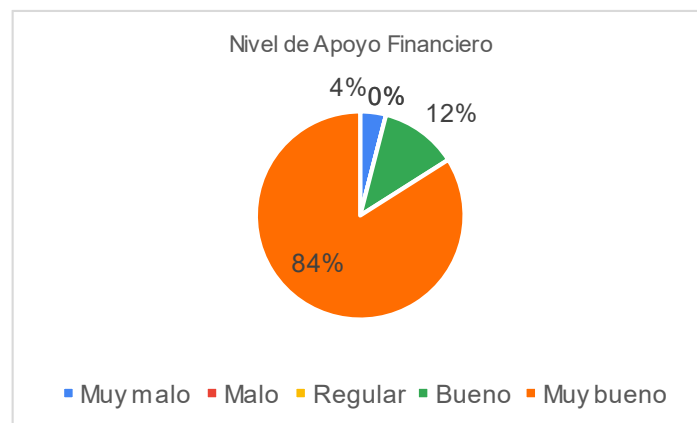


En la evaluación posterior del acceso a recursos educativos, se evidenció una mejora en comparación con el pre test, aunque de manera menos pronunciada. La

mayoría de los estudiantes se autoevaluó con un acceso "Bueno" (48%) y "Muy bueno" (36%), lo que sugirió un aumento en el acceso a libros, materiales de estudio y tecnología después de la implementación del sistema predictivo. Fue positivo notar que ningún estudiante se autoevaluó en las categorías "Malo" o "Muy malo", lo que indicó una ausencia de acceso deficiente a estos recursos. Sin embargo, aún había un porcentaje que se autoevaluó con un acceso "Regular" (16%), lo que sugirió que aún se podían realizar esfuerzos para mejorar el acceso a recursos educativos de algunos estudiantes. En resumen, este cambio reflejó una tendencia positiva hacia un mayor acceso a recursos educativos entre los estudiantes, aunque aún había margen para mejoras.

Figura 12

Resultado post test del indicador Nivel de apoyo financiero



La gran mayoría de los estudiantes se autoevaluó con un nivel de apoyo financiero "Muy bueno" (84%), lo que sugirió un aumento en la percepción de un respaldo financiero sólido para sus estudios después de la implementación del sistema predictivo. Fue positivo notar que ningún estudiante se autoevaluó en las categorías "Malo" o "Regular", y solo un pequeño porcentaje se calificó a sí mismo con un nivel de apoyo financiero "Muy malo" (4%). En resumen, este cambio reflejó una tendencia positiva hacia una percepción más favorable del apoyo financiero entre los estudiantes.

IV. DISCUSIÓN

La implementación del sistema predictivo con lógica difusa ha demostrado tener un impacto significativo en la percepción y los resultados del desempeño académico y logros significativos de los estudiantes de la I.E.P. René Descartes, como se evidenció en los resultados del pre test y post test. En el pre test, la mayoría de los estudiantes se calificaron en términos de desempeño académico y logros significativos como "Bueno" (40%) y "Regular" (28%), con un 24% calificándose como "Muy bueno". Estas cifras indican que, antes de la implementación del sistema, los estudiantes tenían una percepción moderadamente positiva de su rendimiento y logros académicos. Un pequeño porcentaje (8%) se calificó como "Malo", y ninguno como "Muy malo", lo que sugiere que, en general, los estudiantes no se percibían en los extremos negativos del espectro académico. Sin embargo, en el post test, se observa un cambio notable. El porcentaje de estudiantes que se autoevaluaron con un desempeño "Bueno" aumentó a 68% y aquellos que se consideraron "Muy bueno" crecieron hasta el 32%. Es relevante destacar que no se registraron autoevaluaciones en las categorías "Malo" o "Muy malo" tras la implementación del sistema predictivo. Esto reflejó no solo una mejora en la percepción del desempeño académico sino también una mejora efectiva según los criterios de evaluación del sistema. La comparación de estos resultados con estudios antecedentes, como los realizados por García J. (2021) y García L. (2021), quienes aplicaron tecnologías predictivas similares en contextos educativos, muestra consistencia en los beneficios de estas tecnologías. En esos estudios, se reportaron mejoras en la precisión de la predicción del rendimiento académico que alinean bien con los resultados observados en este estudio. Teóricamente, estos resultados fueron respaldados por la literatura sobre intervenciones educativas personalizadas y la importancia de la retroalimentación continua. Según Mayer (2020) el ajuste de las estrategias educativas a las necesidades individuales de los estudiantes es fundamental para maximizar su potencial. Este enfoque se alineó con la teoría del aprendizaje adaptativo, que sugiere que una mejor comprensión de las capacidades y necesidades de los estudiantes permite una educación más efectiva y personalizada. La mejora observada en el rendimiento académico de los estudiantes puede atribuirse a la capacidad del sistema de lógica difusa para realizar evaluaciones detalladas y adaptativas de los perfiles académicos, permitiendo identificar con precisión las necesidades y fortalezas de los estudiantes. Esto, junto con la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos

para asegurar que las intervenciones sean basadas en evidencia y adaptadas a las condiciones individuales de cada estudiante, resulta en un enfoque educativo más efectivo y personalizado.

En relación con el historial de asistencia a clases, los resultados del pre test mostraron una predominancia de percepciones positivas, con un 40% de los estudiantes calificando su asistencia como "Bueno" y un 36% como "Muy bueno". Esto indicó un compromiso considerable con la asistencia a clases. A pesar de esto, un 16% de los estudiantes se autoevaluaron con una asistencia "Regular", sugiriendo la existencia de áreas susceptibles de mejora. Este patrón sugirió que, aunque la mayoría de los estudiantes muestra un compromiso adecuado con sus responsabilidades académicas, aún hay espacio para fomentar una asistencia más regular y disminuir las tasas de asistencia irregular. La evaluación de la participación en actividades extracurriculares refleja una diversidad en la autoevaluación de los estudiantes. Un 32% calificó su participación como "Muy buena" y un 24% como "Buena", mientras que un 20% la consideró "Regular". Además, un preocupante 24% de los estudiantes calificó su participación como "Mala" o "Muy mala". Este resultado indicó que, si bien una mayoría de los estudiantes se involucra positivamente en actividades extracurriculares, existe un grupo significativo que requiere atención para incrementar su participación, lo cual es crucial para el desarrollo integral del estudiante. Comparando estos resultados con estudios anteriores, como el realizado por Garcia L. (2021), quien encontró que la asistencia regular y la participación en actividades extracurriculares están correlacionadas positivamente con un mejor rendimiento académico, se observa una coherencia con los hallazgos actuales. Este estudio reafirmó la importancia de fomentar una asistencia consistente y una participación en actividades extracurriculares como medios para mejorar el rendimiento académico general. Teóricamente, estos hallazgos se apoyan en la literatura sobre la influencia de la asistencia regular y la participación en actividades complementarias en el rendimiento académico. Investigaciones como la de Vera y Quintero (2021) han demostrado que estos factores no solo contribuyen al desarrollo académico sino también al socioemocional de los estudiantes, lo que resalta la necesidad de políticas escolares que promuevan una participación activa tanto dentro como fuera del aula.

Los resultados del post test muestran una mejora en la asistencia a clases, con un aumento en las calificaciones de "Bueno" a "Muy bueno", reflejando una tendencia

positiva en el compromiso estudiantil tras la implementación del sistema predictivo. Este cambio sugiere que el sistema ha tenido un impacto beneficioso en motivar a los estudiantes a asistir regularmente a clases, lo cual puede atribuirse a la capacidad del sistema de identificar y abordar proactivamente a los estudiantes en riesgo de baja asistencia. Este análisis detallado subrayó la importancia de implementar y mejorar continuamente sistemas predictivos y programas de intervención que aborden específicamente la asistencia y la participación en actividades extracurriculares. Además, destaca la necesidad de investigaciones adicionales que exploren las causas subyacentes de la baja participación en actividades extracurriculares y estrategias efectivas para mejorar estos aspectos cruciales de la experiencia educativa.

Los resultados obtenidos del pre test y post test en relación con el acceso a recursos educativos y el nivel de apoyo financiero destacan una mejora significativa en la percepción de los estudiantes respecto a estos factores clave después de la implementación del sistema predictivo con lógica difusa. Los resultados del post test muestran una mejora tanto en el acceso a recursos educativos como en el nivel de apoyo financiero. Un 48% de los estudiantes calificó su acceso a recursos como "Bueno" y un 36% como "Muy bueno", lo que implica un avance hacia un acceso más generalizado y de mejor calidad a los recursos educativos. Este progreso fue aún más notable en el apoyo financiero, donde el 84% de los estudiantes percibió su nivel de apoyo como "Muy bueno", mejorando la percepción previa y reduciendo el porcentaje de aquellos que lo consideran "Muy malo" a solo un 4%. La mejora en estas áreas pudo estar influenciada por la mayor conciencia y las intervenciones estratégicas facilitadas por el sistema predictivo. La teoría de la desigualdad educativa, como discuten autores como Acosta y Ruiz (2022), sugirió que un mejor acceso a recursos y apoyo financiero es crucial para cerrar la brecha en el rendimiento académico entre diferentes grupos socioeconómicos. Además, según Nowak (2022), la implementación de tecnologías que proporcionan datos precisos y en tiempo real sobre las necesidades de los estudiantes puede permitir a las instituciones educativas dirigir sus recursos más eficazmente. Los resultados post implementación del sistema indicaron que la integración de soluciones tecnológicas puede ser fundamental para abordar y mitigar las desigualdades en la educación. Alineándose con la investigación de Rico y Gaytán (2022), que destacó la importancia de las intervenciones basadas en datos para mejorar el soporte educativo y socioeconómico, los hallazgos de este

estudio subrayaron el potencial de los sistemas predictivos para transformar positivamente el entorno educativo. La tecnología predictiva, al proporcionar datos precisos y oportunos sobre las necesidades y el rendimiento de los estudiantes, facilita una asignación más efectiva de recursos y apoyos, lo que a su vez puede ayudar a equilibrar las diferencias en el acceso a la educación y mejorar la equidad educativa. Además, este tipo de herramienta ofreció a las instituciones educativas la capacidad de monitorear continuamente y ajustar sus estrategias, asegurando que todos los estudiantes tengan las oportunidades necesarias para lograr su máximo potencial.

V. CONCLUSIONES

1. La implementación del sistema predictivo con lógica difusa en la I.E.P. René Descartes ha demostrado ser eficaz en predecir el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de secundaria. Este sistema no solo ha mejorado la precisión en las predicciones, sino que también ha facilitado intervenciones más oportunas y personalizadas, beneficiando directamente a los estudiantes y enriqueciendo el campo de la educación mediante la integración de tecnología avanzada.
2. El sistema predictivo con lógica difusa analiza el historial académico para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes, lo cual ha probado ser crucial para predecir el rendimiento académico futuro, este enfoque ha enriquecido el proceso educativo al permitir a los docentes comprender mejor las trayectorias educativas individuales y adaptar sus métodos de enseñanza de manera correspondiente, lo que representa un avance significativo en la personalización de la educación.
3. El sistema predictivo con lógica difusa analiza el nivel socioeconómico para Predecir el rendimiento académico, el sistema ha demostrado que el acceso a recursos y el apoyo financiero son determinantes significativos del éxito académico, ofreciendo así a las instituciones educativas datos cruciales para dirigir recursos y apoyos de manera más efectiva hacia los estudiantes que más lo necesitan.
4. El sistema predictivo con lógica difusa analiza el historial de asistencias a clases para Predecir el rendimiento académico de los estudiantes, este hallazgo valida la implementación de políticas que fomenten la asistencia continua y participación activa en actividades escolares y extracurriculares, potenciando así el entorno educativo y mejorando el rendimiento estudiantil. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes al maximizar su participación y compromiso con el aprendizaje, sino que también facilita a los administradores y educadores la tarea de identificar y abordar las ausencias y sus causas de manera proactiva.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que investigaciones futuras exploren la adaptabilidad del sistema predictivo en diferentes contextos educativos, considerando variables adicionales como factores psicosociales y emocionales que podrían afectar el rendimiento académico. Estudios como los de Garcia J. (2021) y Garcia L. (2021) han demostrado la utilidad de los modelos predictivos en entornos académicos variados, sugiriendo la necesidad de adaptar y validar estos sistemas en diversas condiciones y poblaciones estudiantiles.

Es crucial que futuras investigaciones incorporen un diseño longitudinal para evaluar la efectividad del sistema predictivo a lo largo del tiempo. Esto permitirá a los investigadores observar cómo las predicciones del sistema evolucionan y se ajustan a los cambios en las trayectorias académicas de los estudiantes. Siguiendo las prácticas recomendadas por Vera y Quintero (2021) y Rivera (2021), se sugiere utilizar métodos estadísticos avanzados y herramientas de extracción de datos para refinar los modelos predictivos.

Se aconseja a las instituciones educativas implementar y ajustar sistemas predictivos para monitorizar y apoyar continuamente el rendimiento estudiantil. Esto incluye la configuración de alertas tempranas para identificar estudiantes en riesgo, como se ha implementado con éxito en la Universidad de Antioquia (Vera y Quintero, 2021).

Se recomienda que los organismos de regulación y política educativa consideren los resultados de este estudio para formular normativas que respalden la integración de tecnologías predictivas en los planes de estudio. Inspirado por los hallazgos de Acosta y Ruiz (2022), se sugiere promover políticas que fomenten la equidad en el acceso a recursos tecnológicos y educativos, asegurando que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de beneficiarse de estas innovaciones.

Para maximizar el impacto de los sistemas predictivos, se recomienda establecer colaboraciones entre instituciones educativas, desarrolladores de tecnología y expertos en educación. Esto permitirá una mejora continua de las herramientas basadas en la retroalimentación práctica y teórica, siguiendo el modelo colaborativo sugerido por Tapia (2021) y Rico y Gaytán (2022).

REFERENCIAS

- ACOSTA PORTOCARRERO, A. y RUIZ VARGAS, P., 2022. *Machine learning para predecir el rendimiento académico en la IE N°116 Abraham Valdelomar San Juan de Lurigancho 2022*. [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107457>.
- AGUALONGO QUELAL, D.E. y GARCÉS ALENCASTRO, A.C., 2020. El nivel socioeconómico como factor de influencia en temas de salud y educación. *Revista Vínculos*, vol. 5, no. 2, DOI 10.24133/vinculosespe.v5i2.1639.
- ARIZA, C.P., RUEDA, Á.L.T. y SARDOTH BLANCHAR, J., 2018. El rendimiento académico: una problemática compleja. *Pedagogy, pedagogues and fields of education* [en línea], Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/527>.
- BAHAMÓN;, M.J.R., PARRA;, M.L.L. de, CAMPILLO;, D.F.A. y CRUZ, L.C., 2017. Rendimiento académico en estudiantes de secundaria según asignaturas, estrato socioeconómico y su contacto con el conflicto armado en Colombia. *Revista latinoamericana de estudios educativos(rlée)* [en línea], vol. 47, no. 3-4, Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/270/27054113006/html/>.
- BELLO, E., 2021. Lógica Difusa o Fuzzy Logic: Qué es y cómo funciona + Ejemplos. *scuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores(IEBS)* [en línea]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/fuzzy-logic-que-es-big-data/>.
- BELLO, E., 2023. ¿Qué es el minado de Datos o Data Mininig? Técnicas y pasos a seguir. *Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores*.
- DÍAS, F., 2018. Las Fases que Definen un Modelo Predictivo. *Datary* [en línea]. Disponible en: <https://blog.datary.io/las-fases-que-definen-un-modelo-predictivo/>.
- GARCIA DIONISIO, J.D., 2021. *Machine Learning para predecir el rendimiento académico de los estudiantes universitarios*. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.
- GARCIA PEREDO, L.J., 2021. *Sistema predictivo de rendimiento académico en base a factores influyentes en estudiantes del 1ro secundaria en un colegio de*

Lambayeque [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/4723>.

GIL-VERA, V.D. y QUINTERO-LÓPEZ, C., 2021. Predicción del rendimiento académico estudiantil con redes neuronales artificiales. *Información tecnológica* [en línea], vol. 32, no. 6, DOI 10.4067/s0718-07642021000600221. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v32n6/0718-0764-infotec-32-06-221.pdf>.

HAYA, P., 2023. La metodología CRISP-DM en ciencia de datos. *Instituto de ingeniería del conocimiento* [en línea]. Disponible en: <https://www.iic.uam.es/innovacion/metodologia-crisp-dm-ciencia-de-datos/>.

HENRIQUEZ CABEZAS, N. y VARGAS ESCOBAR, D., 2022. Modelos predictivos de rendimiento y deserción académica en estudiantes de primer año de una universidad pública chilena. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación* [en línea], vol. 21, no. 45, ISSN 07176945. DOI 10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.015. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rexe/v21n45/0718-5162-rexe-21-45-299.pdf>.

HUAIRE INACIO, E.J., 2019. Método de investigación. *Material de clase. Dirección* [en línea]. Disponible en: <https://www.aacademica.org>.

INCIO FLORES, F.A., CAPUÑAY SANCHEZ, D.L. y ESTELA URBINA, R.O., 2022. Modelo de red neuronal artificial para predecir resultados académicos en la asignatura Matemática II. *Revista Electrónica Educare* [en línea], vol. 27, no. 1, DOI 10.15359/ree.27-1.14516. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8719175>.

INTELIGENTES., G. de I. en S., 2018. Lógica Difusa. *Universidad Nacional Autónoma de México* [en línea]. Disponible en: http://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=997.

LAZO JAQUE, F.A., 2021. *Modelo predictor del rendimiento académico de los estudiantes de un curso de programación de primer año de la Universidad Andrés Bello* [en línea]. S.I.: Universidad Andrés Bello. Disponible en: <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/22174>.

- MAYER, R.E., 2020. The information processing model of human cognition. *Educational Psychologist*, vol. 3, no. 57, DOI 10.1080/00461520.2022.1156789.
- MORAL, M., 2021. Ejemplo de historial académico. *Ejemplo de* [en línea]. Disponible en: https://www.ejemplode.com/51-curriculum_vitae/2740-ejemplo_de_historial_academico.html.
- MUGUIRA, A., 2023. Tipos de muestreo: Cuáles son y en qué consisten. *QuestionPro* [en línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>.
- NOWAK, S., 2022. Modelos predictivos ¿Qué son y para qué se usan? *Nuclio digital school* [en línea]. Disponible en: <https://nuclio.school/modelos-predictivos-que-son-y-usos/>.
- ORTEGA, C., 2023. Análisis predictivo: Qué es y cómo implementarlo. *QuestionPro* [en línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-predictivo/>.
- PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS, O., 2019. *Perspectivas económicas de América Latina 2019* [en línea]. S.I.: OECD. ISBN 9789264313774. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/development/perspectivas-economicas-de-america-latina-2019_g2g9ff1a-es.
- RICO PÁEZ, A. y GAYTÁN RAMÍREZ, N.D., 2022. Modelos predictivos del rendimiento académico a partir de características de estudiantes de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* [en línea], vol. 13, ISSN 2007-4336. DOI 10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1426. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8626461>.
- RIVERA VERGARAY, K., 2021. Modelo predictivo para la detección temprana de estudiantes con alto riesgo de deserción académica. *Revista Innovación y Software* [en línea], vol. 2, no. 2, ISSN 2708-0935. Disponible en: <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/40/37>.
- SACCONE, M., 2020. La asistencia a clases de los estudiantes en la educación media

superior. Aportes desde una investigación etnográfica en la Ciudad de México. *Universidad Nacional de Rosario* [en línea], vol. L, no. 2, Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/270/27062001002/html/>.

SAMPIERI, R.H., COLLADO, C.F. y LUCIO, P.Ba., 2020. Metodología de la investigación. *Hill Interamericana de México* [en línea], DOI 10.59057/iberoleon.20075316.201725338. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n_Sampieri.pdf.

SANFELICIANO, A., 2020. La motivación en la educación. *La Mente es Maravillosa* [en línea]. Disponible en: <https://lamenteesmaravillosa.com/la-motivacion-en-la-educacion/>.

SCHRAGE, M., 2023. Minería de datos Qué es y por qué es importante. *Sas Institute Inc.* [en línea]. Disponible en: https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/data-mining.html.

TAPIA SUCAPUCA, J., 2021. *MODELO PREDICTIVO DE CLASIFICACIÓN BASADO EN APRENDIZAJE AUTOMATIZADO PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE POSIBLES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DESERTANTES* [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/13409>.

VELÁZQUEZ, A., 2023. ¿Cuál es la diferencia entre población y muestra? *QuestionPro* [en línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/diferencia-entre-poblacion-y-muestra/>.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Modelo predictivo con lógica difusa	Son una colección de herramientas y procedimientos estadísticos utilizados para prever y predecir la reacción a una ocurrencia específica (Nowak 2022, p. 2).	Se define como un sistema analítico que utiliza la teoría de conjuntos difusos para realizar predicciones. Este modelo implica la representación de variables de entrada y salida mediante conjuntos difusos para manejar la imprecisión y la incertidumbre en los datos.	Precisión del modelo adaptabilidad	Porcentaje de coincidencia entre predicciones del modelo y resultados reales Tasa de ajuste del modelo a cambios en el entorno educativo	0 a 15 0 a 20
Rendimiento académico	El rendimiento académico es un fenómeno multidimensional que puede ser visto como una característica de desarrollo de un sistema educativo; se define por la convergencia de múltiples variables (Rueda y Blanchar, 2018, p. 1)	Se define como la medida cuantitativa y cualitativa del desempeño de un estudiante en sus actividades educativas.	Antecedentes académicos e historial académicos	Calificaciones previas Logros y dificultades académicas anteriores	0 a 20
			Nivel socioeconómico	Acceso a recursos educativos	0 a 100
				Apoyo financiero	0 a 100

			Historial de asistencia a clases	Porcentaje de asistencias a clases	0% a 100%
				Participación extracurricular	1 a 5

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Cuestionario - Proyecto de Tesis

Este cuestionario tiene como objetivo recopilar tu opinión. Por favor, utiliza la escala proporcionada a continuación para calificar cada ítem:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno

Fuente: Elaboración Propia

1.- ¿Cómo evalúas tus calificaciones previas y su reflejo en tu desempeño académico? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fuente: Elaboración Propia

2.- ¿Cómo calificarías la cantidad de logros más significativos que has experimentado en tus estudios? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fuente: Elaboración Propia

3.- ¿Cómo describirías tu historial de asistencia a clases? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fuente: Elaboración Propia

4.- ¿Cómo clasificarías tu participación en actividades extracurriculares? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fuente: Elaboración Propia

5.- ¿Cómo calificarías tu acceso a recursos educativos, como libros, materiales de estudio y tecnología? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fuente: Elaboración propia

6.- ¿Cómo describirías el nivel de apoyo financiero que recibes para tus estudios? *

1

2

3

4

5

Fuente: Elaboración Propia

CUESTIONARIO DE ENCUESTA REFERIDO AL SISTEMA PREDICTIVO CON LÓGICA DIFUSA PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P. RENÉ DESCARTES

Estimado(a) trabajador(a) reciba mis saludos cordiales, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad obtener información para elaborar el Trabajo de Investigación acerca del **Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes.**

Solicito su colaboración para que responda con sinceridad el presente instrumento que es confidencial y de carácter anónimo.

Las opiniones de todos los encuestados serán el sustento del Trabajo de Investigación para aprobar el curso de DPI, nunca se comunicarán los datos individuales a terceros.

Con las afirmaciones que a continuación se exponen, algunos encuestados están de acuerdo y otros en desacuerdo. Por favor, exprese con sinceridad marcando una sola casilla de las siguientes alternativas:

5. Muy bueno.
4. Bueno.
3. Regular.
2. Malo.
1. Muy malo.

VARIABLE 1: RENDIMIENTO ACADÉMICO

N°	ITEMS	5	4	3	2	1
Dimensión 1. Antecedentes académicos e historial académicos						
1	¿Cómo evalúas tus calificaciones previas y su reflejo en tu desempeño académico?					
2	¿Cómo calificarías la cantidad de logros más significativos que has experimentado en tus estudios?					
Dimensión 2. Nivel socioeconómico						
3	¿Cómo calificarías tu acceso a recursos educativos, como libros, materiales de estudio y tecnología?					
4	¿Cómo describirías el nivel de apoyo financiero que recibes para tus estudios?					
Dimensión 3. Historial de asistencia a clases						
5	¿Cómo describirías tu historial de asistencia a clases?					
6	¿Cómo clasificarías tu participación en actividades extracurriculares?					

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Eduardo Vallejos Salazar
I.2. Especialidad del Validador: Ingeniero de Sistemas.
I.3. Cargo e Institución donde labora: DTC en Ingeniería de Sistemas.
I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Encuesta
I.5. Autor del instrumento: Casas Castillo, William Junior

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Está expresado de manera coherente y lógica					X
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación				X	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de las variables				X	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.			X		
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				X	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					X
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				X	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					X
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					X
PROMEDIO DE VALORACIÓN						

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de mayo del 2024

.....
Firma de experto informante
DNI: 18212404
Teléfono: 940413063



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Jorge Guevara Jiménez
I.2. Especialidad del Validador: Ingeniero de Sistemas
I.3. Cargo e Institución donde labora: UCV Lima Norte EAP-Ing. Sistemas
I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Encuesta
I.5. Autor del instrumento: Casas Castillo, William Junior

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

Table with 6 columns: INDICADORES, CRITERIOS, Deficiente (0-20%), Regular (21-40%), Bueno (41-60%), Muy bueno (61-80%), Excelente (81-100%). Rows include CLARIDAD, OBJETIVIDAD, PERTINENCIA, ACTUALIDAD, ORGANIZACIÓN, SUFICIENCIA, INTENCIONALIDAD, CONSISTENCIA, COHERENCIA, METODOLOGÍA, and PROMEDIO DE VALORACIÓN.

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

Los ítems 1 y 7 debería obtenerse a partir de data historica de rendimiento.....debido al sesgo subjetivo de la medición

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de mayo del 2024

Empty rectangular box for signature or stamp.

Ing. Jorge A. Guevara
Firma de experto informante
CIP: 071035
Teléfono: 990154174

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Roy Saavedra Jiménez
- I.2. Especialidad del Validador: Ingeniero de Sistemas
- I.3. Cargo e Institución donde labora: DTP
- I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Encuesta
- I.5. Autor del instrumento: Casas Castillo, William Junior

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					82%
OBJETIVIDAD	Está expresado de manera coherente y lógica					82%
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación					82%
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de las variables					82%
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					82%
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					82%
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					82%
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					82%
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					82%
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					82%
PROMEDIO DE VALORACIÓN						

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de mayo del 2024



.....
 Firma de experto informante
 DNI: 40832175
 Teléfono: 999244727

Anexo 4. Resultados del análisis de consistencia interna

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cómo se puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes a través de un modelo predictivo de análisis?	Implementar un modelo predictivo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes	El rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes puede mejorarse a través de un modelo predictivo de análisis que integre las variables de antecedentes educativos, nivel socioeconómico y asistencia	Variable Independiente: Modelo predictivo con lógica difusa: según Rojas Forero (2017), emplea conjuntos difusos para prever eventos en contextos de incertidumbre. Su precisión se mide por su ajuste a datos históricos y concordancia con patrones esperados. La adaptabilidad del modelo evalúa su capacidad para enfrentar cambios en el entorno y manejar nuevas variables.	Precisión	Porcentaje de coincidencia entre predicciones del modelo y resultados reales	Tipo de Investigación
				Adaptabilidad	Tasa de ajuste del modelo a cambios en el entorno educativo	aplicada
						Enfoque Investigación:
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS				
¿En qué medida influyen los antecedentes educativos de los estudiantes en su	Identificar los antecedentes educativos y el historial académico de los estudiantes para	Existe una correlación positiva entre el promedio de calificaciones obtenidas en el	Variable dependiente: Rendimiento académico El rendimiento académico es el	Antecedentes educativos e historial académico		Cuantitativa
					Calificaciones previas	

rendimiento académico?	analizar su relación con el rendimiento académico	ciclo escolar anterior y el rendimiento académico del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes.	critério a través del cual los estudiantes logran éxito y progreso en su trayectoria educativa. La posición socioeconómica, la asistencia a clases y los éxitos académicos		Logros y dificultades académicas anteriores
¿Cuál es la relación entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento académico?	Evaluar el nivel socioeconómico de los estudiantes como posible predictor del rendimiento académico	El nivel socioeconómico es un factor predictor del rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes	anteriores tienen un impacto en el rendimiento académico. Los resultados de los exámenes anteriores o las pruebas de aptitud académica que "podrían afectar el rendimiento actual de los estudiantes" son ejemplos de influencias del rendimiento académico. "Los estudiantes de familias de mayor estatus socioeconómico tienen más probabilidades de asistir a mejores escuelas y tener acceso a recursos", según un segundo aspecto clave. Por	Nivel socioeconómico	Acceso a recursos educativos
					Apoyo financiero
¿Hay una correlación entre la asistencia a clases y el rendimiento académico de los alumnos?	Analizar la relación entre la asistencia a clases y el rendimiento académico de los estudiantes para determinar su importancia como factor predictivo	Una mayor asistencia a las clases está relacionada con un mejor rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria en la Institución Educativa Privada René Descartes		Asistencia a clases	Porcentaje de asistencia
					Participación extracurricular

			<p>último, los niños que mantienen una asistencia perfecta o alta tienen un vínculo beneficioso con su rendimiento académico. (Ortiz, 2022, p. 3-4).</p>			
--	--	--	--	--	--	--

Anexo 5. Consentimiento o asentimiento informado UCV (según corresponda)

Asentimiento Informado

Título de la investigación: Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes
Investigador (a) (es): William Junior Casas Castillo

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada "*Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes*", cuyo objetivo es implementar un sistema predictivo con lógica difusa para predecir el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de secundaria. Esta investigación es desarrollada por estudiantes del programa de estudio Desarrollo del Proyecto de Investigación de la Universidad César Vallejo del campus Los Olivos, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la I.E.P. René Descartes.

Permitirá identificar tempranamente a los estudiantes que podrían tener dificultades académicas, basándose en factores como calificaciones, asistencias y nivel socioeconómico. Esto posibilitará intervenciones personalizadas y oportunas, mejorando significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas.

Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en el ambiente del aula de clases de la I.E.P. René Descartes. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Su menor hijo(a) representado puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a que su hijo haya aceptado participar puede dejar de participar sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

La participación de su menor hijo(a) representado en la investigación NO existirá riesgo o daño en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad a su menor hijo(a) representado tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Mencionar que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados de la investigación deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información recogida en la encuesta o entrevista a su menor hijo(a) representado es totalmente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) William Junior Casas Castillo email: wcasasc@gmail.com y asesor Francisco Manuel Hilario Falcon email: fhilariof@ucvvirtual.edu.pe.

Asentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo(a) representado participe en la investigación.

Nombre y apellidos: Jourdes Roxana Castillo Giraldo


Firma(s): 

Fecha y hora: 09 de mayo de 2024 a las 14:25 horas

Anexo 6. Reporte de similitud en software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1088032488&ro=103&s=1&lang=es&o=2412044935

feedback studio WILLIAM JUNIOR CASAS CASTILLO | Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P. -- /100 < 1 de 1 > ?



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Sistema Predictivo con Lógica Difusa para el Rendimiento Académico en estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.P.
René Descartes

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:
Casas Castillo, William Junior (orcid.org/0000-0003-0434-7143)

ASESOR:
Dr. Hilario Falcon, Francisco Manuel (orcid.org/0000-0003-3153-9343)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2024

Resumen de coincidencias ✕

19 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4 % >
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 % >
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1 % >
5	core.ac.uk Fuente de Internet	1 % >
6	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	1 % >
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 % >
8	www.clubensayos.com Fuente de Internet	1 % >
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 % >
10	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 % >
11	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 % >

Página: 1 de 40 Número de palabras: 11388 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado 08:15 3/07/2024

Anexo 7. Análisis complementario

Cálculos SPSS para las pruebas de normalidad y pruebas de Hipótesis

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 1

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Pregunta 1	Media		4,06	,108
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,84	
		Límite superior	4,28	
	Media recortada al 5%		4,11	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,588	
	Desv. Desviación		,767	
	Mínimo		2	
	Máximo		5	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,669	,337
	Curtosis		,527	,662

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 2

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Pregunta 1	Media		4,06	,108
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,84	
		Límite superior	4,28	
	Media recortada al 5%		4,11	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,588	
	Desv. Desviación		,767	
	Mínimo		2	
	Máximo		5	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,669	,337
	Curtosis		,527	,662

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 3

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Pregunta 3	Media		4,12	,133
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,85	
		Límite superior	4,39	
	Media recortada al 5%		4,22	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,883	
	Desv. Desviación		,940	
	Mínimo		1	
	Máximo		5	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-1,477	,337
	Curtosis		3,074	,662

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 4

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Pregunta 4	Media		4,00	,164
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,67	
		Límite superior	4,33	
	Media recortada al 5%		4,11	
	Mediana		4,00	
	Varianza		1,347	
	Desv. Desviación		1,161	
	Mínimo		1	
	Máximo		5	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-1,224	,337
	Curtosis		,850	,662

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 5

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Pregunta 5	Media		3,88	,130
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,62	
		Límite superior	4,14	
	Media recortada al 5%		3,92	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,842	
	Desv. Desviación		,918	
	Mínimo		2	
	Máximo		5	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		-,249	,337
Curtosis		-,915	,662	

Estadísticos descriptivos para la prueba de Normalidad del indicador 6

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Pregunta 6	Media		4,64	,139
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,36	
		Límite superior	4,92	
	Media recortada al 5%		4,82	
	Mediana		5,00	
	Varianza		,970	
	Desv. Desviación		,985	
	Mínimo		1	
	Máximo		5	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		0	
	Asimetría		-3,213	,337
Curtosis		9,766	,662	

Anexo 8. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Antonio Guevara Escudero, identificado con DNI 09731243, en mi calidad de Gerente General de la Institución Educativa Particular René Descartes con R.U.C N° 20508569760, ubicada en la ciudad de Lima.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor William Junior Casas Castillo identificado con DNI N° 70448545, de la Carrera profesional de Ingeniería de Sistemas, para que utilice la siguiente información de la empresa: Información histórica de registro de notas, registros de asistencias, otras evaluaciones pertinentes y/o cualquier información necesaria; con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis para optar el Título Profesional.

- () Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
(X) Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal
DNI: 09731243

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación / Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante
DNI: 70448545

Anexo 9. Otras evidencias

En la Figura 13 se muestra el formulario del Apoderado, donde se puede registrar a que alumno está vinculado el apoderado, información general como parentesco, nombres, apellidos, documento de identidad, y otros.

Figura 13
Formulario de Apoderado

Editar Apoderado Lourdes Castillo Giraldo

*** Parentesco:**
Papá

*** Nombres:**
ANTONIO

*** Apellido Paterno:**
GUEVARA

*** Apellido Materno:**
ESCUDERO

*** D.N.I.:**
09731243

Fecha de Nacimiento:
dd/mm/aaaa

Correo Electrónico:
Correo Electrónico

*** Dirección:**
CALLE LAS FLORES NMZ E, LT3 LOS NARANJOS

Referencia:
Referencia de la dirección

Profesión u Ocupación:
Profesión u Ocupación

Dirección de Trabajo:
Dirección del Trabajo

*** Celular:**
015225720

Celular Opcional:
Celular Opcional

Teléfono:
Teléfono



















*** Año Escolar:**
2020

*** Alumno:**
77363915 - GUEVARA CASTILLO, Jorge

Guardar Apoderado

En la Figura 14 se muestra el listado maestro de apoderados registrados en el sistema, donde se pueden realizar acciones como editar la información y/o bloquearlos.

Figura 14.
Listado maestro de apoderados

Lista de Apoderados							Lourdes Castillo Giraldo
Exportar Excel							Buscar...
N°	Nombres y Apellidos	DNI	Parentesco	Celular	Fecha de Registro	Acción	
1	SISNIEGAS CONTRERAS ROSA LUZ	08035175	Mamá	932364754	2020-03-09 13:55:43	 	
2	ROJAS GAMARRA MARIBEL	40508853	Mamá	000000000	2020-03-09 12:14:25	 	
3	CARRION OTOYA KARLA EMPERATRIZ	44499385	Mamá	000000000	2020-03-09 11:06:05	 	
4	GONZALES MARUYAMA JULIA	40166764	Mamá	982065613	2020-03-09 10:13:11	 	
5	CONDOR PASCO DIANE	42689467	Mamá	915247136	2020-03-06 14:08:04	 	
6	MORENO CAPPILLO JUANITA DORIS	41409398	Mamá	000000000	2020-03-06 12:24:00	 	
7	CHERRRES MELGAREJO CRISTHIAN ALONSO	40815036	Papá	000000000	2020-03-06 12:23:10	 	
8	PEÑA RAMIREZ JANET	09033960	Mamá	985504459	2020-03-06 12:14:43	 	
9	BOBADILLA LOPEZ LUIS OCTAVIO	06855236	Papá	957294228	2020-03-06 11:59:55	 	

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 159 registros

Anterior **1** 2 3 4 5 ... 18 Siguiente

En la Figura 15 se muestra el formulario de registro de Usuario, donde se puede dar de alta a un nuevo usuario asignándole un perfil específico.



















Figura 15.
Formulario para agregar usuario

The screenshot shows a web form for editing a user. The header is blue with the text 'Editar Usuario' on the left and 'Lourdes Castillo Giraldo' on the right. The form is organized into two columns. The left column contains fields for: Privilegio (Administrador), Usuario (lcastillo), Contraseña (Contraseña, with a 'Mostrar contraseña' checkbox), Nombres (Lourdes), Apellido Paterno (Castillo), Apellido Materno (Giraldo), and D.N.I. (99999999). The right column contains fields for: Estado Civil (Casado), Correo Electrónico (lcastillo@mail.com), Cargo (Todo), Dirección (Los Olivos), Distrito (Los Olivos), Fecha de Nacimiento (01/01/1973), Teléfono (Teléfono), and Celular (99999999). Each field has an icon representing its type (e.g., person for name, envelope for email, calendar for date). At the bottom right, there is a blue button labeled 'Guardar Usuario'.

Field	Value
Privilegio	Administrador
Usuario	lcastillo
Contraseña	Contraseña
Nombres	Lourdes
Apellido Paterno	Castillo
Apellido Materno	Giraldo
D.N.I.	99999999
Estado Civil	Casado
Correo Electrónico	lcastillo@mail.com
Cargo	Todo
Dirección	Los Olivos
Distrito	Los Olivos
Fecha de Nacimiento	01/01/1973
Teléfono	Teléfono
Celular	99999999

En la Figura 16 se muestra el listado maestro de usuarios donde se puede modificar información y/o bloquear al usuario y restringir el acceso al sistema.

Figura 16.
Listado maestro de Usuarios

N°	Nombres y Apellidos	Usuario	Privilegio	Último Inicio de Sesión	Fecha de Registro	Acción
1	Lisette Karina GALVEZ SICHES	LGALVEZ	Docente	2024-05-18 00:32:49	2024-04-26 09:05:48	 
2	WALTER ALEXANDER RODRIGUEZ DUEÑAS	WRODRIGUEZ	Docente	2024-05-25 15:52:45	2024-04-26 08:49:08	 
3	LUIS DANIEL PAUCAR ROMERO	LPAUCAR	Docente	2024-05-15 21:42:23	2024-04-26 08:37:01	 
4	GUIANELLA JUDITH SANTIAGO OCHOA	GSANTIAGO	Docente	2024-05-14 09:57:48	2024-04-25 09:07:19	 
5	Nelson Luis Viviano Enriquez	NVIVIANO	Docente	2024-05-13 22:26:24	2024-04-23 09:03:33	 
6	VANESSA MARITZA VENTURA PIZARRO	VVENTURA	Docente	2024-05-26 19:03:09	2024-04-23 08:44:18	 
7	GERARDO MANRIQUE TELLO	gmanrique	Docente	2024-05-27 07:57:20	2024-04-17 13:42:37	 
8	ISRAEL FUENTES FUENTES	ifuentes	Docente	2022-12-26 09:01:31	2022-05-09 08:46:25	 
9	ROXANA YAURI CASTILLO	ryauri	Docente	2024-05-16 18:27:13	2022-05-09 08:44:25	 

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 41 registros

Anterior **1** 2 3 4 5 Siguiente

En la Figura 17 se muestra el registro de matrícula para cada alumno. Este registro se realiza cada inicio de año escolar.

Figura 17.
Registro de matrícula del alumno

The screenshot shows a web form for adding a student's registration. The form is titled "Agregar Matrícula" and is associated with the user "Lourdes Castillo Giraldo". It contains several input fields and dropdown menus, each with a red asterisk indicating a required field. The fields are arranged in two columns. The left column includes fields for DNI (77363915), Nombres (Jorge Antonio), Apellido Paterno (GUEVARA), Apellido Materno (CASTILLO), Usuario (Usuario), and Contraseña (Contraseña). The right column includes fields for Fecha de Nacimiento (07/10/2011), Dirección (CALLE LAS FLORES MZ E, LT3 LOS NARANJOS), Distrito (Comas), Año Escolar (2024), Nivel Educativo (radio buttons for Inicial, Primaria, and Secundaria, with Secundaria selected), and Grado (1er Año). A blue button labeled "Registrar Matrícula" is located at the bottom right of the form.

Field	Value
* DNI:	77363915
* Fecha de Nacimiento:	07/10/2011
* Nombres:	Jorge Antonio
* Dirección:	CALLE LAS FLORES MZ E, LT3 LOS NARANJOS
* Apellido Paterno:	GUEVARA
* Distrito:	Comas
* Apellido Materno:	CASTILLO
* Año Escolar:	2024
* Usuario:	Usuario
* Nivel Educativo:	<input type="radio"/> Inicial <input type="radio"/> Primaria <input checked="" type="radio"/> Secundaria
* Contraseña:	Contraseña
* Grado:	1er Año

En la Figura 18 se muestra el listado de los alumnos matriculados en cada año escolar, donde se puede editar información de la matrícula.

Figura 18.
Listado de alumnos matriculados en cada año escolar

Lista de Matriculados Lourdes Castillo Giraldo ▾						
Mostrar por:						
Año Escolar <input type="text" value="2024"/>						
Exportar Excel <input type="text" value="Buscar..."/>						
N°	Nombres y Apellidos	DNI	Grado y Sección	Nivel Educativo	Año Escolar	Usuario
+ 1	Acuña Flores Gabriela Isabel	77826455	6to Grado Única	Primaria	2024	A77826455
+ 2	AGUILAR SUAREZ Jairo Abel	74259666	2do Año Única	Secundaria	2024	A74259666
+ 3	ALTAMIRANO ENCISO FLAVIO ESTEPHAND	74519881	2do Año Única	Secundaria	2024	faltamirano
+ 4	ALVARADO ALVARADO FABRIZIO GABRIEL	70530873	5to Año Única	Secundaria	2024	A70530873
+ 5	ALVAREZ VIVIANO Gabriela Carolina	78935932	4to Grado Única	Primaria	2024	A78935932
+ 6	Arana Robles Dylan Adrian	79857386	2do Grado Única	Primaria	2024	A79857386
+ 7	ARZAPALO ZAVALU ADRIANA XIIMENA	77413306	1er Año Única	Secundaria	2024	A77413306
+ 8	Asca Carranza Jimena Anahi	62376946	3er Año Única	Secundaria	2024	A62376946
+ 9	ASCENCIO CORTEZ DANIEL JESUS	78816964	5to Grado Única	Primaria	2024	A78816964

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 138 registros

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) ... [16](#) [Siguiente](#)










En la Figura 19 se muestra el registro de asistencias, donde se puede guardar las, faltas, tardanzas o asistencias por cada día de lunes a viernes.

Figura 19.
Registro de asistencia del alumno

Asistencia							
1er Año		Resumen de Asistencias Mensual					
Mes Escolar	Abril	1 - Total de Asistencias					
Grado y Sección	1er Año - Única	2 - Total de Faltas					
Nivel Educativo	Secundaria	3 - Total de Tardanzas					
Año Escolar	2024	4 - Total de Faltas Justificadas					
Día	Lunes - 1	5 - Total de Tardanzas Justificadas					
N°	Apellidos y Nombres		1	2	3	4	5
1	ARZAPALO ZAVALU, ADRIANA XIMENA	A ▾	21	0	0	0	0
2	CAYAS MEJIA, Cristhofer Yan Aldair	A ▾	17	1	3	0	0
3	Espada Santiago, Mateo Fernando	A ▾	21	0	0	0	0
4	GALVEZ FARROÑAY, Adriano Nahún	A ▾	21	0	0	0	0
5	Gorvenia Guzman, Brihana Gabriella	A ▾	20	1	0	0	0
6	GUEVARA CASTILLO, Jorge Antonio	A ▾	21	0	0	0	0
7	Lazaro Berrocal, Brianna Rafaela	A ▾	20	0	1	0	0
8	OCAÑA BARAHONA, ZOE KEITLYN	A ▾	17	1	3	0	0
9	PAQUIYAURI DURAN, Wilmer Dayron	A ▾	18	0	3	0	0

En la Figura 20 se muestra el listado de los grados por cada año escolar donde se puede realizar el registro de asistencia de cada alumno.

Figura 20.
Listado de asistencia de los alumnos por cada grado

Asistencia Loures Castillo Giraldo ▾				
Exportar Excel Buscar...				
N°	Grado y Sección	Nivel Educativo	Año Escolar	Acción
1	5to Año Única	Secundaria	2024	
2	4to Año Única	Secundaria	2024	
3	3er Año Única	Secundaria	2024	
4	2do Año Única	Secundaria	2024	
5	1er Año Única	Secundaria	2024	
6	6to Grado Única	Primaria	2024	
7	5to Grado Única	Primaria	2024	
8	4to Grado Única	Primaria	2024	
9	3er Grado Única	Primaria	2024	

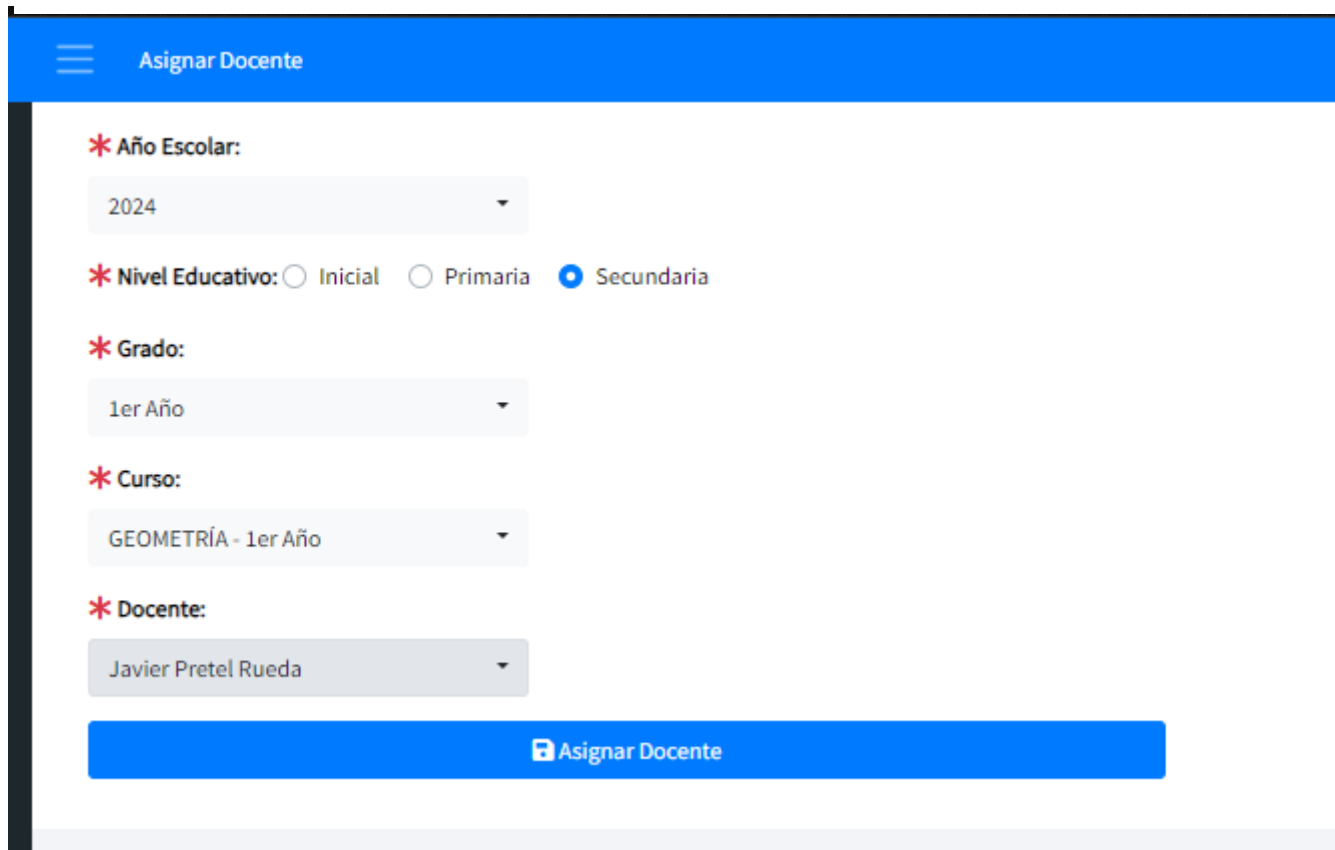
Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 55 registros

Anterior **1** 2 3 4 5 6 7 Siguiente

En la Figura 21 se muestra formulario donde se asigna los cursos a los docentes para que posteriormente puedan calificar.

Figura 21.

Asignación de curso a docente para que pueda calificar



The image shows a web interface for assigning a teacher to a course. The form is titled "Asignar Docente" and includes the following fields:

- * Año Escolar:** A dropdown menu with "2024" selected.
- * Nivel Educativo:** Radio buttons for "Inicial", "Primaria", and "Secundaria". "Secundaria" is selected.
- * Grado:** A dropdown menu with "1er Año" selected.
- * Curso:** A dropdown menu with "GEOMETRÍA - 1er Año" selected.
- * Docente:** A dropdown menu with "Javier Pretel Rueda" selected.

At the bottom of the form is a blue button labeled "Asignar Docente".

En la Figura 22 se muestra listado de los cursos que el docente tiene asignado y puede calificar.



















Figura 22.

Listado de cursos asignados al docente

Cursos del Docente Antonio Guevara Escudero Lourdes Castillo Giraldo ▾

Mostrar por:
Año Escolar 2024 ▾

Exportar Excel Buscar...

N°	Curso	Nivel Educativo	Grado	Sección	Año Escolar	Acción
1	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Primaria	6to Grado	Única	2024	 
2	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Primaria	4to Grado	Única	2024	 
3	GEOMETRÍA	Primaria	6to Grado	Única	2024	 
4	ARITMÉTICA	Secundaria	2do Año	Única	2024	 
5	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Secundaria	5to Año	Única	2024	 
6	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Secundaria	4to Año	Única	2024	 
7	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Secundaria	2do Año	Única	2024	 
8	ARITMÉTICA	Secundaria	1er Año	Única	2024	 
9	RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Secundaria	1er Año	Única	2024	 

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 13 registros

Anterior **1** 2 Siguiente

En la Figura 23 se muestra formulario donde el alumno puede registrar algunas notas y generar su predicción en la cual se procesa con la data histórica existente.

Figura 23.
Formulario donde el alumno puede generar su predicción

Generar Predicción Jorge Antonio GUEVARA CASTILLO

Predicción de Rendimiento Académico, el proceso considera los datos ingresados en este formulario y los procesa junto con toda la data histórica del alumno para obtener una mejor predicción del rendimiento académico.

*Examen Mensual: 15

*Examen Bimestral: 17

*Revisión de Cuadernos: 18

*Participación y Tareas: 19

*Promedio Psicología: *Generado con toda la data histórica* 18.5

*Promedio Asistencia a clases: *Generado con toda la data histórica* 15.28

[Generar Predicción](#)

Se analizaron las calificaciones ingresadas y toda la data histórica existente.

Se han evaluado los siguientes conceptos:

- Promedio de Notas Ingresadas: 17.25
- Promedio de Notas Históricas: 18.89
- Promedio de Psicología: 18.5
- Promedio de Asistencia Histórica: 15.28

La tendencia del rendimiento académico es: **ALTO**

Recomendaciones:

- ✓ Recomendación 1: ¡Excelente trabajo! Sigue así para mantener tu rendimiento.
- ✓ Recomendación 2: Considera desafiarte con material adicional para seguir mejorando.
- ✓ Recomendación 3: Ayuda a tus compañeros si puedes, y mantén tus buenos hábitos.

En la Figura 24 se muestra el listado de las predicciones que han sido generados con la data ingresada y con los datos históricos del alumno.

Figura 24.
Listado de predicciones que visualiza el administrador del sistema

Lista de Predicciones									
Exportar Excel Buscar...									
N°	Nombres y Apellidos	Prom. Nota Ingresada	Prom. Nota Histórica	Prom. Nota Final	Prom. Psicología	Prom. Asistencia	Predicc. Nivel	Predicc. Recomendaciones	Fecha de Registro
1	Jorge Antonio GUEVARA CASTILLO	17.25	18.89	18.07	18.50	15.28	ALTO	¡Excelente trabajo! Sigue así para mantener tu rendimiento. Considera desafiarte con material adicional para seguir mejorando. Ayuda a tus compañeros si puedes, y mantén tus buenos hábitos.	27/05/2024 15:32:51
2	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	17.00	15.62	16.31	14.00	13.61	MEDIO	Continúa esforzándote para mejorar tus notas y evaluaciones. Mantén una buena asistencia y participación en clase. Revisa áreas donde puedes mejorar y enfócate en ellas.	27/05/2024 15:32:05
3	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	11.50	15.62	13.56	14.00	13.61	MEDIO	Continúa esforzándote para mejorar tus notas y evaluaciones. Mantén una buena asistencia y participación en clase. Revisa áreas donde puedes mejorar y enfócate en ellas.	27/05/2024 11:48:50
4	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	13.25	15.62	14.44	14.00	13.61	MEDIO	Continúa esforzándote para mejorar tus notas y evaluaciones. Mantén una buena asistencia y participación en clase. Revisa áreas donde puedes mejorar y enfócate en ellas.	27/05/2024 11:48:29
5	Jorge Antonio GUEVARA CASTILLO	14.25	18.90	16.58	18.50	15.28	ALTO	¡Excelente trabajo! Sigue así para mantener tu rendimiento. Considera desafiarte con material adicional para seguir mejorando. Ayuda a tus compañeros si puedes, y mantén tus buenos hábitos.	26/05/2024 06:47:17
6	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	15.50	15.64	15.57	14.00	13.61	MEDIO	Continúa esforzándote para mejorar tus notas y evaluaciones. Mantén una buena asistencia y participación en clase. Revisa áreas donde puedes mejorar y enfócate en ellas.	25/05/2024 20:20:17
7	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	15.50	15.64	15.57	14.00	13.61	BAJO	Considera mejorar tus notas estudiando más y pidiendo ayuda si es necesario. Asegúrate de asistir a todas las clases y participar en las actividades. Mejora tus hábitos de estudio y busca recursos adicionales.	25/05/2024 20:19:50
8	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	8.50	15.64	12.07	14.00	13.61	BAJO	Considera mejorar tus notas estudiando más y pidiendo ayuda si es necesario. Asegúrate de asistir a todas las clases y participar en las actividades. Mejora tus hábitos de estudio y busca recursos adicionales.	25/05/2024 20:19:38
9	Wilmer Dayron PAQUIYAURI DURAN	8.50	15.64	12.07	14.00	13.61	MEDIO	Continúa esforzándote para mejorar tus notas y evaluaciones. Mantén una buena asistencia y participación en clase. Revisa áreas donde puedes mejorar y enfócate en ellas.	25/05/2024 20:17:48

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 74 registros

Anterior
1
2
3
4
5
...
9
Siguiente

En la Figura 25 se muestra el registro donde el docente puede calificar a cada alumno, la calificación se realiza por cada curso que el docente tenga asignado.

Figura 25.
Registro de calificación de notas de los alumnos

Calificar
 Lourdes Castillo Giraldo ▾

GEOGRAFÍA PROMEDIAR NOTAS

Bimestre Primer Bimestre

Grado y Sección 4to Año

Nivel Educativo Secundaria

Docente Miguel Cepeda Chavez

Año Escolar 2024

Conceptos

Participación y Tareas

Asistencia y Prácticas Diarias

Revisión de Cuaderno y Conducta

Exámen Mensual, Bimestral y Promedio Final

Leyenda

RC1 = Revisión de Cuaderno 1

CO1 = Conducta 1

RC2 = Revisión de Cuaderno 2

CO2 = Conducta 2

Prom = Promedio

N°	Apellidos y Nombres	RC1	CO1	RC2	CO2	Prom
1	BRINGAS APAZA, Abel Andrew	12	15	12	15	14
2	CAMPOS VERGARAY, Renzo Valentino	18	18	18	18	18
3	CESTI GARAY, Ariana Alexandra	18	18	18	18	18
4	LLAURI EGUSQUIZA, YHAREF KASIEL	12	16	12	16	14
5	MAGALLANES ESPINOZA, Adriana Alexia	18	18	18	18	18
6	MURGA CARDENAS, KARLA GLADYS	18	16	18	16	17
7	PALMA RODRIGUEZ, Steven Aldair	12	15	12	15	14
8	RAMIREZ CHIROQUE, Rihanna Valeria					0
9	Rojas Ramón, Moises Alessandro	12	15	12	15	14

En la Figura 26 se muestra el listado maestro de todos los alumnos que han sido matriculados a lo largo del tiempo. Aquí se puede editar información del alumno, así como bloquear y restringir el acceso al sistema.

Figura 26
Listado de maestro de alumnos

N°	Apellidos y Nombres	DNI	Fecha de Nacimiento	Usuario	Fecha de Registro
1	MAMANI CAMPUSANO ESTRELLA SARAI	77963794	2013-04-21	emamani	2024-05-22 14:55:42
2	ALTAMIRANO ENCISO FLAVIO ESTEPHANO	74519881	2010-08-20	faltamirano	2024-05-22 14:52:41
3	Ricarde Aponte Nicolas Neil	74007970	2010-01-26	R74007970	2024-03-13 14:32:37
4	Espinoza Portaro Gracia de Dios Marycielo	73914343	2009-11-30	E73914343	2024-03-13 14:30:56
5	Centurion Chapilliquen Jordan Jai	73718109	2009-08-17	C73718109	2024-03-13 14:26:47
6	Asca Carranza Jimena Anahi	62376946	2010-01-13	A62376946	2024-03-13 14:23:48
7	CARLOS OSCO Carmen Cecilia	76484711	2011-02-26	C76484711	2024-03-13 14:13:30
8	Vargas Fuertes Ana Thalia	77304315	2011-08-25	V77304315	2024-03-13 14:05:12
9	Lazaro Berrocal Brianna Rafaela	77853128	2012-01-04	L77853128	2024-03-13 14:00:07

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 297 registros

Anterior 1 2 3 4 5 ... 33 Siguiete

En la Figura 27 se muestra las diversas opciones de reportería. Se puede generar reportes de asistencias, boletas de notas, lista de matriculados y otros.

Figura 27
Generación de reportes de asistencia, boleta de notas, matriculados y otros.

The screenshot displays the 'Reportes' section of an INTRANET system. The interface is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation options such as 'Inicio', 'Usuario', 'Apoderado', 'Matrícula', 'Alumno', 'Registro Auxiliar', 'Asignar Docente', 'Docentes', 'Comportamiento', 'Asistencia', 'Mensaje', 'Reportes', 'Ver', 'Configuración', and 'Aperturar Año Escolar'. The main content area features five report generation cards, each with a blue header and a white body. The 'Reporte de Asistencia' card includes fields for 'Año Escolar' (2024), 'Mes' (Marzo), and 'Exportar por' (Alumno or Grado). The 'Reporte de Mensajes' card includes 'Año Escolar' (2024) and 'Grado' (1er Grado Primaria). The 'Reporte de Consolidados' card includes 'Año Escolar' (2024) and 'Grado' (1er Grado Primaria). The 'Reporte de Notas' card includes 'Año Escolar' (2024) and 'Bimestre' (Primer Bimestre). The 'Reporte de Matriculados' card includes 'Año Escolar' (2024) and 'Grado' (1er Grado Primaria). Each card has a 'Ver Reporte' or 'Ver Consolidado' button at the bottom right. The top right of the page shows the user name 'Lourdes Castillo Giraldo'.

En la figura 28 se muestran los resultados de la encuesta realizada a los alumnos del primer año de secundaria de la I.E.P. René Descartes.

Figura 28

Resultado de la encuesta realizada

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	Paquiyauri Duran, Dayron		4	3	5	4	5
2	Galvez Farroñay, Adriano		2	3	1	3	3
3	Lazaro Berrocal, Brianna		3	4	4	2	3
4	Cayas Mejia, Christhofer		4	4	4	5	5
5	Silva Condor, George		4	5	3	2	5
6	Vargas Fuertes, Ana		3	3	3	1	3
7	Guevara Castillo, Jorge		5	5	5	5	4
8	Espada Santiago, Mateo		4	4	5	5	3
9	Arzapalo Zavalu, Adriana		5	4	4	3	2
10	Ocaña Barahona, Zoe		3	2	4	4	4
11	Gorvenia Guzman, Brihana		4	5	4	4	5
12	Barra Valverde, Micaela		3	4	4	2	3
13	Gonzales Garcia, Fabiana		4	4	5	5	3
14	Moreno Jara, Micaela		4	5	4	4	5
15	Aguilar Suarez, Jairo		4	3	5	4	5
16	Avila Ore, Italo		2	3	1	3	3
17	Borja Suncion, Jamil		5	4	4	3	2
18	Campos Vergaray, Luis		5	5	5	5	4
19	Carlos Osco, Carmen		3	2	4	4	4
20	Coleto Lázaro, Gianfranco		3	3	3	1	3
21	Garcia Leiva, Fernanda		5	5	5	5	4
22	Murga Cardenas, Milagros		4	4	5	5	3
23	Pucce Morante, Paulo		3	3	3	1	3
24	Ramirez Torres, Lizae		5	4	4	3	2
25	Rojas Proaño, Mia		4	4	5	5	3

En la figura 29 se muestra la prueba realizada en Postman para probar el endpoint que recibe los datos como input y realiza la predicción, que se encuentra en el servidor AWS

Figura 29.
Pruebas en Postman para ver respuestas del endpoint de predicción

The screenshot displays a Postman interface for a POST request to the endpoint `https://python.renedescartes.edu.pe/prediccion`. The request body is a JSON object with the following structure:

```
1 {
2   "promedio_notas": 16.7,
3   "promedio_evaluacion": 18.5,
4   "promedio_asistencias": 15.28
5 }
```

The response status is `200 OK` with a response time of `500 ms` and a size of `465 B`. The response body is a JSON object with the following structure:

```
1 {
2   "nivel": "alto",
3   "recomendaciones": [
4     "¡Excelente trabajo! Sigue así para mantener tu rendimiento.",
5     "Considera desafiarte con material adicional para seguir mejorando.",
6     "Ayuda a tus compañeros si puedes, y mantén tus buenos hábitos."
7   ],
8   "rendimiento_academico": 16.601449275362317
9 }
```

En la figura 30 se muestra parte del código PHP que envía la petición al endpoint y obtiene resultado de la predicción con lógica difusa.

Figura 30
Código PHP que envía petición al endpoint

```
class Prediccion extends CI_Controller {
    public function accion() {

        /* ----- */
        /* Proceso de envio al endpoint Python          */
        /* ----- */

        // URL de tu API Flask
        $url = 'https://python.renedescartes.edu.pe/prediccion';

        // Datos a enviar a la API
        $data_lg = array(
            'promedio_notas' => floatval($notaPromedioFinal),
            'promedio_evaluacion' => floatval($promedioPsicologia),
            'promedio_asistencias' => floatval($promedioAsistencia)
        );

        // Inicializar una nueva sesión cURL
        $ch = curl_init();

        // Configurar la solicitud cURL
        curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
        curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, 1);
        curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, json_encode($data_lg));
        curl_setopt($ch, CURLOPT_HTTPHEADER, array('Content-Type: application/json'));
        curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);

        // Realizar la solicitud a la API Flask y obtener la respuesta
        $response = curl_exec($ch);

        // Cerrar la sesión cURL
        curl_close($ch);

        // Decodificar la respuesta JSON
        $result = json_decode($response, true);

        $respuestaNivelLD = $result["nivel"];
        $listaRecomendacionLD = $result["recomendaciones"];

        $respuestaRecomendacionLD = "";
        foreach ($listaRecomendacionLD as $value) {
            $respuestaRecomendacionLD .= $value. "\n";
        }
    }
}
```

En la figura 31 se muestra el código PHP del modelo que conecta con la base de datos y ejecuta la query donde obtenemos las notas históricas del alumno.

Figura 31

Código PHP del modelo que obtiene notas históricas del alumno

```
class M_prediccion extends Modelo_DB {  
  
    /* ----- */  
    /* OBTENEMOS TODAS LAS NOTAS HISTORICAS POR MES DEL ALUMNO */  
    /* SEGUN SU ASISTENCIA, SE HACE UN CALCULO PARA SEGUN LOS */  
    /* DIAS DE ASISTENCIAS SOBRE EL TOTAL SE SAQUE UN PROMEDIO */  
    /* ----- */  
  
    public function historicoNotasAsistencias($idAlumno) {  
  
        $sql = "SELECT AL.id_alumno AS id_alumno  
                , AE.nombre AS anio_escolar  
                , ME.nombre AS mes_escolar  
                , CONCAT(AL.nombre, ' ', AL.apellido_paterno, ' ', AL.apellido_materno) AS nombre_alumno  
                , AA.asistencia AS total_asistencias  
                , ME.dias_asistencia AS dias_asistencia  
                , ROUND((AA.asistencia * 20) / ME.dias_asistencia, 2) AS promedio  
FROM asistencia_alumno AS AA  
INNER JOIN mes_escolar AS ME  
    ON AA.id_mes_escolar = ME.id_mes_escolar  
INNER JOIN matricula AS MA  
    ON MA.id_matricula = AA.id_matricula  
INNER JOIN alumno AS AL  
    ON MA.id_alumno = AL.id_alumno  
INNER JOIN anio_escolar AS AE  
    ON AA.id_anio_escolar = AE.id_anio_escolar  
WHERE AA.id_matricula IN(SELECT id_matricula  
                        FROM matricula AS MA  
                        INNER JOIN alumno AS AL  
                        ON MA.id_alumno = AL.id_alumno  
                        WHERE MA.id_alumno = $idAlumno  
                        );";  
  
        return $this->CI->db->query($sql)->result_array();  
    }  
}
```

En la figura 32 se muestra la arquitectura de los servidores del sistema predictivo, del lado del servidor donde se aloja el sistema y también del lado del endpoint que genera la predicción.

Figura 32
Arquitectura de servidores del sistema predictivo

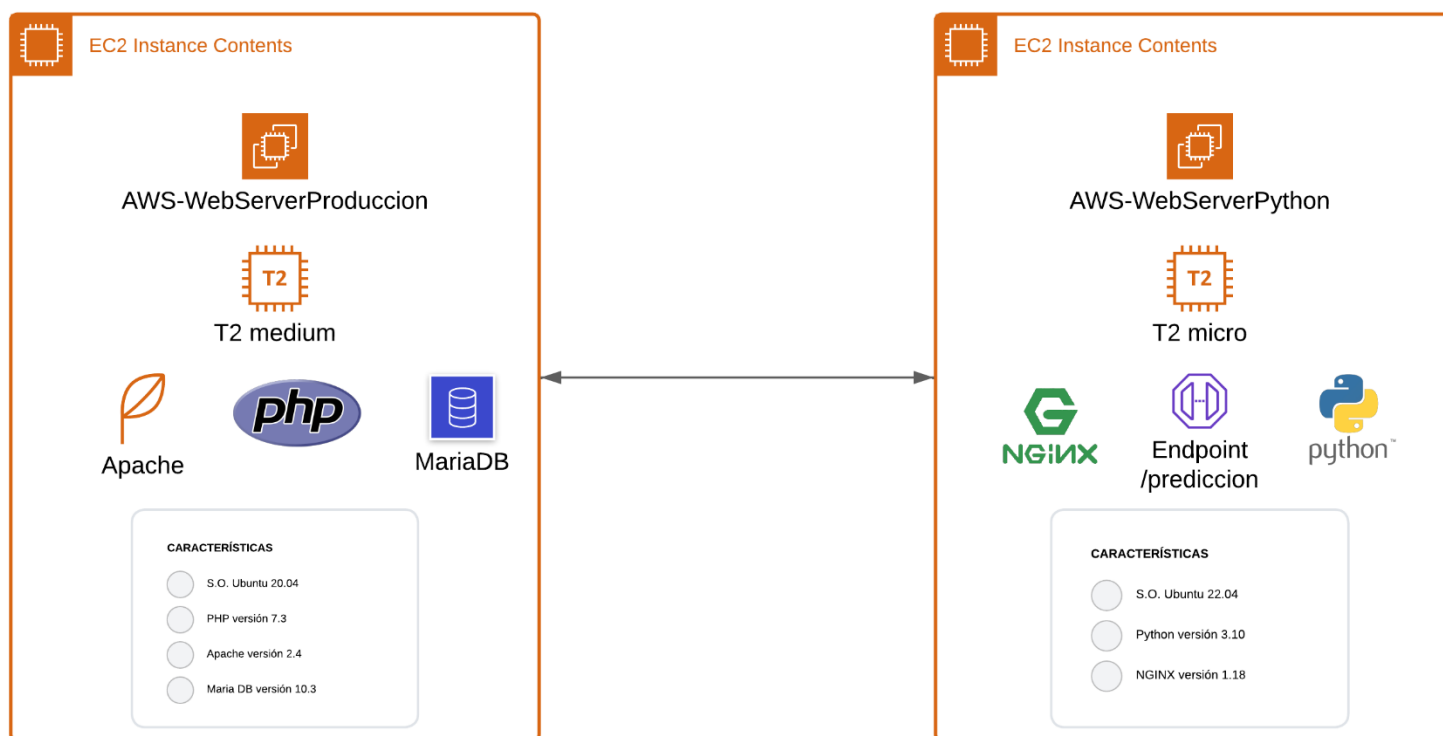
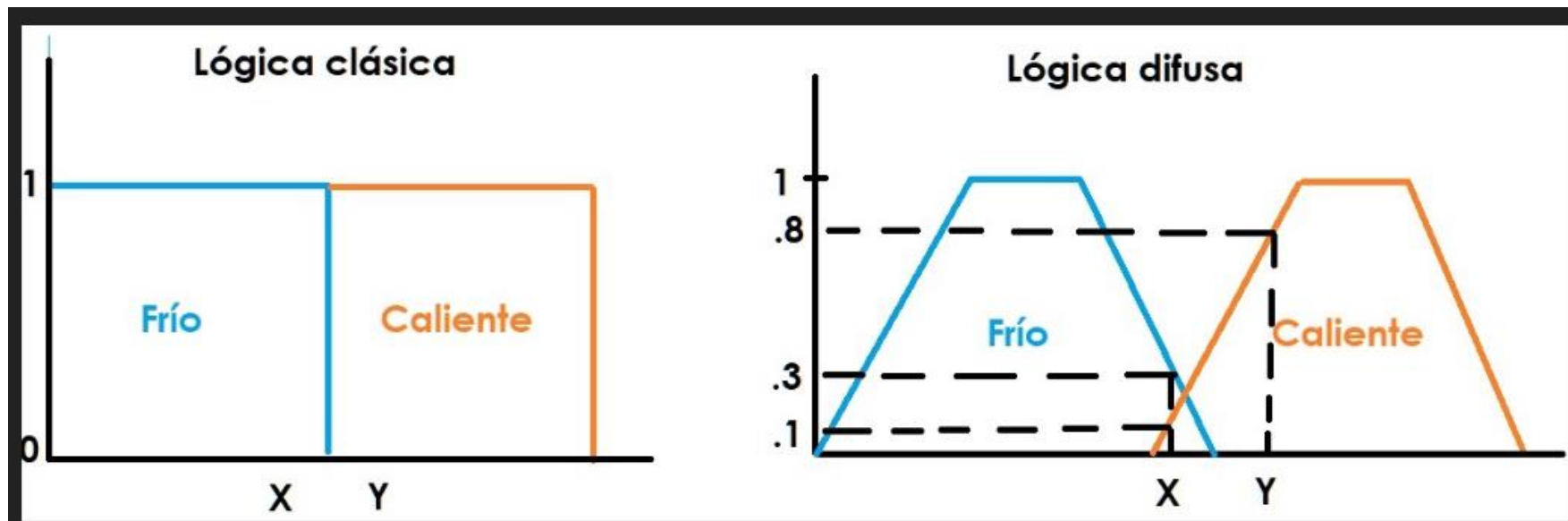


Figura 33

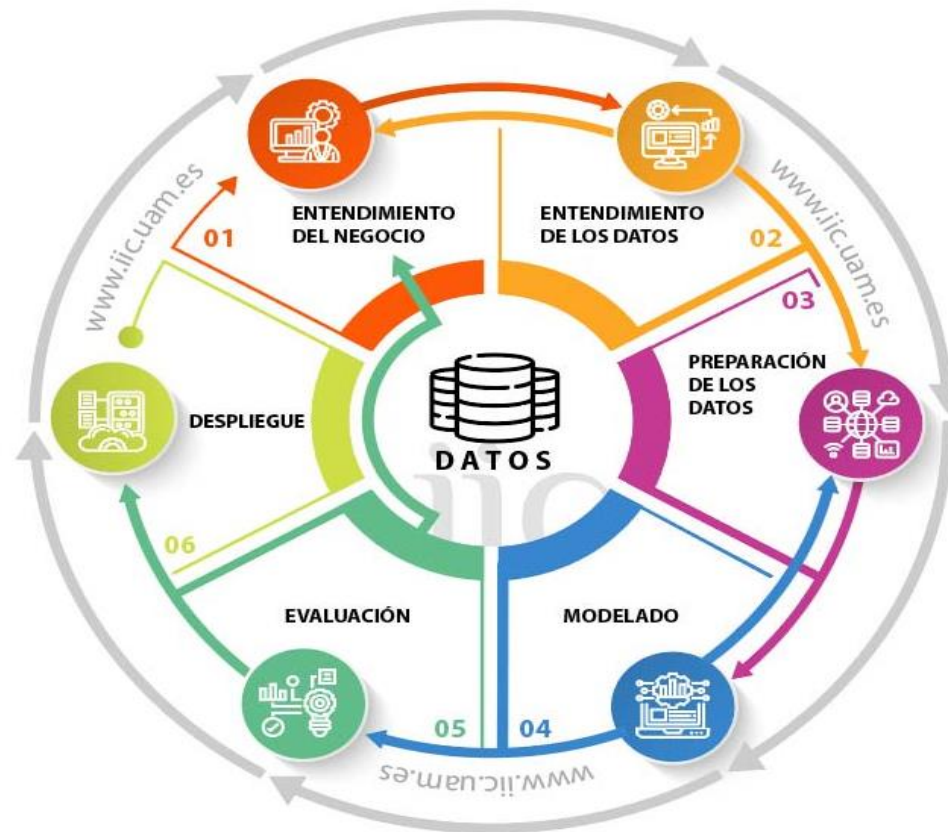
Lógica Difusa



Fuente: Adaptado de Grupo de Investigación en Sistemas Inteligentes (2018)

Figura 34

Fases de la metodología Crisp-DM



Nota. La figura muestra los pasos de la metodología Crisp-dm Adaptado de Haya (2023, p. 1)

Figura 35

Minería de datos



Nota. La figura muestra las partes de Minería de datos. Adaptado de Schrage (2023, p. 1)

Figura 36

Proceso de minería de datos



Nota. La figura muestra las fases de la minería de datos. Adaptado de Centro Europeo de Postgrado (2023, p. 1).