Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Matemáticas
Escuela Profesional de Investigación Operativa

Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa

AUTOR

Diego André GONZALES COSSIO

ASESOR

Mg. Rosario Victoria LOCK DE LA CRUZ

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Gonzales, D. (2025). *Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Investigación Operativa]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Diego André Gonzales Cossio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71020994
URL de ORCID	
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Rosario Victoria Lock de la Cruz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08670498
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0407-0095
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Carmela Catalina Velásquez Pino
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09078631
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mónica Ivonne Zavala Soto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41607378
Datos de investigación	
Línea de investigación	A.3.3.3 Toma de decisiones

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Coordenadas geográficas Latitud: -12.058333 Longitud: -77.083333
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024-2025
URL de disciplinas OCDE	Matemáticas aplicadas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.02

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2025)

En la UNMSM – Ciudad Universitaria – Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las 20:00 horas del miércoles 11 de junio del 2025, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2025): Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino (PRESIDENTA), Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto (MIEMBRO) y la Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz (MIEMBRO ASESOR), para la sustentación de la Tesis titulada: "**SELECCIÓN DOCENTE MEDIANTE EL MÉTODO AHP: ANÁLISIS DE SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO PREUNIVERSITARIO A TRAVÉS DE UN DIAGRAMA CAUSAL**", presentado por el señor **Bachiller DIEGO ANDRÉ GONZALES COSSIO**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Luego de la exposición de la Tesis, la Presidenta invitó al expositor a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los Miembros del Jurado Evaluador, el expositor mereció la aprobación ...Sobresaliente..., con un calificativo promedio de ...17.....

A continuación, los Miembros del Jurado Evaluador dan manifiesto que el participante **Bachiller DIEGO ANDRÉ GONZALES COSSIO**, en vista de haber aprobado la sustentación de su Tesis, será propuesto para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Siendo las 20:30 horas se levantó la sesión firmando para constancia la presente Acta.

Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
PRESIDENTA

Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto
MIEMBRO

Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz
MIEMBRO ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	Regular	: 13, 14
	Bueno	: 15, 16
	Sobresaliente	: 17, 18
	Sobresaliente Con mención	: 19, 20
DESAPROBADO	de	: 0 a 12

Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz
MIEMBRO ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de America
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	**Regular**	**: 13, 14**
	Bueno	**: 15, 16**
	Sobresaliente	**: 17, 18**
	Sobresaliente Con mención	**: 19, 20**
DESAPROBADO	**de**	**: 0 a 12**

Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto
MIEMBRO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	Regular	: 13, 14
	Bueno	: 15, 16
	Sobresaliente	: 17, 18
	Sobresaliente Con mención	: 19, 20
DESAPROBADO	de	: 0 a 12

Carmela C. Velásquez P.

Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
PRESIDENTA

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, ROSARIO VICTORIA LOCK DE LA CRUZ en mi condición de asesor acreditado con Dictamen N° 000002-2025-EPIO-FCM/UNMSM de la tesis, cuyo título es: **SELECCIÓN DOCENTE MEDIANTE EL MÉTODO AHP: ANÁLISIS DE SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO PREUNIVERSITARIO A TRAVÉS DE UN DIAGRAMA CAUSAL**, presentado por el bachiller **GONZALES COSSIO DIEGO ANDRÉ** para optar el título de Licenciado en Investigación Operativa, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 16% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de Licenciado en Investigación Operativa.

Lima, 22 de Setiembre de 2025.

Firma del Asesor 



Nombres y Apellidos del asesor: ROSARIO VICTORIA LOCK DE LA CRUZ

DNI: 08670498

RESUMEN

Se aborda el proceso de selección de personal en una academia preuniversitaria, siendo un problema de toma de decisiones multicriterios. El objetivo fue mejorar el proceso de selección que garantice la contratación del mejor candidato para el curso de trigonometría utilizando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y su impacto en los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes. Se aplicó encuestas a estudiantes y entrevistas a directivos para determinar los criterios y aplicar el AHP utilizando el Expert Choice. Además, se aplicó otro cuestionario para identificar los factores que influyen en el rendimiento académico para diseñar el diagrama causal. Tras la contratación del docente seleccionado aplicando el AHP, se aplicó otro cuestionario para comparar la clase docente en los períodos pre y post contratación, mostrando mejoras en la percepción de los estudiantes en relación al nuevo docente. Al comparar el rendimiento en los exámenes semanales, disminuyó el número de preguntas dejadas en blanco, lo que podría indicar que los estudiantes se sentían más preparados al momento de responder. En relación a los aciertos, no hubo mejora debido a los factores identificados en el diagrama y a otros, como la dificultad del curso o horas dedicadas a estudiar.

Palabras clave: Decisión multicriterio, Diagrama Causal, Proceso de Análisis Jerárquico, Selección de personal, Expert choice

ABSTRACT

The personnel selection process in a pre-university academy is addressed, being a multi-criteria decision-making problem. The objective was to improve the selection process that guarantees the hiring of the best candidate for the trigonometry course using the Analytical Hierarchical Process (AHP) and its impact on the factors that influence students' academic performance. Surveys were applied to students and interviews with managers to determine the criteria and apply the AHP using the Expert Choice. In addition, another questionnaire was applied to identify the factors influencing academic performance to design the causal diagram. After the hiring of the selected teacher applying for the AHP, another questionnaire was applied to compare the teaching class in the pre- and post-hiring periods, showing improvements in the students' perception of the new teacher. When comparing the performance in the weekly exams, the number of questions left blank decreased, which could indicate that the students felt more prepared at the time of answering. In relation to the correct answers, there was no improvement due to the factors identified in the diagram and others, such as the difficulty of the course or hours dedicated to study.

Key words: Multicriteria decision, Causal Diagram, Hierarchical Analysis Process, Personnel Selection, Expert Choice

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

“Dedico este esfuerzo a mi familia que siempre creyeron en mí; a mi enamorada, que me impulsó a ser mejor y a mis familiares, que siempre se puede salir adelante y también a quienes se encuentran en el cielo“

AGRADECIMIENTO

“Quiero expresar mi sincero agradecimiento a los docentes y amigos que me acompañaron en mi etapa universitaria, y a mis loros”

ÍNDICE

RESUMEN 2
ABSTRACT 3
ACTA DE SUSTENTACIÓN 4
DEDICATORIA 5
AGRADECIMIENTO 6
ÍNDICE 7
LISTA DE TABLAS 9
LISTA DE FIGURAS 10
I. INTRODUCCIÓN 14
I.1. Introducción 14
I.2. Planteamiento del problema 16
I.2.1. Determinación del problema 18
I.2.2. Formulación del problema 19
I.3. Objetivos 20
I.3.1. Objetivo General 20
I.3.2. Objetivos específicos 20
I.4. Importancia y alcance de la investigación 20
I.4.1. Importancia 20
I.4.2. Alcance 21
I.5. Limitaciones de la investigación 21
II. REVISIÓN DE LITERATURA 22
II.1. Antecedentes de estudio 22
II.2. Bases Teóricas 24
II.2.1. Selección de personal 24
II.2.2. Proceso de toma de decisiones 25
II.2.3. Proceso Analítico Jerárquico (AHP) 26
II.2.4. Sistema 33
II.2.5. Dinámica de Sistema 34
II.3. Definición de términos 37
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES 40
III.1. Hipótesis 40
III.2. Variables 41
III.3. Operacionalización de las variables 41
III.3.1. Matriz operacional de variables 41
IV. MATERIALES Y MÉTODOS 42
IV.1. Área de estudio 42
IV.2. Diseño metodológico 45

IV.3. Población y Muestra 46
IV.3.1. Población 46
IV.3.2. Muestra 47
IV.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información ... 47
IV.5. Análisis estadístico 51
IV.6. Actividades 52
V. RESULTADOS 54
V.1. Presentación y análisis de los resultados 54
V.1.1. Establecimiento de los criterios de selección 54
V.1.2. Aplicación del método AHP 56
V.1.3. Análisis de los factores que influyen en el rendimiento construido en un diagrama causal y el AHP 74
VI. DISCUSIÓN 77
VI.1. Comparación de rendimiento académico pre y post en el curso de trigonometría 77
VI.1.1. Rendimiento en trigonometría de enero-marzo vs agosto-octubre 77
VI.1.2. Rendimiento en trigonometría de abril-mayo vs agosto-octubre 83
VI.1.3. Cruce de variables con interpretación descriptiva 92
VI.2. Comparación de la clase docente de los periodos pre y post en el curso de trigonometría 95
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 101
BIBLIOGRAFIA 103
ANEXOS 107
ANEXO I. Notas de los exámenes semanales del periodo enero-marzo 2024 107
ANEXO II. Notas de los exámenes semanales del periodo abril-mayo 2024 108
ANEXO III. Notas de los exámenes semanales del periodo enero-mayo 2024 109
ANEXO IV. Notas de trigonometría en los exámenes semanales que se analizaron de la comparación de los periodos enero-marzo vs agosto-octubre 2024 110
ANEXO V. Notas de trigonometría en los exámenes semanales que se analizaron de la comparación de los periodos abril-mayo vs agosto-octubre 2024 112
ANEXO VI: Protocolo de entrevista 115
ANEXO VII: Primer cuestionario aplicado a los estudiantes 116
ANEXO VIII: Segundo cuestionario aplicado a los estudiantes 120
ANEXO IX: Tercer cuestionario aplicado a los estudiantes 122
ANEXO X. Información y firma de autorización de los expertos 130
ANEXO XI. Tabla de evaluación por bloque de los tres cuestionarios 137
ANEXO XII. Tabla final para validación por expertos del primer cuestionario 137
ANEXO XIII. Tabla final para validación por expertos del segundo cuestionario 137
ANEXO XIV. Tabla final para validación por expertos del tercer cuestionario 138
ANEXO XV: Interpretación de resultados del primer cuestionario 139
ANEXO XVI: Interpretación de resultados del tercer cuestionario 148

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Escala de preferencias de Saaty 29
Tabla 2 Índice de consistencia aleatoria 32
Tabla 3 Matriz operacional de las variables 41
Tabla 4 Número de preguntas por cada curso en el examen semanal de la academia según su área 44
Tabla 5 Índice de rendimiento de los cursos en la academia 45
Tabla 6 Coeficiente V de Aiken por criterio de los tres cuestionarios 50
Tabla 7 Lista de criterios de selección 55
Tabla 8 Comparación pareada de los criterios de selección 59
Tabla 9 Matriz pareada de criterios 59
Tabla 10 Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 1 60
Tabla 11 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 60
Tabla 12 Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 2 60
Tabla 13 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 2 61
Tabla 14 Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 3 61
Tabla 15 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 3 61
Tabla 16 Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 4 62
Tabla 17 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 4 62
Tabla 18 Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 5 62
Tabla 19 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 5 63
Tabla 20 Porcentaje del Índice de consistencia de las matrices pareadas de las alternativas por cada criterio 72
Tabla 21 Porcentaje de prioridades de cada alternativa con respecto a cada criterio . 73
Tabla 22 Rendimiento académico en el curso de trigonometría de los exámenes semanales del periodo enero-marzo y agosto-octubre 77
Tabla 23 Rendimiento académico en el curso de trigonometría de los exámenes semanales del periodo abril-mayo y agosto-octubre 84
Tabla 24 Rendimiento en trigonometría según la percepción de la importancia del curso de trigonometría 92
Tabla 25 Rendimiento en trigonometría por horas de estudio que le dedicaban los estudiantes fuera de la academia semanalmente 93
Tabla 26 Rendimiento en trigonometría según la percepción de la dificultad del curso 93
Tabla 27 Rendimiento en trigonometría por cada tipo de colegio 94
Tabla 28 Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo enero-marzo 2024 107
Tabla 29 Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo abril-mayo 2024 108
Tabla 30 Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo enero-mayo 2024 109
Tabla 31 Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo enero-marzo 2024, para la comparación enero-marzo vs agosto-octubre 2024 110
Tabla 32 Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo agosto-octubre 2024, para la comparación enero-marzo vs agosto-octubre 2024 111
Tabla 33 Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo abril-mayo 2024, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024 112
Tabla 34 Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo agosto-octubre 2024, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024 113

Tabla 35 Diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de Trigonometría, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024 114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de jerarquías 28
Figura 2 Diagrama abierto..... 36
Figura 3 Diagrama cerrado 36
Figura 4 Bucle de retroalimentación negativa..... 37
Figura 5 Bucle de retroalimentación positiva 37
Figura 6 Organigrama de la academia preuniversitaria en estudio..... 43
Figura 7 Árbol de jerarquías del proceso de selección 57
Figura 8 Crear un modelo nuevo en Expert Choice..... 63
Figura 9 Ingresar el objetivo global..... 64
Figura 10 Objetivo global establecido en Expert Choice..... 64
Figura 11 Insertar criterios de selección 64
Figura 12 Criterios de selección en Expert Choice 65
Figura 13 Insertar alternativas de decisión..... 65
Figura 14 Alternativas de decisión establecidos en Expert Choice..... 65
Figura 15 Visualizar el árbol de jerarquías 66
Figura 16 Árbol de jerarquías parcial 66
Figura 17 Visualizar las alternativas en el árbol de jerarquías..... 66
Figura 18 Cambiar estilo de diseño del árbol de jerarquías 67
Figura 19 Árbol de jerarquías establecido en Expert Choice 67
Figura 20 Ingresar a comparación numérica por pares de criterios 67
Figura 21 Ingresar data a la matriz pareada de criterios..... 68
Figura 22 Guardar juicios de la matriz pareada de criterios 68
Figura 23 Guardar juicios y calcular en la matriz pareada de criterios 68
Figura 24 Matriz pareada de criterios en Expert Choice 69
Figura 25 Pesos de todos los criterios 69
Figura 26 Ingresar a comparación numérica por pares de las alternativas con respecto al criterio 1 70
Figura 27 Ingresar data a la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 70
Figura 28 Guardar juicios de la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 70
Figura 29 Guardar juicios y calcular la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 71
Figura 30 Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1..... 71
Figura 31 Seleccionar "Synthesis Results" 72
Figura 32 Ranking de prioridades de las alternativas..... 73
Figura 33 Diagrama causal inicial..... 74
Figura 34 Diagrama Causal Final 75
Figura 35 Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de enero-marzo usando el software SPSS..... 78
Figura 36 Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS..... 79
Figura 37 Prueba de Wilcoxon la mediana de las diferencias entre los % de aciertos pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS 80
Figura 38 Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de enero-marzo usando el software SPSS..... 81
Figura 39 Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS..... 82
Figura 40 Prueba de Wilcoxon la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS 83
Figura 41 Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de

abril-mayo usando el software SPSS 85
Figura 42 Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS 86
Figura 43 Prueba de normalidad de la diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de trigonometría usando el software SPSS 87
Figura 44 Prueba de T de la diferencia entre los % de aciertos post y pre del curso de trigonometría usando el software SPSS 88
Figura 45 Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de abril-mayo usando el software SPSS 89
Figura 46 Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS 90
Figura 47 Prueba de Wilcoxon de la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS 91
Figura 48 Porcentaje de preguntas dejadas en blanco en las preguntas de trigonometría 94
Figura 49 Percepción sobre si el docente realizaba una pizarra ordenada y letra clara en los periodos pre y post 95
Figura 50 Percepción sobre si el docente demostraba dominio en el curso en los periodos pre y post 96
Figura 51 Percepción sobre si el docente explicaba de forma clara y precisa en los periodos pre y post 96
Figura 52 Percepción sobre si el docente realizaba ejemplos de manera práctica en los periodos pre y post 97
Figura 53 Percepción sobre si el docente realizaba la clase demasiado rápido en los periodos pre y post 97
Figura 54 Percepción sobre la capacidad del docente para motivar y mantener interés de los estudiantes en el curso en los periodos pre y post 98
Figura 55 Percepción sobre si el docente hacia participar a los estudiantes en el curso en los periodos pre y post 98
Figura 56 Percepción sobre si el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el curso en los periodos pre y post 99
Figura 57 Percepción sobre si el docente respondía adecuadamente las consultas en los periodos pre y post 99
Figura 58 Percepción sobre si el docente mostraba interés en el progreso académico de los estudiantes en los periodos pre y post 100
Figura 59 Percepción de la dificultad del curso de trigonometría 139
Figura 60 Percepción de la importancia del curso de trigonometría 140
Figura 61 Horas de estudio semanal de los estudiantes al curso de trigonometría 140
Figura 62 Percepción sobre su preparación en el colegio 141
Figura 63 Percepción sobre la influencia del covid-19 en su etapa escolar 141
Figura 64 Percepción sobre si el docente realizaba una pizarra ordenada con letra clara en el periodo pre 142
Figura 65 Percepción sobre si el docente demostraba dominio en el curso en el periodo pre 143
Figura 66 Percepción sobre si el docente explicaba de forma clara y precisa en el periodo pre 143
Figura 67 Percepción de la frecuencia con la que el docente realizaba ejemplos prácticos en el periodo pre 144
Figura 68 Percepción sobre si el docente lograba cubrir todo el material en cada clase de trigonometría en el periodo pre 144
Figura 69 Percepción sobre si el docente realizaba la clase demasiado rápido en el periodo pre 145
Figura 70 Evaluación sobre la capacidad docente para motivar y mantener el interés en los estudiantes en el curso en el periodo pre 145

Figura 71 Percepción sobre la frecuencia con la que el docente hacia participar a los estudiantes en el curso en el periodo pre 146
Figura 72 Frecuencia sobre si el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el periodo pre 146
Figura 73 Percepción sobre la frecuencia con la que el docente respondía adecuadamente las consultas en el periodo pre 147
Figura 74 Percepción sobre la frecuencia con la que el docente mostraba el interés en el progreso académico de los estudiantes en el periodo pre 147
Figura 75 Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno sobre las extorsiones y/o inseguridad ciudadana 148
Figura 76 Percepción sobre el nivel de afectación que tienen las extorsiones y/o inseguridad ciudadana en el comportamiento de los estudiantes 149
Figura 77 Percepción respecto al nivel de afectación que tienen las extorsiones y/o inseguridad ciudadana sobre su rendimiento académico 149
Figura 78 Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno en las huelgas o paros de transportistas 150
Figura 79 Percepción respecto al nivel de afectación que tienen las huelgas o paros de transportistas sobre su rendimiento académico 151
Figura 80 Percepción sobre el nivel de relación que tienen las decisiones políticas del gobierno con el contenido del programa curricular escolar de secundaria 152
Figura 81 Percepción sobre el contenido del programa curricular escolar actual implementa de forma adecuada los cursos de matemáticas a nivel secundaria 152
Figura 82 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el programa curricular escolar actual sobre su rendimiento académico 153
Figura 83 Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas de gobierno en los métodos de enseñanza para estudiantes con condiciones especiales 154
Figura 84 Percepción respecto a la responsabilidad que tiene la academia de ofrecer educación de calidad a los estudiantes con condiciones especiales 155
Figura 85 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la implementación de normas, reglas o medidas adecuadas por parte de la academia en el clima escolar . 156
Figura 86 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene un método de enseñanza adecuado para estudiantes con condiciones especiales en su rendimiento académico 157
Figura 87 Percepción respecto al nivel de acceso que tienen los estudiantes a plataformas y recursos digitales 158
Figura 88 Percepción respecto al nivel de capacitación de los docentes para dictar clases virtuales 158
Figura 89 Percepción sobre la capacidad de la academia para dictar clases virtuales 159
Figura 90 Percepción respecto al nivel de afectación de las clases virtuales en su rendimiento académico 160
Figura 91 Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su nivel socioeconómico 161
Figura 92 Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su salud física, social y psicológica 161
Figura 93 Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su comportamiento en cuanto a su actitud hacia el estudio y el aprendizaje 162
Figura 94 Percepción respecto al nivel de afectación negativa de la pandemia COVID 19 en su rendimiento académico 163
Figura 95 Percepción respecto al nivel de influencia de su rendimiento académico acabando el colegio secundaria sobre su rendimiento en la academia 164
Figura 96 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene su nivel socioeconómico en su rendimiento académico 165
Figura 97 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud física en su

rendimiento académico 165
Figura 98 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud social en su rendimiento académico 166
Figura 99 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud psicológica en su rendimiento académico 167
Figura 100 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene su comportamiento postpandemia en su rendimiento académico 168
Figura 101 Percepción respecto al nivel de influencia que ejerce el contexto familiar sobre su rendimiento académico 169
Figura 102 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio en la formación de su programa curricular escolar 169
Figura 103 Percepción sobre las diferencias en el rendimiento académico según el tipo de colegio 170
Figura 104 Percepción sobre la frecuencia de existencia de salones especiales en colegios con un nivel educativo preuniversitario 171
Figura 105 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio que provienen sobre su rendimiento académico 172
Figura 106 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el material educativo sobre su rendimiento académico 173
Figura 107 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene una organización institucional adecuada, el fomento de valores y establecimiento de normas claras sobre su rendimiento académico 174
Figura 108 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene una infraestructura adecuada en una academia sobre su rendimiento académico 175
Figura 109 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la cantidad de horas de estudio determinada en una academia sobre su rendimiento académico 176
Figura 110 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el clima escolar en su rendimiento académico 177
Figura 111 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el uso de medios visuales en su rendimiento académico 178
Figura 112 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el nivel educativo de un docente sobre su desempeño en el aula 179
Figura 113 Percepción respecto al nivel de influencia que tienen los años de experiencia de un docente sobre su desempeño en el aula 180
Figura 114 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la metodología de enseñanza de un docente sobre su desempeño en el aula 181
Figura 115 Percepción respecto al nivel de influencia que tienen los cargos adicionales de un docente dentro de la misma institución sobre su desempeño en el aula 182
Figura 116 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño docente en el aula en el rendimiento académico del estudiante 183
Figura 117 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este realiza otros trabajos fuera de la academia 184
Figura 118 Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este se encuentra realizando estudios postgrado, otra carrera o especializaciones 185
Figura 119 Percepción sobre la inclusión del curso de trigonometría en el plan de estudios a nivel secundaria, en caso de afirmación en que año y en caso de negación si les enseñan los temas de trigonometría en otros cursos de matemáticas 186
Figura 120 Percepción respecto a si el programa curricular actual implementa de forma adecuada los temas del curso de trigonometría a nivel secundaria 186

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Introducción

En Lima Metropolitana, la abundancia de academias preuniversitarias ha generado una alta competencia por atraer a los estudiantes que desean ingresar a universidades de prestigio. Estos estudiantes esperan que, al asistir a una academia, puedan acceder rápidamente a una vacante universitaria, lo cual se determina principalmente por los conocimientos adquiridos en los cursos.

El presente estudio se realizó en una academia preuniversitaria ubicada en San Juan de Lurigancho, la cual afrontó diversos problemas en el curso de trigonometría como inasistencias de sus docentes y bajo rendimiento académico en los exámenes semanales aplicados en el 2024, por lo que el desafío se encontró en el proceso de selección de docentes.

Una herramienta muy utilizada en la Investigación Operativa es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Es un método organizado y coherente que facilita la toma de decisiones complejas al desglosar el problema en una estructura jerárquica, especialmente cuando se deben considerar varios criterios o atributos. (Berumen & Llamazares, 2007)

Luego de aplicar este método, se procedió a identificar a los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes en una academia preuniversitaria. Debido a que el sistema educativo es un sistema dinámico complejo, caracterizado por cambios constantes e interacciones entre sus componentes, se utilizó el diagrama causal, una herramienta de la metodología de Dinámica de Sistemas. Según Ortiz & Paredes-Rodríguez (2021), el diagrama causal facilita el análisis de las interrelaciones entre los

elementos que componen el sistema, proporcionando una visión integral y clara de su funcionamiento.

Este diagrama permitió analizar dichos factores de manera estructurada y obtener un panorama más completo y detallado del problema del rendimiento académico.

El propósito de este estudio fue mejorar el proceso de selección docente que garantice la contratación del mejor candidato para el curso que presenta menor rendimiento académico en la academia preuniversitaria utilizando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y el impacto de este en el rendimiento académico. Para agilizar sus cálculos matemáticos se utilizó el software Expert Choice.

Después de la contratación del docente sugerido por el AHP, se realizaron comparaciones pre-post de las respuestas del cuestionario con respecto a la clase docente de la etapa pre-post y del rendimiento académico del curso de trigonometría en los exámenes semanales.

La estructura de la investigación es la siguiente:

En el Capítulo I: Introducción, está conformada por la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos, importancia y alcance de la investigación y sus limitaciones.

En el Capítulo II: se presenta el Marco teórico, conformada por los antecedentes del estudio, las bases teóricas y definición de términos.

En el Capítulo III: Hipótesis y Variables, conformada se presentan la hipótesis general, las hipótesis específicas, así como la variable dependiente, la variable independiente y la operacionalización de variables.

En el Capítulo IV: Materiales y Métodos, está conformada por el área de estudio, diseño metodológico, población y muestra, además de los procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información.

En el Capítulo V: Resultados, está conformada por la determinación de los criterios de selección, la aplicación del AHP y el diseño del diagrama causal del rendimiento académico a nivel preuniversitario.

En el Capítulo VI: Discusión, se presenta la comparación pre-post del rendimiento del curso de trigonometría y la comparación de la enseñanza del docente nuevo con los anteriores

Finalmente, se presenta las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas que sustentan el presente trabajo de investigación.

En los anexos se presentan las notas de los exámenes semanales, la guía de entrevista, los cuestionarios, la evaluación de los expertos, y la interpretación de resultados del primer y tercer cuestionario.

I.2. Planteamiento del problema

En América Latina, el proceso de admisión a las universidades puede variar significativamente de un país a otro, lo que resulta en una diversidad de tipos de exámenes y requisitos. En muchos casos, las universidades establecen sus propios exámenes de ingreso, que pueden evaluar una amplia gama de conocimientos, desde competencias generales hasta habilidades específicas en áreas de estudio particulares. Además, en algunos países se utilizan pruebas estandarizadas a nivel nacional que tienen un impacto considerable en la admisión a instituciones de educación superior. (Santos, 2013)

Debido a esta diversidad y la complejidad del proceso, es común encontrar academias preuniversitarias que ofrecen preparación especializada para estos exámenes. Estas academias proporcionan a los estudiantes recursos adicionales, estrategias de estudio y prácticas que les ayudan a enfrentar de manera más efectiva los desafíos de las pruebas de admisión.

Según el Programa Nacional de Becas y Crédito (PRONABEC), existen varias razones por las cuales es fundamental continuar con la educación superior en el Perú: aumenta las posibilidades de obtener un empleo y una mejor remuneración, brinda la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y habilidades, la posibilidad de forjar conexiones valiosas para el futuro,

contribuir al desarrollo nacional proporcionar propuestas y respuestas a diversos problemas sociales, ambientales y económicos en el futuro. (PRONABEC, 2020)

La necesidad de obtener una mejor remuneración, una mejor calidad de vida por las personas genera una competencia por las vacantes disponibles en las universidades.

Debido a esta competencia es importante el rendimiento académico del estudiante. Diversos autores consideran que el rendimiento académico puede estar influenciado por los siguientes factores:

- Según Ramirez-Vazquez et al. (2020) son: el ámbito pedagógico (estilo de enseñanza del docente) , psicológico (personalidad y autoestima) y socio-ambiental (nivel socioeconómico y cultural de las familias).
- Según Garrido et al. (2013) son: la motivación, las estrategias de aprendizaje y el clima escolar.
- Según Cruz (2016) son: los factores socioculturales, psicológicos y demográficas, la motivación y la metodología empleada por el docente.
- Según Poveda et al. (2023) son: los factores sociales, económico, académico, institucionales y motivacionales.

Es esencial identificar qué factores influyen en el rendimiento académico en la academia. Además, según Borja et al. (2021) , el rendimiento académico del estudiantado constituye un factor fundamental en la calidad de la educación.

De otra parte, la educación básica en el Perú está conformada por el nivel de educación inicial, primaria y secundaria. Y se tienen los siguientes puntos:

- La pandemia del covid-19 ocasionó consecuencias severas en el sistema educativo de Perú, especialmente en los niveles de educación primaria y secundaria. Según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), aproximadamente 400 mil estudiantes abandonaron las escuelas durante el 2020. (Informe IPE – El Comercio, 2021)

- Las evaluaciones nacionales realizadas en 2022 reflejaron un notable retroceso en el desempeño académico de los estudiantes debido a la pandemia, con descensos significativos en áreas fundamentales como la lectura, las matemáticas y las ciencias. (Loise, 2024)

Por estos puntos expuestos, los estudiantes no han recibido una formación adecuada, lo que les dificulta resolver correctamente las preguntas en los exámenes de admisión.

La educación básica en el Perú, la cual es dirigido por el Ministerio de Educación (MINEDU), no cubre todos los conocimientos requeridos para superar el examen de admisión universitaria. Por lo tanto, los estudiantes que desean ingresar a la universidad deben matricularse en un centro de estudios preuniversitarios para estar bien preparados. (Romero, 2021)

I.2.1. Determinación del problema

En la Academia preuniversitaria en estudio, durante el primer semestre del año 2024 se observó varios cambios docentes en algunos cursos como trigonometría, geometría y educación cívica por motivos de bajo desempeño académico en los exámenes semanales de los estudiantes en esos cursos (siendo el curso de trigonometría en el cual los estudiantes tuvieron menores aciertos), además por las constantes inasistencias de parte de los docentes, ocasionadas por interferencia de sus centros de trabajo alternos o estudios de post grado, pues los docentes de la institución trabajan por horas, por lo que es común que no sea su único empleo.

El frecuente cambio docente perjudica a la academia de la siguiente manera:

- Los estudiantes experimentan interrupciones en su aprendizaje debido a que se tienen que adaptar a diferentes estilos de enseñanza.

- Los nuevos docentes necesitan tiempo para adaptarse al plan de estudios, nivel académico de los estudiantes y a la cultura de la academia, lo que puede afectar la calidad de la educación que reciben los estudiantes.

- Los padres y estudiantes pueden percibir los cambios frecuentes de docentes como un signo de inestabilidad, lo que podría afectar la demanda futura en la institución.

Por lo tanto, es importante realizar una buena selección de personal docente en la Academia. Para hacer una selección con objetividad, consistencia y solidez, el método AHP proporciona un método de evaluación cuantitativo considerando diversos criterios que deben estar alineados con los requerimientos de la institución. Una buena contratación de personal docente contribuirá a mejorar el rendimiento académico y así los estudiantes tendrán mayores probabilidades de alcanzar su objetivo final que es ingresar a la universidad.

I.2.2. Formulación del problema

Luego de analizar la problemática se plantearon las siguientes interrogantes:

Problema general

¿Cómo mejorar el proceso de selección docente que garantice la contratación del mejor candidato para el curso que presenta menor rendimiento académico y cuál sería su impacto en los factores que influyen en el rendimiento académico dentro de una academia preuniversitaria?

Problemas específicos

1. ¿Cuáles son los criterios más adecuados en el proceso de selección para el puesto docente del curso establecido en la academia preuniversitaria?
2. ¿Cómo aplicar el método AHP para la selección docente en la Academia preuniversitaria utilizando el software Expert Choice para establecer un ranking de los candidatos?
3. ¿De qué manera influye la aplicación del método AHP en la selección docente sobre los factores que determinan el rendimiento académico preuniversitario, según el diagrama causal elaborado?

I.3. Objetivos

I.3.1. Objetivo General

Mejorar el proceso de selección docente para el curso que presenta menor rendimiento académico en una academia preuniversitaria mediante la aplicación del método AHP, evaluando su impacto en el rendimiento académico a través de un diagrama causal.

I.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar los criterios más adecuados en el proceso de selección para el puesto docente seleccionado en la academia preuniversitaria.

2. Aplicar correctamente el método AHP para la selección docente en la Academia preuniversitaria utilizando el software Expert Choice.

3. Elaborar un diagrama causal que represente los factores que influyen en el rendimiento académico preuniversitario y analizar el impacto de aplicar el AHP en la selección docente en dichos factores.

I.4. Importancia y alcance de la investigación

I.4.1. Importancia

La presente investigación es importante porque aporta una herramienta metodológica efectiva para mejorar los procesos de selección docente en academias preuniversitarias, a través de la aplicación del método AHP y el análisis de factores mediante diagramas causales. Esta combinación permite tomar decisiones más objetivas y fundamentadas, lo que contribuye directamente al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes.

A nivel institucional, la implementación de estas herramientas permite a las academias tomar decisiones estratégicas que fortalecen su calidad educativa y competitividad en el mercado. A nivel académico, la investigación ofrece un modelo replicable para otras instituciones educativas.

Además, el análisis de los factores que influyen en el rendimiento académico, más allá del rol del docente, brinda una comprensión más

integral del contexto educativo, lo que favorece el diseño de estrategias más efectivas y ajustadas a las condiciones reales de los estudiantes.

I.4.2. Alcance

La presente investigación se desarrolló en una academia preuniversitaria en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, durante el período académico 2024. Se enfocó exclusivamente en el proceso de selección de personal para el curso de Trigonometría mediante la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y se evaluó su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes y en la clase docente.
La población objetivo estuvo compuesta por estudiantes matriculados en el periodo mencionado, sin embargo, la muestra era pequeña.
Si bien se diseñó el diagrama causal del rendimiento académico a nivel preuniversitario, no se realizó los siguientes pasos de la metodología de Dinámica de Sistemas.

I.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, el estudio se llevó a cabo en una academia preuniversitaria pequeña del distrito de San Juan de Lurigancho, lo que limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a otras instituciones. Asimismo, el tamaño de la muestra fue reducido, ya que pocos estudiantes respondieron el cuestionario validado, lo que pudo afectar la representatividad de los datos. Otra limitación importante fue el aspecto temporal: se analizaron notas correspondientes a distintos periodos del año 2024, lo que implica que factores (como la metodología de enseñanza, el tiempo de preparación o el entorno académico) pudieron influir en el rendimiento, afectando la comparabilidad directa entre periodos. El diagrama causal elaborado del rendimiento académico a nivel preuniversitario fue construido a partir de las percepciones de los estudiantes únicamente de esa academia, y no participaron los docentes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A continuación, se presentan los estudios previos que sirvieron de referencia para esta investigación, así como las teorías fundamentales que permiten una comprensión más completa del tema.

II.1. Antecedentes de estudio

Antecedentes nacionales:

- Ccanto (2021) presenta la selección docente en el Instituto Científico del Pacífico. Con el objetivo de realizar una adecuada contratación en el Instituto, para lo cual utilizó el Proceso analítico jerárquico (AHP) considerando los criterios: experiencia, entrevista y referencias, usando el software Expert Choice donde se evaluó 3 postulantes, como resultado se formó un ranking y el mayor porcentaje alcanzado fue la alternativa B con 48.9% considerando el criterio entrevista como el más relevante. En la presente tesis también se usa el AHP para la selección de personal docente, pero los criterios son diferentes pues se trata de una Academia preuniversitaria.

- Carhuaricra (2020) desarrolla un modelo orientado a determinar el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la UNDAC-Pasco, mediante un enfoque basado en la dinámica de sistemas. Para ello, se construyó un diagrama causal como etapa inicial, seguido del diseño y ejecución de un modelo de simulación, en el cual se emplearon

variables como número de ingresantes, semestres, estudiantes aprobados, desaprobados, retirados y egresados. El resultado permitió identificar el comportamiento del rendimiento académico en dicha unidad académica. En la presente investigación también se utiliza el diagrama causal como herramienta para alcanzar el objetivo planteado; sin embargo, no está orientado a procesos de selección de personal.

Antecedentes internacionales:

- Izar et al. (2023) presenta la selección de personal docente en una Institución de educación superior. Con el objetivo de elegir al mejor candidato a una vacante docente en la institución, para lo cual aplicaron 5 métodos multicriterios como SAW, Moora, ANP, Promethee y Topsis, utilizando el Proceso analítico jerárquico (AHP) para determinar el peso de los criterios. Se consideraron 11 criterios como: experiencia docente, experiencia profesional, formación académica, formación docente, producción académica, impartición de una clase muestra, examen psicométrico, entrevista con un comité ad hoc, exámenes médicos, inglés y conocimientos de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) donde se evaluó 6 candidatos, como resultado se formó un ranking por cada método y el mayor porcentaje alcanzado fue la alternativa D. En la presente investigación también se usa el AHP para determinar el peso de los criterios de selección de personal docente, pero la cantidad de criterios es menor pues se trata de una Academia preuniversitaria. Además, para obtener el ranking de los candidatos, se mantendrá el uso del método AHP sin recurrir a los otros 5 métodos multicriterios mencionados.
- Sánchez & Gutiérrez (2021) presentan un modelo de deserción voluntaria universitaria en pregrados de ingeniería en Colombia. Con el objetivo de identificar los factores y describir el comportamiento de las variables asociadas a la deserción universitaria a través de un modelo matemático. Para ello, uno de los pasos fue construir el diagrama causal, seguido de la creación y ejecución del modelo de simulación, teniendo como resultado a los factores con mayor influencia a inserción laboral, rendimiento académico, ingresos económicos y edad de ingreso. En la presente

investigación también se usa el diagrama causal para lograr el objetivo de la investigación, pero no en la selección de personal.

II.2. Bases Teóricas

II.2.1. Selección de personal

El proceso de selección de personal se refiere al conjunto de acciones orientadas a revisar y comprobar los antecedentes, experiencia y aptitudes de los aspirantes a un empleo, con la finalidad de identificar y contratar a los postulantes más calificados e idóneos. (León, 2020)

Según Gómez-Mejia et al. (2008), el proceso de contratación se compone de los siguientes componentes:

1 El reclutamiento, es el procedimiento mediante el cual se forma un conjunto de candidatos calificados para una posición determinada. La organización debe anunciar la disponibilidad de puestos tanto dentro como fuera de la empresa, atrayendo así a candidatos competentes que muestren interés en la vacante.

2 La selección, consiste en tomar la determinación de si se procede o no con la contratación de cada uno de los aspirantes a ocupar un cargo. Normalmente, este procedimiento implica identificar los rasgos y cualidades indispensables para desempeñar de manera exitosa las funciones y responsabilidades del puesto de trabajo. Con base en los resultados obtenidos por cada aspirante en las diversas evaluaciones y/o la percepción generada durante las entrevistas, los directivos deciden a quién se le ofrecerá el puesto vacante. Este procedimiento de selección generalmente implica fijar puntajes mínimos de aprobación; aquellos candidatos que no alcancen dichos niveles no serán considerados para la contratación.

3 La socialización, implica familiarizar a los nuevos trabajadores con la estructura de la organización y en las áreas específicas donde desempeñarán sus funciones.

Importancia de la selección de personal

Según Nisr et al. (2022), afirma que la selección y contratación adecuada del personal son mecanismos fundamentales que potencian el progreso y la competitividad empresarial. Por esta razón, es imprescindible llevar a cabo estos procesos de manera óptima, con el objetivo de formar un equipo de trabajo capacitado, motivado y alineado con el cumplimiento de las metas establecidas por la organización.

II.2.2. Proceso de toma de decisiones

Según Toskano (2005), el proceso de toma de decisiones consiste en evaluar y comparar diversas alternativas de acción, utilizando un conjunto de criterios predefinidos con el fin de seleccionar aquella opción que mejor contribuya al logro de uno o más objetivos específicos. La toma de decisiones está vinculada con las cinco etapas iniciales del proceso de resolución de problemas: definir el problema, identificar las alternativas, determinar los criterios, evaluar las alternativas y elegir una opción.

Según Rueda & Peris (2013), durante el proceso de toma de decisiones y, especialmente al establecer los criterios para elegir un curso de acción, el decisor puede enfrentar tres situaciones distintas:

- Certeza: Este es el escenario ideal para la toma de decisiones, ya que se tiene certeza absoluta sobre los eventos futuros.
- Riesgo: El decisor, ya sea por la información obtenida o por su experiencia, puede asignar probabilidades a los posibles escenarios futuros que influyen en la efectividad de su decisión.
- Incertidumbre: Los decisores no pueden hacer suposiciones sobre las condiciones futuras en las que se ejecutarán las opciones elegidas. Tampoco es posible asignar probabilidades confiables a estos eventos futuros.

El proceso de toma de decisiones es fundamental para que una empresa sobreviva y prospere, pues incide directamente en su capacidad para cumplir objetivos, mantener ventajas competitivas y permanecer relevante

en un mercado en constante evolución. (Universidad Internacional de La Rioja, 2024)

Decisión Multicriterio

Cuando se enfrentan situaciones que involucran un solo factor a considerar para tomar una decisión, se conocen como problemas de decisión de criterio único. Por otra parte, cuando intervienen múltiples criterios o aspectos que deben contemplarse simultáneamente para llegar a una resolución, se les denomina problemas de decisión multicriterio o de criterios múltiples. (Toskano, 2005)

Los métodos de decisión multicriterio se agrupan en dos: el continuo, donde la función objetivo puede tomar infinitos valores, generando así una variedad infinita de alternativas; y el discreto, utilizado cuando el número de alternativas es limitado, donde uno de sus principales métodos es el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP). (Alvarado, 2022)

II.2.3. Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) fue desarrollado por Thomas Saaty en 1980. Es una técnica cuantitativa utilizada en la toma de decisiones con múltiples criterios.

El Proceso Jerárquico Analítico, tiene una escala de calificación que permite la disminución del grado de subjetividad, en la evaluación de los factores cualitativos. (Salas et al., 2014)

El método AHP facilita la estructuración de problemas, presenta una metodología efectiva e intuitiva para valorar criterios y alternativas, y proporciona un resultado consolidado para el modelo creado. Por ende, puede servir como un respaldo analítico firme para las decisiones en cualquier tipo de organización. (Nantes, 2019)

Según Leyva et al. (2019), el AHP presenta las siguientes ventajas frente a otros métodos multicriterios:

- Presentar un sustento matemático.

- Desglosar y analizar un problema por partes.

- Medir criterios cuantitativos y cualitativos utilizando una escala común.

- Utilizarse tanto de forma individual como en grupos para alcanzar un consenso.

- Verificar el índice de consistencia y realizar las correcciones necesarias.

- Generar una síntesis y permitir el análisis de sensibilidad.

Axiomas

El método AHP debe cumplir con los siguientes axiomas:

“Axioma 1: Si A es una matriz de comparaciones pareadas, entonces: aij= 1/aij.” (Toskano, 2005)

“Axioma 2: Los elementos que se comparan son del mismo orden de jerarquía.” (Toskano, 2005)

“Axioma 3: Existe dependencia jerárquica en los elementos de dos niveles consecutivos.” (Toskano, 2005)

“Axioma 4: Las expectativas deben estar representadas en la estructura en términos de criterios y alternativas.” (Toskano, 2005)

Pasos del AHP

De acuerdo con Saaty (2008), el AHP se desarrolla en cuatro pasos fundamentales. Inicialmente, se identifica y define claramente el problema a resolver. Luego, se estructura dicho problema mediante un modelo jerárquico, desglosándolo en criterios y subcriterios, con las alternativas de decisión en el nivel inferior. El tercer paso consiste en elaborar matrices pareadas, donde se introducen juicios de valor comparándolo uno a uno y utilizando la escala propuesta por el método. Finalmente, se sintetizan

todas estas matrices pareadas para calcular las prioridades globales de cada alternativa.

A continuación, se profundizará más en los pasos descritos anteriormente.

Paso 1 y 2

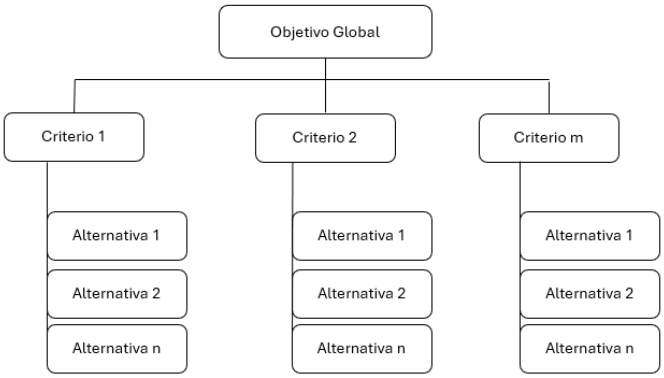
A través de una jerarquía estructurada, el método AHP presenta la información problemática de forma clara, organizada y visual, esto facilita la descomposición del problema en partes y su análisis detallado. (Toskano, 2005)

Para realizar la estructuración se utiliza el árbol de jerarquías que incluye tanto los criterios relevantes para el sistema como las alternativas para tomar decisiones. (Blas, 2021)

En la **Figura 1** se muestra:

Figura 1

Árbol de jerarquías



Paso 3

Para realizar comparaciones es fundamental contar con una escala numérica que determine la importancia relativa o dominancia de un elemento sobre otro en relación con el criterio. (Saaty, 2008)

En la **Tabla 1** se muestra:

Tabla 1

Escala de preferencias de Saaty

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente preferible y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igual y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Fuente: Toskano (2005)

Se presenta de manera general la matriz de comparaciones: (Blas, 2021)

$$A = \begin{matrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{matrix}$$

Se debe cumplir:

$$aij * aji = 1$$

Paso 4

Después de construir cada matriz pareada, se puede determinar la prioridad de cada elemento mediante un proceso llamado síntesis, el cual implica realizar cálculos matemáticos de valores y vectores característicos. (Toskano, 2005)

Los pasos para realizar la síntesis son los siguientes: El primer paso es desde una matriz pareada se suman los valores en cada columna, luego se divide cada elemento de la matriz entre el total de su columna, dando como resultado una matriz normalizada y finalmente, se calcula el promedio de esa matriz por cada renglón. (Toskano, 2005)

Dando como resultado el vector prioridad W. (Blas, 2021)

$$W = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Y se sabe que:

$$\sum_{j=1}^{n} w_n = 1$$

Vector prioridad de criterios

Se tiene el siguiente vector:

$$\begin{array}{l} \\ \text{Criterio 1} \\ \text{Criterio 2} \\ \quad \ldots \\ \text{Criterio m} \end{array} \begin{array}{c} \text{Meta Global} \\ \begin{pmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \ldots \\ \ldots \\ P'_m \end{pmatrix} \end{array}$$

Donde:

$$P'_i = Prioridad\ del\ criterio\ i\ con\ respecto\ a\ la\ meta\ global$$

$$i = 1,2,\ldots,m$$

Matriz de Prioridades

La matriz contiene las prioridades de todas las alternativas de decisión en relación con cada uno de los criterios. (Quispe, 2017)

$$\begin{array}{l} \\ \text{Alternativa 1} \\ \text{Alternativa 2} \\ \ldots \\ \text{Alternativa n} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} \text{Criterio 1} & \text{Criterio 2} & \ldots & \text{Criterio m} \end{array} \\ \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \ldots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \ldots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \ldots & P_{nm} \end{bmatrix} \end{array}$$

Donde:

$$P_{ij} = \text{Prioridad de la alternativa i con respecto al criterio j}$$

$$i = 1,2,\ldots,n \quad , \quad j = 1,2,\ldots,m$$

La prioridad global de las alternativas se calcula multiplicando la matriz de prioridades de las alternativas con el vector de prioridades de los criterios. (Toskano, 2005)

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \vdots \\ P'_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{g1} \\ P_{g2} \\ \vdots \\ P_{gn} \end{bmatrix}$$

Donde:

$$P_{gi} = \text{Prioridad respecto a la meta global de la alternativa i}$$

$$i = 1,2, \dots, n$$

Consistencia de las matrices pareadas

El AHP tiene un mecanismo para medir la consistencia de las evaluaciones pareadas del decisor. Una consistencia adecuada permite continuar el análisis, pero si esta es inadecuada, el decisor deberá reevaluar y posiblemente ajustar sus juicios comparativos antes de seguir adelante. (Toskano, 2005)

Se tiene lo siguiente:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = AW$$

Y,

$$AW = R$$

Notación:

$$A = \text{Matriz de comparación por pares inicial}$$

$$W = \text{Vector prioridad}$$

$$R = \text{Vector resultante}$$

Además:

$$n_{max} = \frac{\sum R/W}{n}$$

Para calcular la razón de consistencia (RC): (Toskano, 2005)

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Notación:

$$IC = \text{Índice de consistencia de A}$$

$$IA = \text{Índice de consistencia aleatoria de A}$$

El IC se calcula:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$$

Para calcular el IA se necesita conocer el número de elementos que se comparan y se calcula a partir de la siguiente tabla (ver **Tabla 2**): (Toskano, 2005)

Tabla 2

Índice de consistencia aleatoria

Número de elementos que se comparan	Índice aleatorio de consistencia (IA)
1	0
2	0
3	0.6
4	1
5	1.1
6	1.2
7	1.3
8	1.4
9	1.5
10	1.5

Fuente: Toskano (2005)

Si el valor de la razón de consistencia (RC) supera el 10%, se considera que las comparaciones realizadas por el grupo de expertos son

inconsistentes. En estos casos, se recomienda que los expertos revisen y modifiquen los valores originales asignados en la matriz de comparaciones por pares. Sin embargo, si el RC no excede el 0.10, se interpreta que las comparaciones pareadas realizadas por los expertos son razonablemente consistentes. (Toskano, 2005)

Según Saaty (2008), un simple ejemplo de inconsistencia es encontrar que A es más pesado que B, y B es más pesado que C, pero C es más pesado que A.

Cualquier matriz de comparación de orden 2x2 siempre serán matrices consistentes. (Toskano, 2005)

Software Expert Choice

Para realizar los cálculos tanto de la consistencia de cada matriz de comparación como la prioridad global de las alternativas, se utilizará el software Expert Choice, el cual fue desarrollado bajo la supervisión directa de Saaty.

II.2.4. Sistema

Existen muchas definiciones sobre que es un sistema:

- Según De Leo et. al. (2020), es un objeto con cierto grado de complejidad, formado por elementos que interactúan juntos. Permanece a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes.

- Según Aracil & Gordillo (1998), se trata de una parte de la realidad que podemos interpretar describiendo sus componentes y las relaciones entre ellos, de manera que formen una unidad conocida como sistema.

- Según Martin (2008), es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al todo, es decir, al sistema.

Comportamiento de un Sistema

Una forma fundamental de analizar cómo funciona un sistema es mediante su estructura de retroalimentación. (Aracil & Gordillo,1998)

El comportamiento de un sistema puede ser ocasionado por eventos externos (endógenos) y por las interacciones entre los elementos de un sistema. (Aracil & Gordillo,1998)

Los cambios en los sistemas ocurren con el tiempo, ya que las variables que los conforman tienden a variar, reflejando así un proceso dinámico constante. (Aracil & Gordillo,1998)

II.2.5. Dinámica de Sistema

- Propone un método para transformar una descripción básica de un sistema real en un modelo formal, denominado sistema dinámico. Este modelo, mediante herramientas matemáticas, permite representar las variables del sistema y su comportamiento a lo largo del tiempo. Al construir este modelo, se obtiene una representación que facilita el análisis del comportamiento de un sistema. (Aracil & Gordillo,1998)

- Consiste en un enfoque que construye modelos de simulación mediante el estudio de las conexiones causales internas del sistema, con el propósito de orientar la toma de decisiones en situaciones de alta complejidad. (Martin, 2006)

- Se trata de una metodología sustentada en el pensamiento sistémico, la cual permite enfrentar situaciones complejas mediante la observación integrada del sistema y sus partes. Esta perspectiva considera tanto los elementos que componen el sistema como sus interrelaciones. Para modelar un sistema, se identifican los componentes internos que influyen en su comportamiento, excluyendo los elementos externos, aunque se consideran sus efectos sobre el sistema. (De Leo et al., 2020)

Según De Leo et. al. (2020), los pasos para elaborar un modelo en Dinámica de sistema son los siguientes:

- Describir de forma verbal o escrita del sistema en un lenguaje natural.

- Construir del diagrama causal o de influencia.

- Estructurar el modelo a nivel de flujo y niveles.

- Formar ecuaciones a partir del diagrama de flujo.

- Usar la simulación para interpretar los resultados y análisis de sensibilidad.

La Dinámica de Sistemas se basa en la utilización de dos tipos de diagramas, los diagramas causales y los diagramas de Forrester. (Martin, 2006)

II.2.5.1. Diagrama Causal o de Influencias

Es la representación visual de los elementos que afectan un sistema y las conexiones causales que los vinculan. A través de este diagrama, es posible reconocer ciclos de retroalimentación que contribuyen a la estabilidad del sistema o que, por el contrario, pueden ser aprovechados para generar transformaciones significativas. (Martin, 2006)

Estas conexiones están representadas por flechas entre las variables afectadas, las cuales van acompañada de un signo (+) o (-). El signo (+) significa que un cambio en la variable inicial produce un cambio del mismo sentido en la variable final, en cambio, el signo (-), produce un cambio en el sentido contrario. (Martin, 2008)

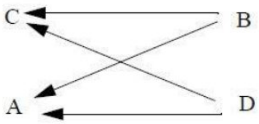
Este tipo de diagrama tiene una utilidad tanto al comienzo como al cierre del estudio. En las primeras etapas, ayuda a estructurar los elementos clave del problema, mientras que al final, es útil para sustentar las conclusiones y recomendaciones de manera comprensible. (Martin, 2006)

Según su estructura, el diagrama causal se clasifica: (De Leo et al., 2020)

- Diagrama abierto, es de estructura simple (ver **Figura 2**)

Figura 2

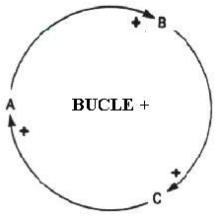
Diagrama abierto



- Diagrama cerrado, es de estructura compleja o bucle de retroalimentación (ver **Figura 3**)

Figura 3

Diagrama cerrado



Bucle de retroalimentación

Los bucles de retroalimentación son estructuras causales cerradas en las que las variables se influyen mutuamente. En los diagramas causales, es común encontrar bucles de retroalimentación positiva y negativa coexistiendo, y su combinación es la que determina el comportamiento sistémico total. (De Leo et al., 2020)

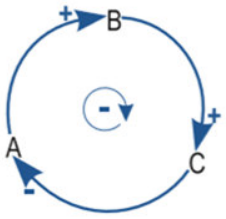
Bucle de retroalimentación negativa

Los bucles de retroalimentación negativa actúan corrigiendo cualquier cambio inicial, ya que las variaciones que se producen dentro del sistema generan respuestas que tienden a revertir el efecto original. Este tipo de bucles se consideran estabilizadores y se identifican por contener un número impar de relaciones negativas. (De Leo et al., 2020)

Se observa un ejemplo de bucle de retroalimentación negativa en la **Figura 4**:

Figura 4

Bucle de retroalimentación negativa



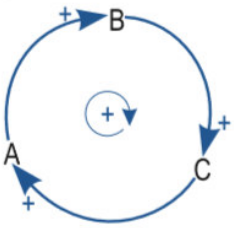
Bucle de retroalimentación positiva

Los bucles de retroalimentación positiva se producen cuando una variación en una variable genera efectos que intensifican ese cambio inicial a lo largo del ciclo. Se consideran positivos cuando el número de relaciones negativas dentro del bucle es par. (De Leo et al., 2020)

Se observa un ejemplo de bucle de retroalimentación positiva en la **Figura 5**:

Figura 5

Bucle de retroalimentación positiva



II.3. Definición de términos

Sistema: Es un conjunto de elementos que interactúan entre si parar lograr un objetivo.

Dinámica: Es la forma en que algo cambia o evoluciona a lo largo del tiempo.

Dinámica de Sistema: Es una metodología para entender el comportamiento complejo de sistemas a lo largo del tiempo, uno de los pasos de la metodología es el diagrama causal.

Diagrama Causal: Es una representación que muestra como una variable influye en otra dentro de un sistema.

Juicio de Valor: También llamado juicio de expertos, valoración de expertos. Es una evaluación crítica y subjetiva que implica emitir una opinión sobre la utilidad o relevancia de un objeto, acción o situación.

Comparación pareada: Es una técnica de evaluación que implica comparar entre dos elementos o alternativas a la vez, con el fin de establecer su importancia relativa o preferencia.

Matriz pareada: Es una matriz cuadrada que representa las comparaciones pareadas realizadas entre un conjunto de elementos o criterios.

Matriz pareada de criterios: Es una matriz pareada que representa las comparaciones realizadas entre los criterios de decisión involucrados en un problema.

Matriz pareada de las alternativas: Es una matriz pareada que representa las comparaciones realizadas entre las alternativas de un problema, con respecto a un criterio específico.

Prioridades: Son valores numéricos que representan la importancia relativa de los elementos en cada nivel de la jerarquía de decisión.

Matriz de prioridades de las alternativas: Es una matriz con filas tamaño “n” y columna tamaño “m”, donde n es el número de alternativas y m el número de criterios. La matriz contiene la prioridad de cada alternativa con respecto a cada criterio.

Vector de prioridades de los criterios: Es el resultado de realizar la síntesis en la matriz pareada de criterios. Es un vector que contiene las prioridades de cada criterio con respecto al objetivo global.

Prioridades globales: Son los valores finales que indican la importancia general de cada alternativa considerando todos los criterios, las cuales se presentan en un ranking.

Razón de consistencia (RC): También llamado índice de consistencia. Es un índice que mide el grado de consistencia de los juicios de valor o preferencias expresados en una matriz pareada.

Tutores: En el contexto de academias preuniversitarias del Perú, los tutores son personas designadas para acompañar y orientar a los estudiantes durante su preparación académica. Su función principal es hacer seguimiento al rendimiento académico, brindar apoyo en la organización del estudio, identificar dificultades, motivar al alumno y, en algunos casos, actuar como intermediarios entre los estudiantes, los docentes y los padres de familia.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

III.1. Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en el proceso de selección de docentes para el curso de trigonometría mejora el rendimiento académico de los estudiantes en la academia preuniversitaria, considerando los factores que impactan el rendimiento académico a través de un diagrama causal.

Hipótesis Específicas

1. Determinar los criterios más adecuados permite realizar una mejor selección para el puesto docente en la academia preuniversitaria.

2. La aplicación correcta del método AHP utilizando el software Expert Choice en el proceso de selección permite a la academia preuniversitaria realizar una evaluación objetiva y estructurada de los candidatos a docentes, considerando múltiples criterios de selección y sus respectivas ponderaciones de importancia.

3. Identificar los factores que influyen en el rendimiento académico mediante un diagrama causal permite a la academia realizar una evaluación más profunda sobre el impacto del método AHP en el proceso de selección docente.

III.2. Variables

Para la presente investigación, las variables son:

Variable 1 (variable dependiente)

Rendimiento académico estudiantil en los exámenes semanales del curso de trigonometría.

Variable 2 (variable independiente)

Prioridad global del docente según el método AHP.

III.3. Operacionalización de las variables

III.3.1. Matriz operacional de variables

Tabla 3

Matriz operacional de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Rendimiento académico estudiantil en los exámenes semanales del curso de trigonometría	El rendimiento académico está relacionado con el grado de conocimiento que un estudiante muestra a través de una prueba. (Arreola & Hernández, 2021)	Puntaje obtenido por el estudiante en las preguntas de trigonometría en los exámenes semanales.	• Respuestas correctas de trigonometría. • Preguntas dejadas en blanco de trigonometría.	Porcentaje en: • Respuestas correctas de trigonometría. • Preguntas dejadas en blanco de trigonometría.
Prioridad global del docente según el método AHP	La prioridad global en el AHP es la importancia o prioridad de cada alternativa de decisión respecto al objetivo global. (Martínez, 2007)	Puntuación obtenida por cada docente postulante que involucra las características observables que debe reunir un buen docente de trigonometría.	Las características deseables o criterios de selección: • Experiencia laboral docente, • Centro laboral previo, • Clase modelo, • Expectativa de salario, • Distancia del domicilio a la academia.	Puntaje en: • Experiencia laboral docente, • Centro laboral previo, • Clase modelo, • Expectativa de salario, • Distancia del domicilio a la academia.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en una academia preuniversitaria en Lima Metropolitana y se enmarca en el área de conocimiento OCDE de Matemáticas Aplicadas, en la línea de Toma de decisiones, y contribuye al ODS 4: Educación de calidad. Se realizó una selección docente utilizando AHP, y se evaluó su impacto en los factores que influyen en el rendimiento académico representado en un diagrama causal.

IV.1. Área de estudio

La academia en estudio fue creada en el año 2021 en San Juan de Lurigancho en la ciudad de Lima. La academia ofrece a sus clientes diversos ciclos como ciclo semestral, anual, repaso y verano. En la academia enseñan los siguientes cursos: habilidad matemática, habilidad verbal, lenguaje, literatura, psicología, cívica, aritmética, geometría, trigonometría, algebra, historia del Perú, historia universal, geografía, economía, filosofía, biología, química y física. Los temas de las clases de los cursos en la academia están alineados al temario del examen de admisión de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Y los beneficios de estudiar en la academia son: docentes por cada curso, estrategias académicas, clases y seminarios, tutor por aula, evaluaciones semanales, materiales físicos y digitales, etc.

Se presenta la misión, visión y objetivo general de la academia preuniversitaria:

Misión: Brindar la mejor preparación para el examen de admisión a los alumnos tanto como darles las herramientas necesarias para continuar sus estudios profesionales dentro de la universidad. Teniendo en cuenta la mejor atención posible en un ambiente adecuado y cómodo con precios accesibles al mercado.

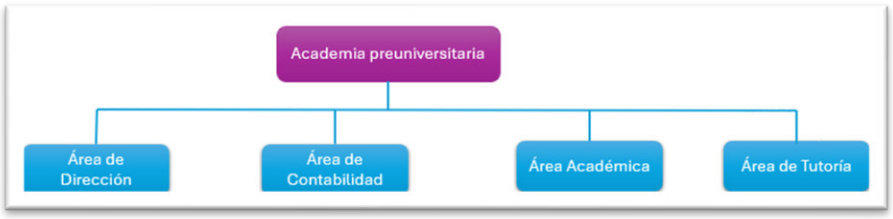
Visión: Llegar a ser una empresa líder en el sector de servicios educativos preuniversitarios, superando las expectativas académicas y de servicio de nuestros clientes.

Objetivo General de la Academia: Mejorar el nivel académico de los estudiantes para que puedan ingresar a la universidad de su preferencia.

En la **Figura 6**, se presenta el organigrama de la academia preuniversitaria en estudio.

Figura 6

Organigrama de la academia preuniversitaria en estudio



El área de Dirección está conformado por el director de la academia, este se encarga de la contratación de personal docente.

El área Académica está conformado por todos los docentes que laboran en la academia.

Cada semana se califica el rendimiento de los estudiantes por un examen de conocimiento de todos los cursos que se enseñan en la academia, también llamado “examen semanal”, en el cual vienen 100 preguntas con opciones de respuesta múltiple, divididas entre todos los cursos que se mencionó anteriormente, es un examen tipo admisión de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por lo tanto, por cada pregunta marcada

correctamente es 20 puntos, por cada pregunta marcada incorrectamente es -1.125 puntos y no hay resta ni suma de puntos si se dejan las preguntas en blanco.

El número de preguntas por curso depende del área que pueden ser A,B,C,D y E. Estas áreas se refieren a agrupaciones de carreras profesionales según su afinidad académica. En la academia no hay estudiantes del área B.

Se muestra la siguiente tabla de las preguntas de cada curso por área.

Tabla 4

Número de preguntas por cada curso en el examen semanal de la academia según su área

Curso	Área				Total de preguntas por curso
	A	C	D	E	
Habilidad Verbal	15	15	15	15	60
Razonamiento Matemático	15	15	15	15	60
Aritmética	3	4	3	2	12
Álgebra	2	4	3	2	11
Geometría	3	4	3	2	12
Trigonometría	2	3	2	0	7
Lenguaje	7	3	8	8	26
Literatura	4	4	4	6	18
Psicología	6	4	6	6	22
Educación Cívica	4	4	4	4	16
Historia del Perú	3	3	3	5	14
Historia Universal	2	2	3	5	12
Geografía	4	4	4	5	17
Economía	4	4	10	5	23
Filosofía	4	4	4	8	20
Física	5	7	4	4	20
Química	7	6	4	4	21
Biología	10	6	4	4	24

Para determinar el curso de menor rendimiento, se calculó las preguntas promedio por curso, su nota máxima promedio y la nota promedio de los exámenes semanales de enero a mayo 2024. Para obtener la nota promedio, se utilizaron las tablas en los anexos I,II y III.

Luego, se calculó el índice de rendimiento por curso, que resulta de dividir la nota máxima del curso entre la nota promedio del periodo mencionado. Se presenta la **Tabla 5**:

Tabla 5

Índice de rendimiento de los cursos en la academia

Curso	Preguntas promedio = (total de preguntas del curso / # de áreas que tienen preguntas en el curso)	Nota Máxima promedio = Preguntas promedio * 20	Nota Promedio del periodo Enero–mayo 2024	Índice de Rendimiento = (Nota Promedio del periodo /Nota Máxima promedio)
Habilidad Verbal	15	300	119.527	0.3984
Habilidad Matemática	15	300	105.053	0.3502
Aritmética	3	60	19.464	0.3244
Álgebra	2.75	55	21.774	0.3959
Geometría	3	60	16.288	0.2715
Trigonometría	2.33	46.66	6.756	0.1448
Lenguaje	6.5	130	38.274	0.2944
Literatura	4.5	90	44.598	0.4955
Psicología	5.5	110	33.098	0.3009
Educación Cívica	4	80	17.802	0.2225
Historia del Perú	3.5	70	20.842	0.2977
Historia Universal	3	60	24.942	0.4157
Geografía	4.25	85	39.677	0.4668
Economía	5.75	115	32.487	0.2825
Filosofía	5	100	32.096	0.3210
Física	5	100	22.460	0.2246
Química	5.25	105	29.988	0.2856
Biología	6	120	119.527	0.9961

Fuente: Elaboración propia.

El índice de rendimiento más bajo es el curso de trigonometría, al cual se le realizara el estudio. Hubo un docente distinto por cada periodo: enero-marzo 2024 y abril-mayo 2024.

IV.2. Diseño metodológico

- El tipo de investigación es aplicada, dado que se aplicó el método AHP para seleccionar a un docente en el curso de trigonometría y la academia contrató al docente sugerido por el método.

- Es de corte transversal, porque se recolectó datos sobre los exámenes semanales en el periodo de enero-marzo 2024, abril-mayo 2024 y agosto-octubre 2024. Además, se recolectaron datos de tres cuestionarios a los estudiantes: el primero, en julio de 2024, el segundo cuestionario en octubre de 2024 y el último cuestionario en mayo 2025.
- Su diseño es cuasiexperimental (antes y después), porque se realizaron comparaciones de las calificaciones de los exámenes semanales y la enseñanza docente en el curso de trigonometría, antes y después de la selección docente mediante el AHP en la academia en estudio.
- Es de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), es cualitativo pues se utilizó instrumentos como la entrevista para conocer el proceso de selección docente en la academia en estudio y las comparaciones pareables utilizadas en el método AHP. Y es cuantitativa porque utiliza los puntajes obtenidos en los exámenes semanales para identificar el curso de menor rendimiento y también para realizar la comparación pre y post de los % de aciertos y % de preguntas dejadas en blanco.

IV.3. Población y Muestra

IV.3.1. Población

El estudio consideró como población a los estudiantes de una academia preuniversitaria privada, en distintos periodos académicos entre los años 2024 y 2025. Se identificaron tres grupos poblacionales:

- Estudiantes matriculados en el periodo abril-mayo de 2024, cuyos puntajes del curso de trigonometría en los exámenes semanales de los periodos enero-marzo y abril-mayo del mismo año fueron considerados para el análisis del rendimiento académico.

- Estudiantes matriculados en el periodo agosto-octubre de 2024, tras la incorporación de un nuevo docente seleccionado mediante el método AHP. Sus puntajes académicos también fueron considerados para comparaciones con periodos anteriores.

- Estudiantes matriculados en el primer semestre del año 2025, en quienes no se consideraron las notas de trigonometría en los exámenes semanales.

IV.3.2. Muestra

La muestra del estudio estuvo conformada por tres grupos de estudiantes:

- El primer grupo correspondió a los estudiantes encuestados en julio de 2024, quienes brindaron información retrospectiva sobre la clase impartida durante los periodos enero-marzo y abril-mayo del mismo año, además de señalar posibles causas de su bajo rendimiento en Trigonometría.
- El segundo grupo estuvo compuesto por estudiantes que participaron en la encuesta aplicada en octubre de 2024, centrada en la percepción sobre el nuevo docente del periodo agosto-octubre, cuyos puntajes académicos fueron también analizados.
- El tercer grupo incluyó a los estudiantes encuestados en mayo de 2025, quienes proporcionaron información sobre diversos factores que, en su opinión, influyen en el rendimiento académico.

Este estudio no utilizó un muestreo aleatorio, ya que los participantes fueron seleccionados en función de su disposición para participar en los cuestionarios, lo que constituye un muestreo no probabilístico.

IV.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnica e instrumentos

Para la recolección de datos primarios se utilizó la técnica de la entrevista a las autoridades para obtener información sobre el proceso de selección, los criterios deseables de selección y las comparaciones pareadas de los candidatos con respecto a cada criterio de selección . Luego, se empleó la técnica de la encuesta, mediante el instrumento del cuestionario para así obtener la información subjetiva sobre las posibles causas del bajo rendimiento académico del curso de trigonometría en los

exámenes semanales, las características deseables del docente y los factores que influyen en el rendimiento académico en una academia preuniversitaria.

Elaboración del cuestionario

Para el primer cuestionario: Las preguntas elaboradas para el cuestionario fueron cerradas, consta de datos generales del estudiante y 4 bloques de preguntas con opciones de respuesta múltiples. El primer bloque consistió en 2 preguntas para determinar si consideran el curso es difícil y por qué. El segundo bloque consistió en 3 preguntas para determinar las actitudes del estudiante frente al curso. El tercer bloque consistió en 2 preguntas para determinar la influencia de causas externas en su rendimiento de los exámenes semanales. Finalmente, el último bloque consistió en 12 preguntas para conocer las percepciones de los estudiantes en relación a las clases de los docentes de trigonometría. (Ver anexo VII)

Para el segundo cuestionario: Se utilizaron las preguntas del último bloque del primer cuestionario (correspondiente al factor docente) para comparar si se mejoró la enseñanza del docente. (Ver anexo VIII)

Para el tercer cuestionario: Las preguntas también fueron cerradas, consta de 26 bloques sobre posibles factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante a nivel preuniversitario y 1 bloque de pregunta sobre el curso de trigonometría con opciones de respuesta múltiples. El primer bloque consistió en 3 preguntas para conocer la percepción del estudiante sobre el nivel de influencia del factor extorsiones y/o inseguridad ciudadana en el rendimiento académico. El segundo bloque consistió en 2 preguntas, relacionadas al nivel de influencia del factor paro de transportista. El tercero consistió en 3 preguntas, relacionadas al factor programa curricular escolar a nivel secundaria. De manera similar, se estructuraron los siguientes bloques hasta completar un total de 26, cada uno enfocado en distintos factores que podrían influir en el rendimiento académico. Finalmente, el último

bloque de trigonometría que consistió en 4 preguntas para conocer si los estudiantes han llevado el curso de trigonometría en su etapa escolar secundaria y su percepción sobre si el programa curricular escolar implementa de forma adecuada los temas de trigonometría. (Ver anexo IX)

Validación de expertos

Para la validación del contenido de los tres cuestionarios se realizó prueba de expertos considerando a 7 expertos: 1 licenciado en educación, 2 ingenieros que trabajan como docentes en colegio, 3 magister en educación y una licenciada en psicología. En el anexo X se presenta la información de los expertos y su firma de autorización.

En el anexo XI se presenta la tabla de validación por cada bloque del cuestionario, además de los objetivos y el título de la investigación. Se les solicitó que evalúen las preguntas según los criterios de: adecuación y pertinencia mediante la siguiente escala de Likert:

- “1” = Muy en desacuerdo
- “2” = En desacuerdo
- “3” = En desacuerdo más que en acuerdo
- “4” = De acuerdo más que en desacuerdo
- “5” = De acuerdo
- “6” = Muy de acuerdo

Para la validez del cuestionario, se calculó el coeficiente V de Aiken. Según Escurra (1988), este coeficiente se puede calcular a partir de las evaluaciones de un conjunto de jueces sobre un solo ítem o de un juez sobre varios ítems y su valor esta entre 0 y 1. Estas evaluaciones pueden ser dicotómicas o politómicas. Para esta investigación, las evaluaciones son politómicas (1 a 6) y se consideró la siguiente formula:

$$V = \frac{S}{(n * (c - 1))}$$

Notación:

$$S = Sumatoria\ de\ s_i$$

$$s_i = Valor\ asignado\ por\ el\ juez\ i$$

$$n = Número\ de\ jueces$$

$$c = Número\ de\ valores\ de\ la\ escala\ de\ evaluación$$

Resultado del juicio de expertos

En el anexo XII,XIII,XIV se presenta los resultados de las evaluaciones de los expertos de los tres cuestionarios por cada bloque según los criterios mencionados, con su correspondiente coeficiente V de Aiken. En la **Tabla 6** se presenta un resumen de las evaluaciones obtenidas de los 7 expertos:

Tabla 6

Coeficiente V de Aiken por criterio de los tres cuestionarios

Coeficiente V de Aiken	Criterio	
	Adecuación	Pertinencia
Primer cuestionario	0.91	0.90
Segundo cuestionario	0.94	0.89
Tercer cuestionario	0.92	0.92

El coeficiente V de Aiken del primer cuestionario en general es 0.91.

El coeficiente V de Aiken del segundo cuestionario en general es 0.92.

El coeficiente V de Aiken del tercer cuestionario en general es 0.92.

Según Escurra (1988), el valor adecuado para validar por ítem tiene que ser mayor a 0.80. Por lo tanto, los tres cuestionarios fueron validados.

Procedimiento de recolección de datos

La guía para la entrevista con el directivo de la academia contenía algunas preguntas abiertas y otras son cerradas, y el tipo de entrevista fue semiestructurada con cierto grado de flexibilidad para dar una mayor profundidad en los temas de interés (ver Anexo VI).

El primer cuestionario fue aplicado a los estudiantes de los periodos de enero-marzo y abril-mayo 2024. (ver Anexo VII).

El segundo cuestionario fue aplicado a los estudiantes del periodo agosto-octubre 2024. (ver Anexo VIII).

El tercer cuestionario fue aplicado a los estudiantes de los periodos de enero-mayo 2025. (ver Anexo IX).

IV.5. Análisis estadístico

Para el análisis de los datos obtenidos, se realizó inicialmente una prueba de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, con el objetivo de determinar si los porcentajes de aciertos de rendimiento académico de los exámenes semanales en el curso de Trigonometría, correspondientes a los periodos enero-marzo, abril-mayo y agosto-octubre del año 2024, seguían una distribución normal.

Dado que casi todos los resultados indicaron una distribución no normal de los datos, se optó por aplicar pruebas no paramétricas para las comparaciones entre los periodos (enero-marzo vs agosto-octubre y abril-mayo vs agosto-octubre). Para comparar los niveles de rendimiento académico entre dos periodos específicos, cuando las mediciones fueron realizadas en los mismos estudiantes (muestras relacionadas), se utilizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, adecuada para datos no paramétricos dependientes.

Sin embargo, en la comparación abril-mayo vs agosto-octubre, en los porcentajes de aciertos de esos dos periodos, uno tenía una distribución normal y la otra no, en ese caso se procedió a calcular la diferencia post-pre,

luego se realizó la prueba de normalidad dando como resultado que si era normal, por lo tanto, se aplicó la prueba T para ese caso.

Además, para la representación gráfica y análisis visual de las respuestas obtenidas en los cuestionarios, se utilizaron gráficos circulares (de pastel), que facilitaron la visualización de la distribución porcentual de las respuestas.

Todas las pruebas estadísticas se llevaron a cabo utilizando el software IBM SPSS Statistics.

IV.6. Actividades

Las actividades realizadas fueron:

1. Establecimiento de los criterios de selección.

1.1 Elaborar un cuestionario y someter a prueba de expertos.

1.2 Aplicar el primer cuestionario e interpretación de resultados.

1.3 Recopilar información de las autoridades de la academia.

1.4 Determinar los criterios.

2. Aplicación del AHP

2.1 Realizar el esquema jerárquico.

2.2 Establecer las matrices pareadas de criterios y de las matrices pareadas de las alternativas.

2.3 Ingresar las matrices pareadas en el software Expert Choice.

2.4 Interpretar los resultados del ranking en el software.

3. Análisis de los factores que influyen en el rendimiento construido en un diagrama causal y el método AHP

3.1 Elaborar un cuestionario y someter a prueba de expertos.

3.2 Aplicar el tercer cuestionario e interpretación de resultados.

3.3 Diseñar el diagrama causal del rendimiento académico a nivel preuniversitario.

3.4 Análisis del diagrama y el impacto del AHP.

4. Comparación de rendimiento académico pre y post en el curso de trigonometría

4.1 Recopilar notas de trigonometría de los exámenes de enero-marzo y abril-mayo 2024.

4.2 Recopilar notas de trigonometría de los exámenes con el profesor seleccionado mediante el AHP.

4.3 Realizar una comparación para determinar si hubo un cambio significativo.

4.4 Cruce de variables con interpretación descriptiva.

5. Comparación de la clase docente de los periodos pre y post en el curso de trigonometría

5.1 Elaborar un cuestionario y someter a prueba de expertos.

5.2 Aplicar el segundo cuestionario.

5.3 Comparación de las percepciones de la clase docente de los tres periodos.

V. RESULTADOS

V.1. Presentación y análisis de los resultados

V.1.1. Establecimiento de los criterios de selección

Se realizó y aplicó el cuestionario a 28 estudiantes de los periodos enero-marzo y abril-mayo 2024. De los cuales 5 pertenecieron al área E. La interpretación de resultados de las respuestas se presentan en el Anexo XV.

Los resultados fueron presentados a las autoridades de la academia para ser considerados en la clase modelo.

Además, se recopiló información mediante una entrevista a las autoridades de la academia con respecto al proceso de selección.

Al haber realizado la primera entrevista se obtuvo conocimiento de los criterios utilizados anteriormente para contratar a un docente en la academia. Los criterios eran:

- Experiencia laboral docente: Se mide el tiempo en años del candidato laborando como docente, deseable en una academia.
- Centro laboral previo: Son los lugares de trabajo en los que el candidato ha desempeñado sus funciones anteriormente, antes de postularse.

- Clase modelo: Clase de referencia que exhibe técnicas y estrategias de enseñanza de parte del candidato, la evaluación se realizaba de una manera subjetiva.

El criterio de mayor prioridad era de experiencia laboral, luego el centro laboral previo y por último la clase modelo.

Tras haber realizado otra entrevista con los responsables del proceso de selección, se estableció que se requiere un docente cuyo objetivo principal sea mejorar las notas de los exámenes semanales de los estudiantes en su curso. Además, de que satisfaga las expectativas que consideraron los estudiantes en relación a la didáctica como realizar una clase con ritmo no acelerado, realizar frecuentemente ejemplos prácticos, hacer participar a los participantes, la retroalimentación, la motivación y captar el interés de los estudiantes, entre otros.

En la tercera reunión se acordó un listado de criterios a utilizar en el método AHP, el cual incluye los 3 criterios anteriores, además de:

- Expectativa del salario del docente (Costo): Cantidad de dinero que un candidato a docente espera recibir como remuneración por su trabajo.
- Distancia del domicilio del candidato a la academia (Distancia): Es importante tener un docente cerca de la academia para minimizar tardanzas o posibles inasistencias.

Se agregó el criterio salario del docente a pedido de las autoridades teniendo en cuenta su presupuesto.

La **Tabla 7** presenta la lista de criterios:

Tabla 7

Lista de criterios de selección

Criterios	Descripción
Criterio 1	Experiencia laboral docente

Criterio 2	Centro laboral previo
Criterio 3	Clase modelo
Criterio 4	Costo
Criterio 5	Distancia

V.1.2. Aplicación del método AHP

Primer paso: Identificar el problema

El bajo rendimiento de los estudiantes en las preguntas de trigonometría en los exámenes semanales, además de las inasistencias de los docentes de los periodos enero-marzo y abril-mayo, y el descontento de los estudiantes en relación a la didáctica de dichos docentes, esto propició que se aplique un método que facilite la toma de decisiones como es el método AHP, con el objetivo de seleccionar al mejor candidato que satisfaga los requerimientos de los criterios de selección en el mes de agosto del 2024.

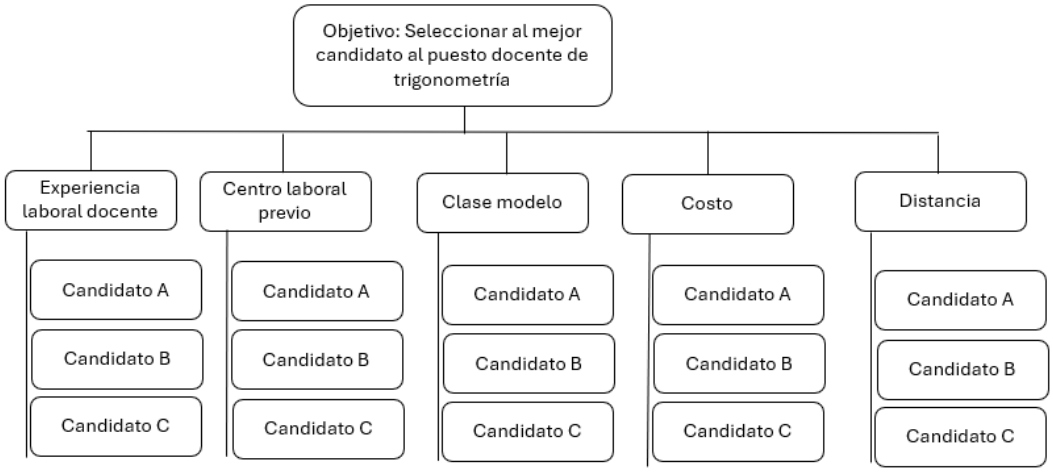
Segundo paso: Realizar el esquema jerárquico

Para realizar el esquema jerárquico en AHP se necesita un objetivo, criterios y alternativas de decisión. El objetivo y los criterios se mencionaron anteriormente y para determinar las alternativas las autoridades hicieron una convocatoria y preseleccionaron a tres candidatos al puesto docente. No se detallan las características de los candidatos por confidencialidad de la academia.

En la **Figura 7** se presenta el árbol de jerarquías correspondiente:

Figura 7

Árbol de jerarquías del proceso de selección



Fuente: Elaboración propia

- Nivel superior: Seleccionar al mejor candidato al puesto docente de trigonometría.
- Niveles intermedios: Los cinco criterios de selección: experiencia laboral docente, centro laboral previo, clase modelo, costo y distancia.
- Nivel inferior: Las tres alternativas de decisión: candidato A, candidato B y candidato C.

Tercer paso: Establecer las matrices pareadas

Matriz pareadas de criterios

Se realizó en base al juicio de valor proporcionado por el grupo decisor de la academia. Para lo cual se capacitó a los decisores sobre la escala de Saaty para determinar qué criterio es más importante que otro.

La **Tabla 8**

presenta la comparación pareada entre criterios:

Tabla 8

Comparación pareada de los criterios de selección

Comparación de criterios	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
C1 vs C2	El criterio 1 es entre moderadamente y fuertemente más preferible que el criterio 2
C1 vs C3	El criterio 1 es moderadamente más preferible que el criterio 3
C1 vs C4	El criterio 1 es moderadamente más preferible que el criterio 4
C1 vs C5	El criterio 1 es muy fuertemente más preferible que el criterio 5
C2 vs C3	El criterio 2 es entre igual y moderadamente menos preferible que el criterio 3
C2 vs C4	El criterio 2 es entre moderadamente y fuertemente menos preferible que el criterio 4
C2 vs C5	El criterio 2 es entre moderadamente y fuertemente más preferible que el criterio 5
C3 vs C4	El criterio 3 es entre igual y moderadamente más preferible que el criterio 4
C3 vs C5	El criterio 3 es entre fuertemente y muy fuertemente más preferible que el criterio 5
C4 vs C5	El criterio 4 es fuertemente más preferible que el criterio 5

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de criterios. Ver **Tabla 9**:

Tabla 9

Matriz pareada de criterios

Criterios	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	4	3	3	7
C2	1/4	1	1/2	1/4	4
C3	1/3	2	1	2	6
C4	1/3	4	1/2	1	5
C5	1/7	1/4	1/6	1/5	1

Matriz pareada de las alternativas

A continuación, se presenta los resultados de la comparación pareada de las alternativas en base al juicio de valor proporcionado por el grupo decisor de la academia.

Criterio 1: Experiencia laboral docente

Tabla 10

Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 1

Comparación de las alternativas según el criterio 1	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
A vs B	El candidato A es fuertemente más preferible que el candidato B
A vs C	El candidato A es muy fuertemente más preferible que el candidato C
B vs C	El candidato B es moderadamente más preferible que el candidato C

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de las alternativas correspondiente al criterio 1. Ver **Tabla 11**:

Tabla 11

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1

Criterio 1	A	B	C
A	1	5	7
B	1/5	1	3
C	1/7	1/3	1

Criterio 2: Centro laboral previo

Tabla 12

Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 2

Comparación de las alternativas según el criterio 2	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
A vs B	El candidato A es fuertemente menos preferible que el candidato B
A vs C	El candidato A es moderadamente menos preferible que el candidato C
B vs C	El candidato B es entre igualmente y moderadamente más preferible que el candidato C

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de las alternativas correspondiente al criterio 2. Ver **Tabla 13**:

Tabla 13

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 2

Criterio 2	A	B	C
A	1	1/5	1/3
B	5	1	2
C	3	1/2	1

Criterio 3: Clase modelo

Tabla 14

Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 3

Comparación de las alternativas según el criterio 3	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
A vs B	El candidato A es entre igualmente y moderadamente más preferible que el candidato B
A vs C	El candidato A es entre igualmente y moderadamente más preferible que el candidato C
B vs C	El candidato B es igualmente preferible que el candidato C

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de las alternativas correspondiente al criterio 3. Ver **Tabla 15**:

Tabla 15

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 3

Criterio 3	A	B	C
A	1	2	2
B	1/2	1	1
C	1/2	1	1

Criterio 4: Costo

Tabla 16

Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 4

Comparación de las alternativas según el criterio 4	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
A vs B	El candidato A es fuertemente más preferible que el candidato B
A vs C	El candidato A es entre moderadamente y fuertemente más preferible que el candidato C
B vs C	El candidato B es moderadamente menos preferible que el candidato C

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de las alternativas correspondiente al criterio 4. Ver **Tabla 17**:

Tabla 17

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 4

Criterio 4	A	B	C
A	1	5	4
B	1/5	1	1/3
C	1/4	3	1

Criterio 5: Distancia

Tabla 18

Comparación pareada entre las alternativas con respecto al criterio 5

Comparación de las alternativas según el criterio 5	Conclusión conjunta con los decisores de la academia
A vs B	El candidato A es entre igualmente y moderadamente más preferible que el candidato B
A vs C	El candidato A es fuertemente menos preferible que el candidato C
B vs C	El candidato B es entre fuertemente y muy fuertemente menos preferible que el candidato C

Ya obtenido los juicios en las comparaciones pareadas, se utilizó la escala de Saaty para formar la matriz pareada de las alternativas correspondiente al criterio 5. Ver **Tabla 19**:

Tabla 19

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 5

Criterio 5	A	B	C
A	1	2	1/5
B	1/2	1	1/6
C	5	6	1

Cuarto paso: Síntesis de las matrices pareadas para obtener un ranking

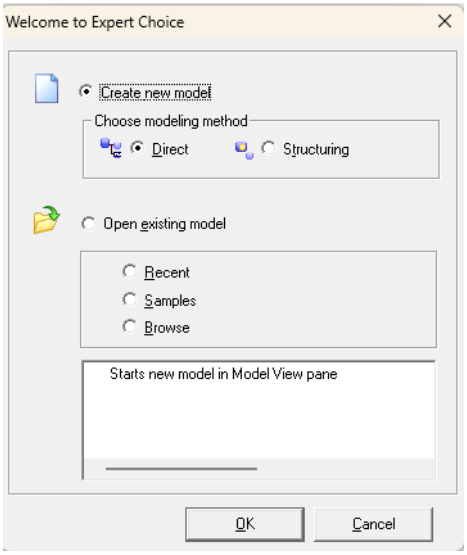
Para sintetizar todas las matrices pareadas calculadas se utilizó usó el software Expert Choice:

Crear el modelo

Se selecciona “Create new model” y “Direct”, ver **Figura 8¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

Figura 8

Crear un modelo nuevo en Expert Choice

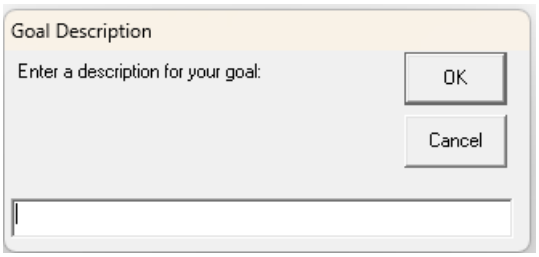


Se coloca el nombre del archivo.

Luego se abre la ventana “Goal Description”, se ingresa el objetivo guiándose del árbol de jerarquía desarrollado anteriormente. Ver **Figura 9¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

Figura 9

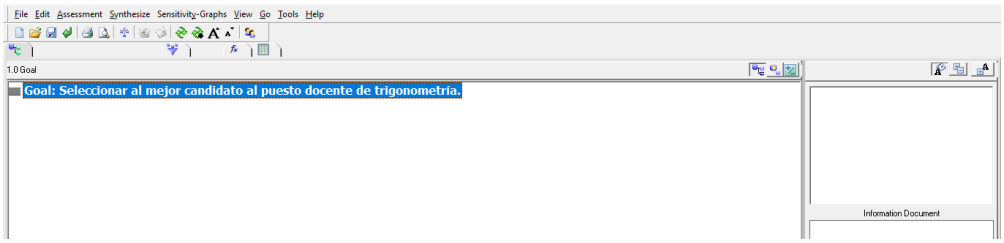
Ingresar el objetivo global



Se observa el objetivo determinado, ver **Figura 10**:

Figura 10

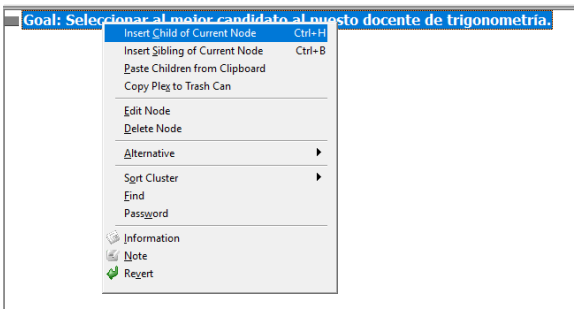
Objetivo global establecido en Expert Choice



Clic derecho en “Goal“ y luego clic izquierdo en “Insert Child of Current Node” y se escribe el primer criterio, y así sucesivamente con los demás criterios. Ver **Figura 11¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

Figura 11

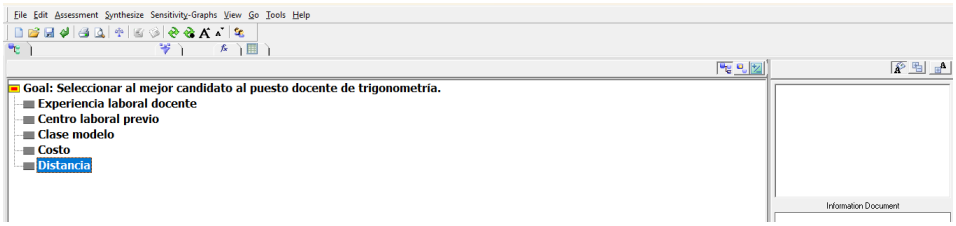
Insertar criterios de selección



En la **Figura 12**, se observa todos los criterios determinados.

Figura 12

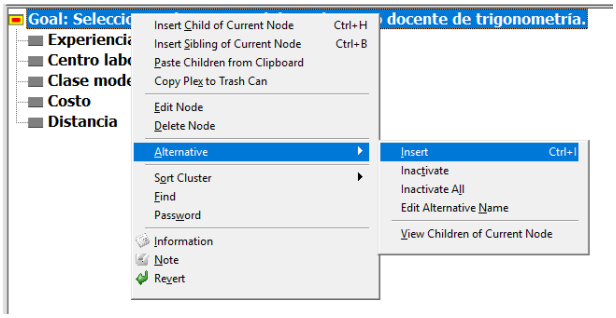
Criterios de selección en Expert Choice



Luego de ingresar todos los criterios, se procede a ingresar las alternativas. Clic derecho en “Goal“ en la opción de “Alternative” – “ Insert”. Ver **Figura 13**:

Figura 13

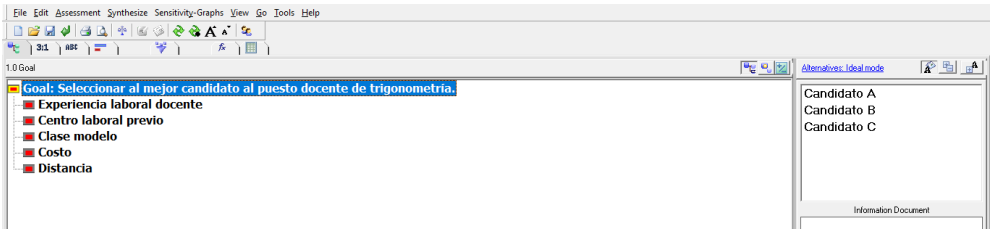
Insertar alternativas de decisión



En la **Figura 14**, se observa todos las alternativas de decisión.

Figura 14

Alternativas de decisión establecidos en Expert Choice

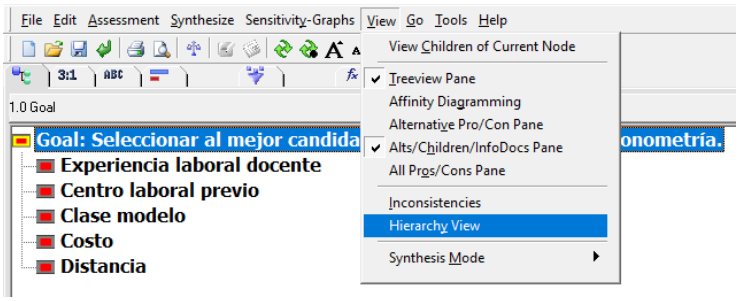


Visualizar el árbol de jerarquías

Se selecciona “View” y luego “Hierarchy View”. Ver **Figura 15**:

Figura 15

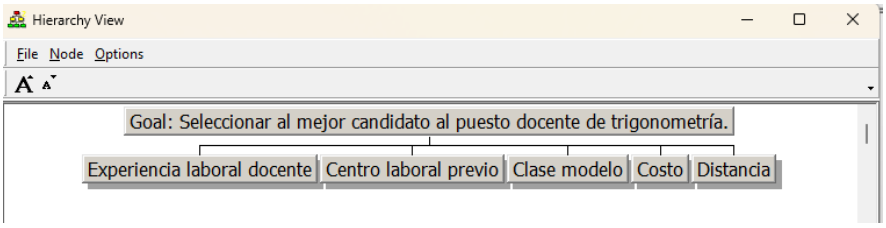
Visualizar el árbol de jerarquías



En la **Figura 16** se muestra el árbol de jerarquía parcial.

Figura 16

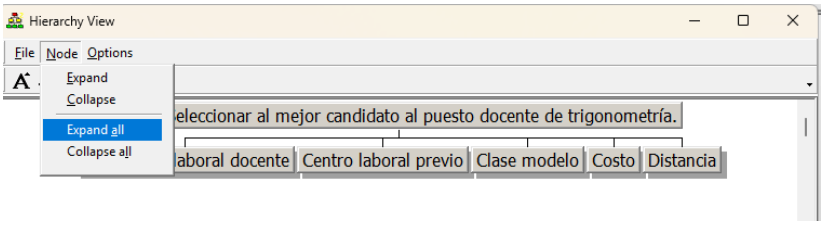
Árbol de jerarquías parcial



Para visualizar las alternativas, se selecciona “Node” - “Expand all”. Ver **Figura 17**:

Figura 17

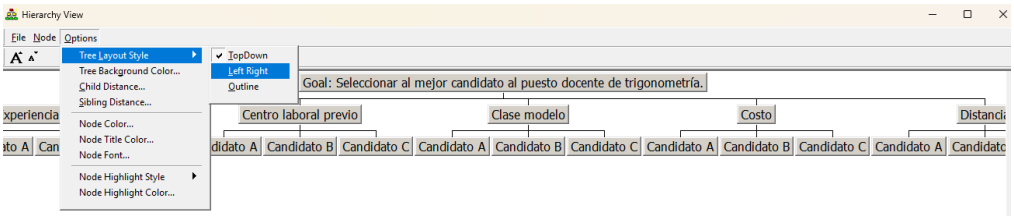
Visualizar las alternativas en el árbol de jerarquías



Se cuenta con varias opciones para visualizar: Seleccionar “Options” - “Tree Layout Style” - “Left Right”. Ver **Figura 18**:

Figura 18

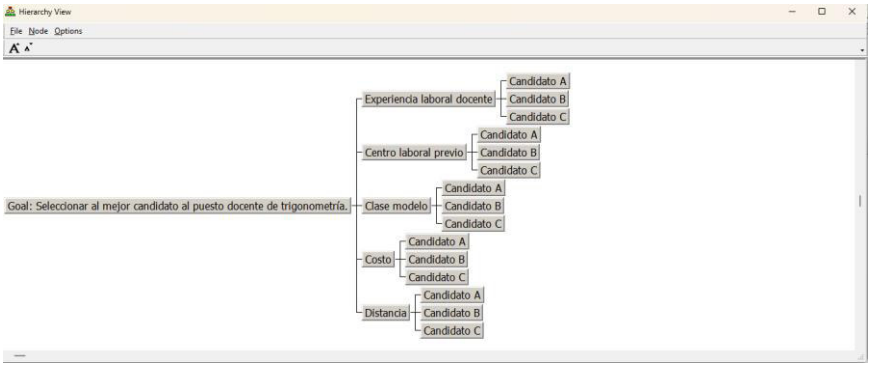
Cambiar estilo de diseño del árbol de jerarquías



En la **Figura 19** se muestra el árbol de jerarquía establecido.

Figura 19

Árbol de jerarquías establecido en Expert Choice

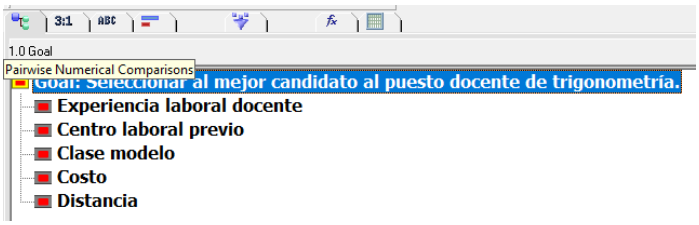


Ingreso de datos a la matriz pareada de criterios

A continuación, se ingresa los valores en la matriz pareada de criterios, seleccionando “Goal” y luego en “3:1”. Ver **Figura 20**:

Figura 20

Ingresar a comparación numérica por pares de criterios



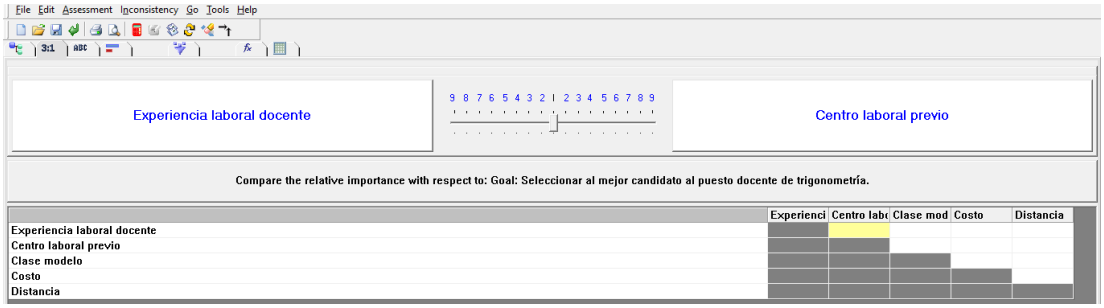
Se observa en la **Figura 21**, un tablero numerado del 9 al 1 y del 1 al 9. Si se selecciona los números de la izquierda, el número aparece en

color negro y si se selecciona los números de la derecha, aparece su inversa y en rojo.

Se procede a llenar la matriz pareada de criterios.

Figura 21

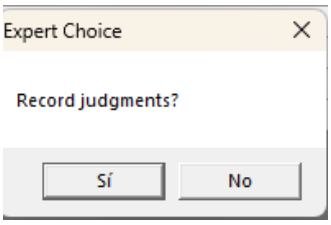
Ingresar data a la matriz pareada de criterios



Luego regresar a “Model View” y guardar los juicios. Ver **Figura 22**:

Figura 22

Guardar juicios de la matriz pareada de criterios

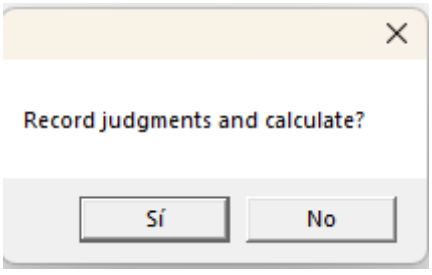


Calcular Índice de consistencia de la matriz pareada de criterios

Nuevamente seleccionar “Goal” y “3:1”, y seleccionar calcular. Ver **Figura 23**:

Figura 23

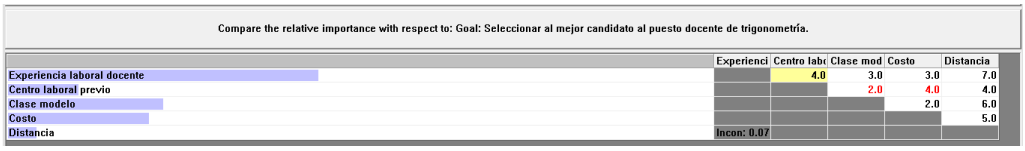
Guardar juicios y calcular en la matriz pareada de criterios



Seleccionar de nuevo “3:1” y se observa en la **Figura 24**, la matriz con su índice de consistencia.

Figura 24

Matriz pareada de criterios en Expert Choice

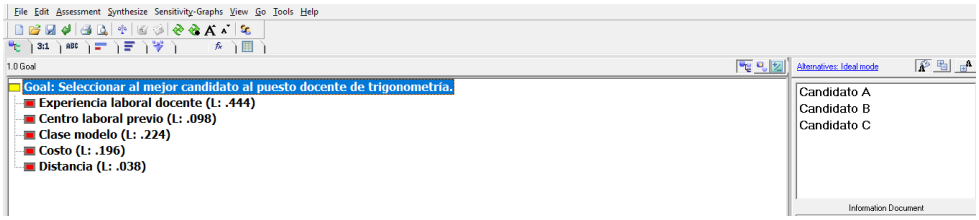


El índice de consistencia de la matriz pareada de criterios es 7%, menor al 10%, por lo tanto, se considera consistente.

Además, se observa en la **Figura 25¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el peso de cada criterio, siendo el criterio “Experiencia laboral docente” el de mayor importancia (44.4%) y el de menor importancia, el criterio “Distancia a domicilio”.

Figura 25

Pesos de todos los criterios

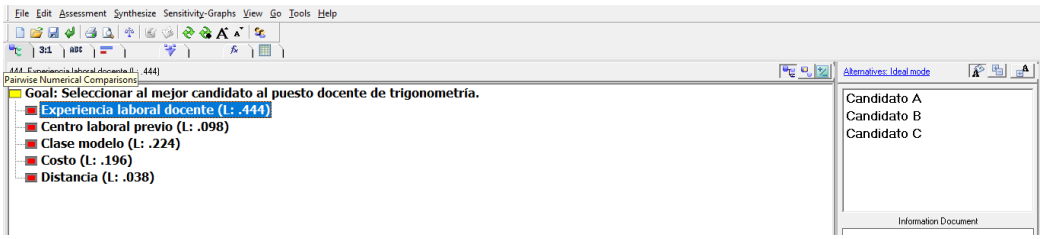


Ingreso de datos a la matriz pareada de las alternativas

Se selecciona el primer criterio y con clic izquierda en “3:1”. Ver **Figura 26**:

Figura 26

Ingresar a comparación numérica por pares de las alternativas con respecto al criterio 1

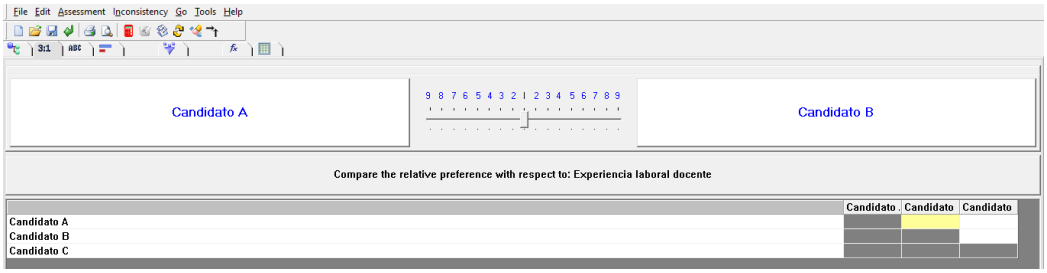


Luego de ingresar la data a la matriz pareada, ver **Figura 27**:

Se realiza un procedimiento análogo al de ingreso de datos a la matriz pareada de criterios.

Figura 27

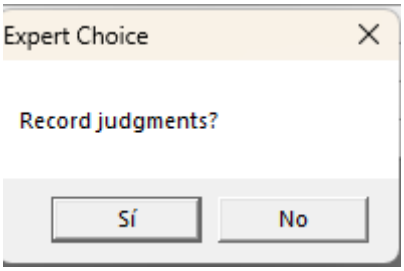
Ingresar data a la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1



Una vez llenado la matriz, seleccionar “Model View” y guardar los juicios. Ver **Figura 28**:

Figura 28

Guardar juicios de la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1

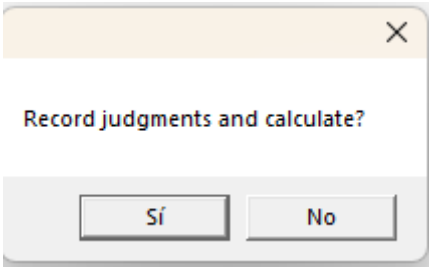


Calcular Índice de consistencia de la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1

Seleccionar el criterio “Experiencia laboral docente” y “3:1”, y seleccionar calcular. Ver **Figura 29**:

Figura 29

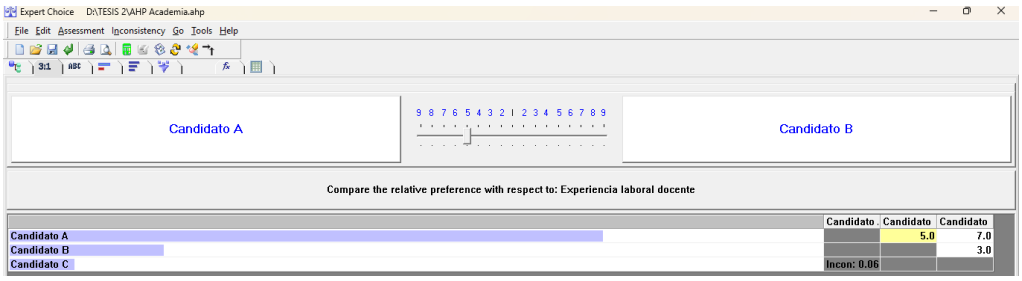
Guardar juicios y calcular la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1



Seleccionar de nuevo “3:1” y se observa la matriz con su índice de consistencia. Ver **Figura 30**:

Figura 30

Matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1



El índice de consistencia de la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 es 6%.

Los pasos realizados para hallar el índice de consistencia de la matriz pareada de las alternativas con respecto al criterio 1 se hicieron paras las demás matrices.

En resumen, en la **Tabla 20** se visualiza los índices de consistencia de cada matriz de las alternativas para cada criterio:

Tabla 20

Porcentaje del Índice de consistencia de las matrices pareadas de las alternativas por cada criterio

Criterios	% de Consistencia
Experiencia laboral	6%
Centro laboral previo	0%
Clase modelo	0%
Costo	8%
Distancia	3%

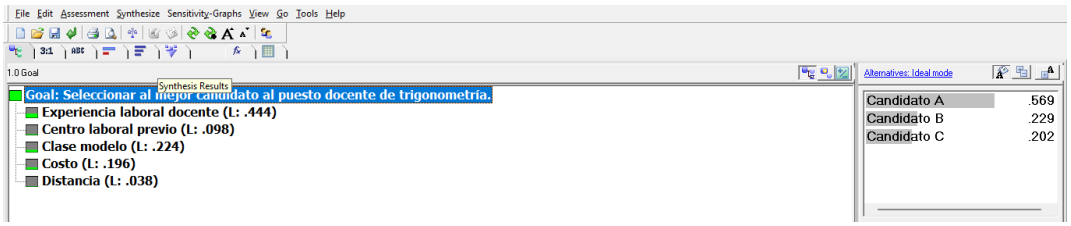
Como se observa, el índice de consistencia de las matrices pareadas de las alternativas con respecto a todos los criterios son menores al 10%, por lo tanto, son consistentes y se procedió a calcular las prioridades globales de cada candidato.

Prioridades globales de cada candidato

Seleccionar “Synthesis Results” para obtener el ranking final de la prioridad global de cada alternativa de decisión. Ver **Figura 31**:

Figura 31

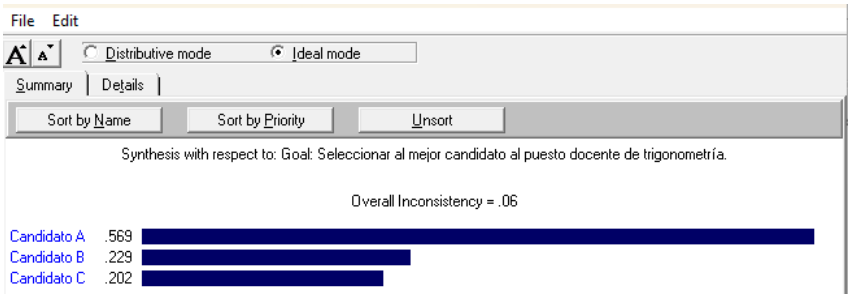
Seleccionar "Synthesis Results"



En la **Figura 32**, se obtiene las prioridades globales de todas las alternativas de decision.

Figura 32

Ranking de prioridades de las alternativas



Además, se observa que el mejor candidato a docente es el que tiene mayor puntaje, es decir, el docente a contratar es el candidato A.

Seleccionando la opción “Details” se puede observar las prioridades de las alternativas con respecto a cada criterio. En la **Tabla 21**, se muestran los prioridades halladas en cada candidato en cada criterio.

Tabla 21

Porcentaje de prioridades de cada alternativa con respecto a cada criterio

Alternativa de decisión	CRITERIOS				
	(0.444)	(0.98)	(0.224)	(0.196)	(0.038)
	Experiencia laboral	Centro laboral previo	Clase modelo	Costo	Distancia
A	0.284	0.012	0.143	0.125	0.006
B	0.073	0.063	0.071	0.019	0.003
C	0.031	0.033	0.071	0.042	0.024

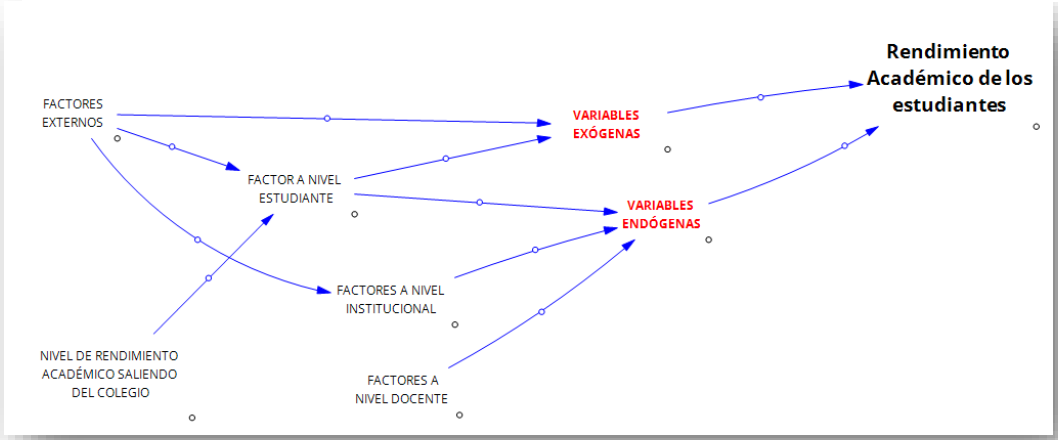
La ventaja del candidato A es notoria en los criterios experiencia laboral, clase modelo y costo.

V.1.3. Análisis de los factores que influyen en el rendimiento construido en un diagrama causal y el AHP

En base a los resultados del tercer cuestionario aplicado (anexo XI), se construyó un primer diagrama causal. En la **Figura 33** se presenta:

Figura 33

Diagrama causal inicial

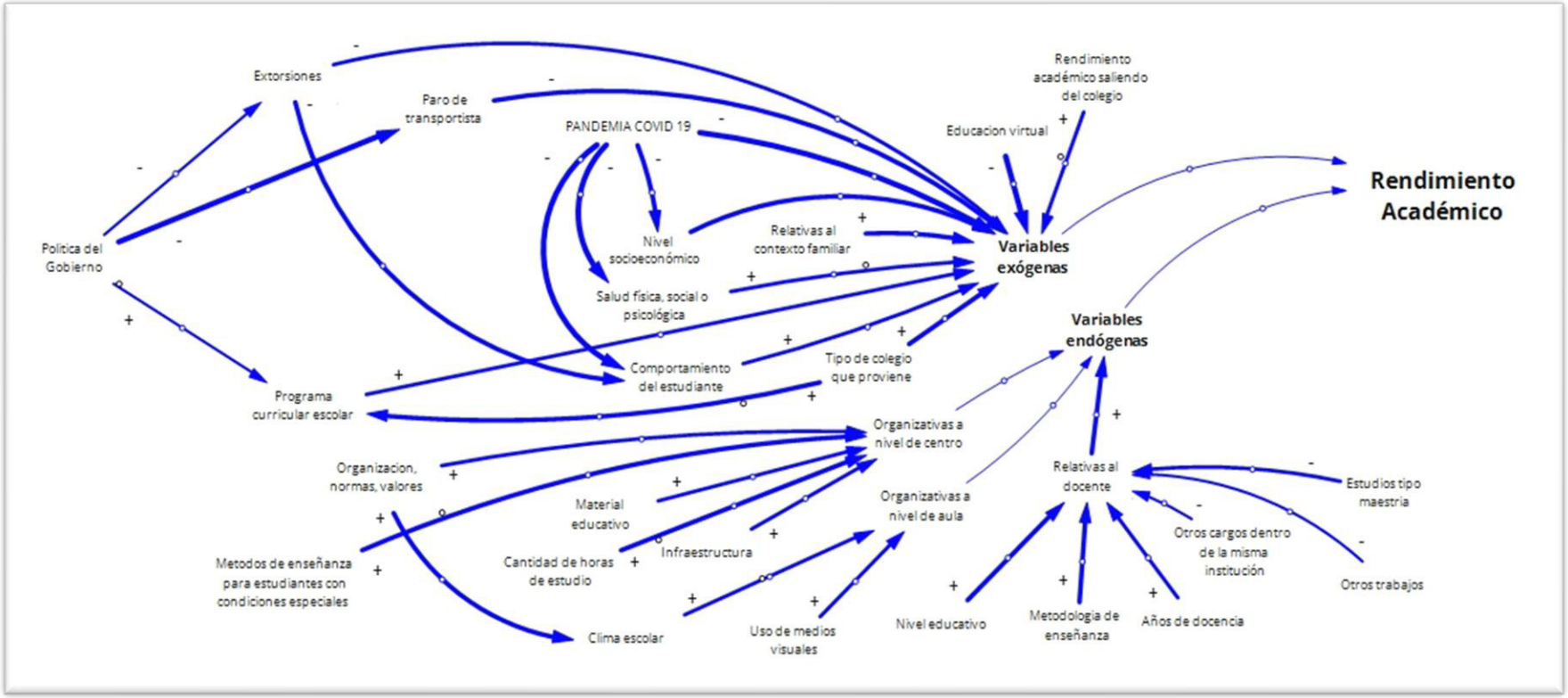


Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, con el fin de evaluar de manera más integral el impacto del método AHP, se desarrolló un diagrama causal más completo, mostrado en la **Figura 34**.

Figura 34

Diagrama Causal Final



Fuente: Elaboración propia

El grosor de las flechas representa el grado de influencia: a mayor grosor, mayor es la influencia de una variable sobre otra.

IMPACTO DEL AHP

Dado que se realizó un análisis más profundo de los factores que influyen en el rendimiento académico a nivel preuniversitario, se identificó que el factor docente representa una de tantas variables que hay dentro del diagrama. Además, dentro de este factor, se pueden encontrar algunos criterios de selección para contratar a un docente tales como años de experiencia, metodología de enseñanza.

En ese contexto, las variables como otros cargos académicos dentro de la misma institución, estudios de postgrado u otros trabajos fuera de la institución podrían considerarse como criterios adecuados de selección docente, sin embargo, en la práctica, se observa que todo docente de una academia preuniversitaria trabaja en la misma u otra institución, además de llevar cursos o especializaciones que le den un mejor futuro profesional, por lo tanto, es frecuente que un docente cumpla con esas características. Por esta razón, se descartaron como criterios de selección.

Dentro de las variables exógenas, es decir, aquellas sobre las que se puede ejercer influencia o intervención directa, se presentan 3 factores:

- El factor a nivel estudiante ya que a pesar de que el estudiante tenga dificultades dentro de su entorno, la institución puede implementar estrategias de apoyo que mejoren sus condiciones y desempeño.

- El factor a nivel institucional, es decir, la academia es responsable de establecer un entorno académico favorable mediante normas claras, contenidos pertinentes, dar una infraestructura que apoye el aprendizaje y una planificación académica alineada con el objetivo que puedan responder correctamente esas preguntas en el examen de admisión.

- El factor relativo al docente, en el cual interviene directamente el método AHP, es una herramienta útil, fácil de uso y con una sólida base científica que permite fortalecer el proceso de selección docente.

VI. DISCUSIÓN

VI.1. Comparación de rendimiento académico pre y post en el curso de trigonometría

Luego que la academia contrató al candidato sugerido por el método AHP, se analizaron las notas de los exámenes semanales en el periodo agosto-octubre 2024.

Para el grupo del periodo enero-marzo se analizó su rendimiento en las preguntas de trigonometría comparándolo con su rendimiento en el periodo agosto-octubre, con el nuevo docente.

VI.1.1. Rendimiento en trigonometría de enero-marzo vs agosto-octubre

Se emparejó las notas del curso de trigonometría del grupo enero-marzo con el de agosto-octubre, desechándose los que no tenían ambas notas y/o no habían respondido el cuestionario (ver anexo IV).

Se obtuvo la **Tabla 22¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

Tabla 22

Rendimiento académico en el curso de trigonometría de los exámenes semanales del periodo enero-marzo y agosto-octubre

Periodo	Nota Promedio	% de Aciertos	% de Desaciertos	% de preguntas dejadas en blanco
Enero-marzo 2024	7.82	18.75%	27.67%	53.58%

Agosto-octubre 2024	7.45	18.73%	73.83%	7.44%

No se observó una mejora significativa con respecto a su nota promedio y el % de aciertos. Sin embargo, el % de preguntas dejadas en blanco disminuyó notablemente.

Para comprobarlo estadísticamente se aplicó una prueba de diferencias. Para lo cual se realizó primero una prueba de normalidad para determinar si se podía aplicar la prueba T o la prueba de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo enero-marzo 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo enero-marzo 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 35** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de enero-marzo.

Figura 35

Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de enero-marzo usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Enero	,235	20	,005	,836	20	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.003 < a entonces se rechaza H0. Es decir, el % de aciertos en el curso de trigonometría de enero-marzo no siguen una distribución normal.

Análogamente se realizó la prueba de Shapiro-Wilk mediante SPSS el % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024:

1) Hipótesis

H0: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 36¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre.

Figura 36

Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ago	,257	20	,001	,856	20	,007

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.007 < a entonces se rechaza H0. Es decir, el % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre no siguen una distribución normal.

Dado que ninguna de las 2 variables no tienen un comportamiento normal, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: La mediana de las diferencias entre los % de aciertos pre y post es igual a cero.

H1: La mediana de las diferencias entre los % de aciertos pre y post no es igual a cero.

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 37** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de Wilcoxon de la mediana de las diferencias entre los % de aciertos pre y post del curso de trigonometría .

Figura 37

Prueba de Wilcoxon la mediana de las diferencias entre los % de aciertos pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS

Estadísticos de prueba[a]

	Ago - Enero
Z	-,109[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,913

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

4) Decisión

El p-valor = 0.913 > a entonces no hay evidencia para rechazar H0. Por lo tanto, es significativa la diferencia de la mediana entre los % de aciertos pre y post del curso de trigonometría.

El mismo procedimiento se realizó al % de preguntas dejadas en blanco.

1) Hipótesis

H0: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo enero-marzo 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo enero-marzo 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados de la prueba

En la **Figura 38¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de enero-marzo.

Figura 38

Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de enero-marzo usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Enero	,137	20	,200*	,903	20	,047

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.047 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de enero-marzo no siguen una distribución normal.

Análogamente se realizó la prueba de Shapiro-Wilk mediante SPSS al % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024:

1) Hipótesis

H0: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 39** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre.

Figura 39

Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Agosto	,358	20	,000	,435	20	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre no siguen una distribución normal.

Dado que ninguna de las 2 variables tienen un comportamiento normal, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: La mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post es igual a cero.

H1: La mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post no es igual a cero.

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 40** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de Wilcoxon de la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría.

Figura 40

Prueba de Wilcoxon la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS

Estadísticos de prueba[a]

	Agosto - Enero
Z	-3,072[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

4) Decisión

El p-valor = 0.002 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Por lo tanto, es significativa la diferencia de la mediana entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría.

Para el grupo del periodo abril-mayo se analizó su rendimiento en las preguntas de trigonometría comparándolo con su rendimiento en el periodo agosto-octubre, con el nuevo docente.

VI.1.2. Rendimiento en trigonometría de abril-mayo vs agosto-octubre

Se emparejó las notas del curso de trigonometría del grupo abril-mayo con el de agosto-octubre, desechándose los que no tenían ambas notas. (ver anexo V). Se muestra la **Tabla 23**:

Tabla 23

Rendimiento académico en el curso de trigonometría de los exámenes semanales del periodo abril-mayo y agosto-octubre

Periodo	Nota Promedio	% de Aciertos	% de Desaciertos	% de preguntas dejadas en blanco
Abril-mayo 2024	7.39	18.87%	61.80%	19.32%
Agosto-octubre 2024	7.49	19.03%	73.89%	7.09%

Se observó una mejora con respecto a su nota promedio y el % de aciertos. Además, el % de vacíos disminuyó más del 50%.

Para comprobarlo estadísticamente se aplicó una prueba de diferencias. Para lo cual se realizó primero una prueba de normalidad para determinar si se podía aplicar la prueba T o la prueba de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo abril-mayo 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo abril-mayo 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 41** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de abril-mayo.

Figura 41

Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de abril-mayo usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Abril	,136	21	,200*	,951	21	,355

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.355 >a entonces no hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de aciertos en el curso de trigonometría de abril-mayo siguen una distribución normal.

Análogamente se realizó la prueba de Shapiro-Wilk mediante SPSS el % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024:

1) Hipótesis

H0: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de aciertos en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 42** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre.

Figura 42

Prueba de normalidad del % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Agosto	,229	21	,005	,876	21	,012

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.012 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de aciertos en el curso de trigonometría de agosto-octubre no siguen una distribución normal.

Debido a que una variable es normal y la otra no es normal, se procedió a calcular la diferencia entre los porcentajes de aciertos de abril-mayo y agosto-octubre (ver anexo V). Luego se procedió a realizar la prueba de normalidad para determinar si se podía aplicar la prueba T o la prueba de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: La diferencia entre los % de aciertos post y pre sigue una distribución normal.

H1: La diferencia entre los % de aciertos post y pre no sigue una distribución normal.

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 43** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad de la diferencia entre los % de aciertos post y pre del curso de trigonometría.

Figura 43

Prueba de normalidad de la diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de trigonometría usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ACIERTOS	,086	21	,200*	,973	21	,791

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor = 0.791 > a entonces no hay evidencia para rechazar H0. Es decir, la diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de trigonometría siguen una distribución normal.

Como la diferencia entre post y pre sigue una distribución normal, se aplicó la prueba T.

1) Hipótesis

H0: La media de las diferencias es igual a cero.

H1: La media de las diferencias es distinta de cero.

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 44** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de T de la diferencia entre los % de aciertos post y pre del curso de trigonometría.

Figura 44

Prueba de T de la diferencia entre los % de aciertos post y pre del curso de trigonometría usando el software SPSS

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
					95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	ANTES - DESPUES	-,00048	,13596	,02967	-,06236	,06141	-,016	20	,987

4) Decisión

El p-valor = 0.987 > a entonces no hay evidencia para rechazar H0. Es decir, la media de la diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de trigonometría es igual a cero. No hubo un cambio significativo.

El mismo procedimiento se realizó al % de preguntas dejadas en blanco.

1) Hipótesis

H0: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo abril-mayo 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo abril-mayo 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados de la prueba

En la **Figura 45** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de abril-mayo.

Figura 45

Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de abril-mayo usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Abril	,251	21	,001	,722	21	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0.000 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de abril-mayo no siguen una distribución normal.

Análogamente se realizó la prueba de Shapiro-Wilk mediante SPSS el % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024:

1) Hipótesis

H0: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 siguen una distribución normal

H1: El % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría del periodo agosto-octubre 2024 no siguen una distribución normal

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 46** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre.

Figura 46

Prueba de normalidad del % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre usando el software SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ago	,358	21	,000	,423	21	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

4) Decisión

El p-valor es igual a 0 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Es decir, el % de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría de agosto-octubre no siguen una distribución normal.

Dado que ninguna de las 2 variables tienen un comportamiento normal, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

1) Hipótesis

H0: La mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post es igual a cero.

H1: La mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post no es igual a cero.

2) Nivel de significancia: a = 0.05

3) Resultados del software

En la **Figura 47** se presentan los resultados del SPSS de la prueba de Wilcoxon de la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría.

Figura 47

Prueba de Wilcoxon de la mediana de las diferencias entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría usando el software SPSS

Estadísticos de prueba[a]

	Ago - Abril
Z	-2,118[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,034

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

4) Decisión

El p-valor = 0.034 < a entonces hay evidencia para rechazar H0. Por lo tanto, es significativa la diferencia de la mediana entre los % de preguntas dejadas en blanco pre y post del curso de trigonometría.

Tanto en la comparación enero-marzo vs agosto-octubre y abril-mayo vs agosto-octubre en los porcentajes de aciertos no hubo diferencia significativa, pero en los porcentajes de preguntas dejadas en blanco si hubo una diferencia significativa.

En relación a la hipótesis general:

H0: El rendimiento de los estudiantes en el curso de trigonometría del ciclo agosto-octubre es significativamente mejor que de los ciclos anteriores.

Se observa que no hubo una diferencia significativa entre los % de aciertos pre y post del curso de trigonometría, lo cual puede tener diferentes explicaciones, a continuación, se presentan algunos aspectos que pueden influir en el rendimiento y que no dependen del docente. Los aspectos observados son la importancia que asignan los estudiantes al curso, el tiempo de dedicación y la percepción de la dificultad del curso.

VI.1.3. Cruce de variables con interpretación descriptiva

Percepción de la importancia del curso de trigonometría

Se construyó una tabla cruzada de las percepciones de los estudiantes en relación a la pregunta si consideraban importante el curso de trigonometría vs su porcentaje de aciertos, desaciertos y vacíos en las exámenes semanales en el curso mencionado, lo cual se muestra en la **Tabla 24**:

Tabla 24

Rendimiento en trigonometría según la percepción de la importancia del curso de trigonometría

Percepción de la importancia del curso de trigonometría	Rendimiento		
	Aciertos	Desaciertos	Preguntas dejadas en blanco
Importante y muy importante	24.54%	36.81%	38.65%
Moderadamente importante	15.08%	56.22%	28.70%
Poca importancia	22.57%	37.92%	39.51%

Juntando el porcentaje de aciertos de los estudiantes que valoraron el curso de trigonometría como importante o muy importante es mayor que el de aquellos que lo consideraron poco o moderadamente importante. Esto sugiere que el grado de importancia que los estudiantes asignan al curso es proporcional al rendimiento académico.

Tiempo de dedicación

Se construyó una tabla cruzada de las horas de estudio dedicadas al curso de trigonometría vs su porcentaje de aciertos, desaciertos y vacíos en las exámenes semanales en el curso mencionado, lo cual se muestra en la **Tabla 25**:

Tabla 25

Rendimiento en trigonometría por horas de estudio que le dedicaban los estudiantes fuera de la academia semanalmente

Tiempo de dedicación al curso de trigonometría	Rendimiento		
	Aciertos	Desaciertos	Preguntas dejadas en blanco
Menos de 1 hora	17.73%	44.91%	37.36%
Entre 1 y 2 horas	18.98%	50.51%	30.51%
Entre 3 y 4 horas	27.78%	37.83%	34.39%

Se observa que los estudiantes que le dedicaban menos de 1 hora semanal al curso obtuvieron menor porcentaje de aciertos que los demás. Esto sugiere que la dedicación al curso es proporcional al rendimiento académico.

Percepción de la dificultad del curso de trigonometría

La **Tabla 26¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la percepción de la dificultad del curso de trigonometría vs el rendimiento del estudiante.

Tabla 26

Rendimiento en trigonometría según la percepción de la dificultad del curso

Percepción de la dificultad del curso de trigonometría	Rendimiento		
	Aciertos	Desaciertos	Preguntas dejadas en blanco
Difícil y muy difícil	17.74%	44.70%	37.56%
Moderado	24.33%	52.90%	22.77%

Los que perciben el curso como difícil o muy difícil no solo obtuvieron menor % de aciertos, sino que dejaron muchas preguntas sin responder. Esto sugiere que la percepción de la dificultad del curso de trigonometría podría hacer que se sientan inseguros y no intenten responder la pregunta.

Cabe mencionar que la problemática del curso de trigonometría es igual para los estudiantes que provienen de colegios estatal o privado. En la **Tabla 27¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra que ambos grupos tienen bajo % de aciertos.

Tabla 27

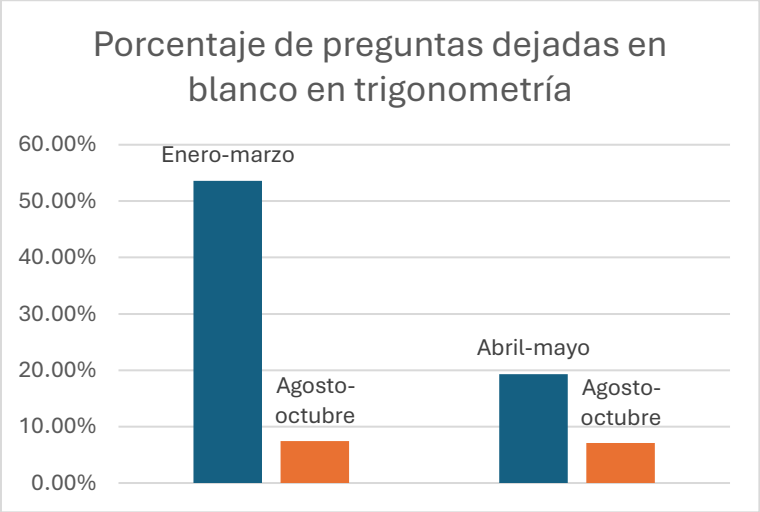
Rendimiento en trigonometría por cada tipo de colegio

Tipo de colegio	Rendimiento		
	Aciertos	Desaciertos	Preguntas dejadas en blanco
Estatal	19.52%	43.54%	36.94%
Privado	18.99%	56.37%	24.64%

Si bien es cierto no ha mejorado significativamente el rendimiento académico, se observa que en el periodo agosto-octubre, con el docente contratado aplicando el método AHP, los estudiantes han dejado menos preguntas dejadas en blanco, lo cual podría reflejar que su nivel de conocimiento les otorgaba más confianza para responder, lo cual se puede observar en la **Figura 48Figura *48***:

Figura 48

Porcentaje de preguntas dejadas en blanco en las preguntas de trigonometría



Puesto que los estudiantes mostraron mayor confianza al responder las preguntas, esto podría atribuirse a que el docente mejoró en los aspectos analizados anteriormente. Por ello, se aplicó el segundo cuestionario, que contenía las preguntas relacionadas al factor docente, con el fin de evaluar si hubo alguna mejora en relación con la clase del docente recomendado por el método AHP.

VI.2. Comparación de la clase docente de los periodos pre y post en el curso de trigonometría

En la **Figura 49** se observa que casi el 90% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre realizaba una pizarra ordenada con letra clara. Comparando con los periodos del estudio pre, los resultados son similares al periodo enero-marzo y hubo una mejora con el periodo abril-mayo.

Figura 49

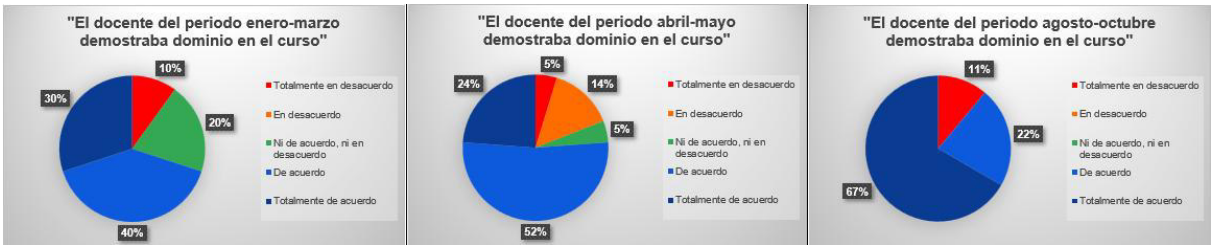
Percepción sobre si el docente realizaba una pizarra ordenada y letra clara en los periodos pre y post



En la **Figura 50** muestra que casi el 90% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre demostraba dominio en el curso. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 50

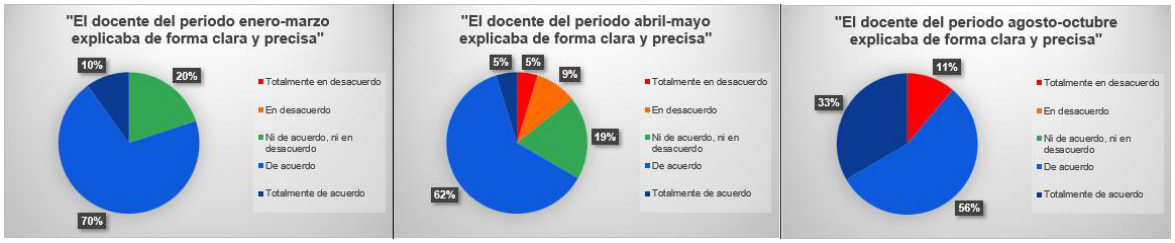
Percepción sobre si el docente demostraba dominio en el curso en los periodos pre y post



En la **Figura *51*** muestra que casi el 90% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre explicaba de forma clara y precisa. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 51

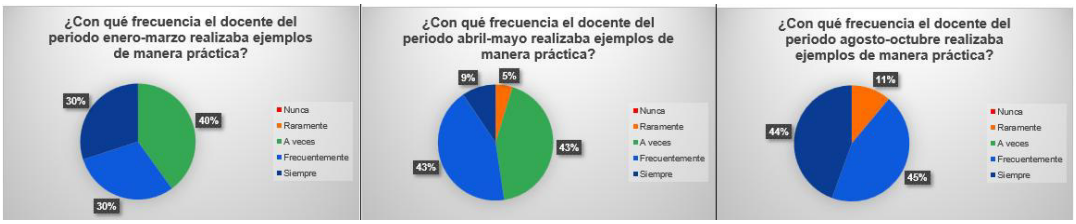
Percepción sobre si el docente explicaba de forma clara y precisa en los periodos pre y post



En la **Figura 52** muestra que casi el 90% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre realizaba ejemplos de manera práctica. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 52

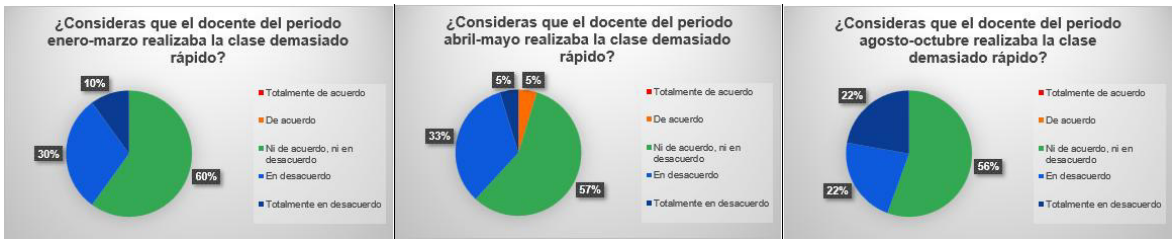
Percepción sobre si el docente realizaba ejemplos de manera práctica en los periodos pre y post



En la **Figura 53** muestra que el 44.4% de los encuestados no considera que el docente del periodo agosto-octubre realizaba la clase demasiado rápido. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto al periodo enero-marzo y una desmejora con el periodo abril-mayo.

Figura 53

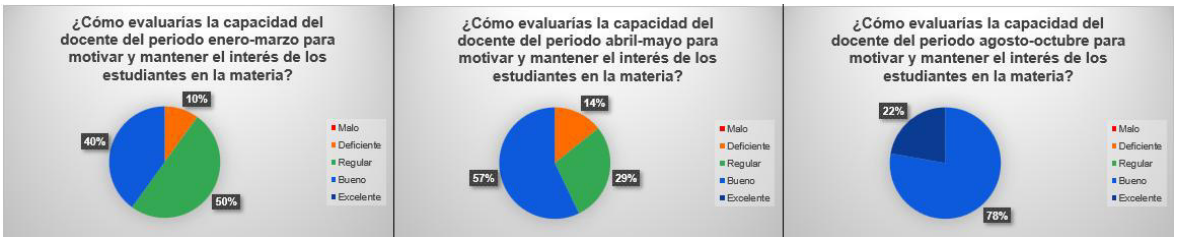
Percepción sobre si el docente realizaba la clase demasiado rápido en los periodos pre y post



En la **Figura 54Figura *54*** muestra que el 100% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre tenía la capacidad para motivar y mantener interés de los estudiantes en el curso. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 54

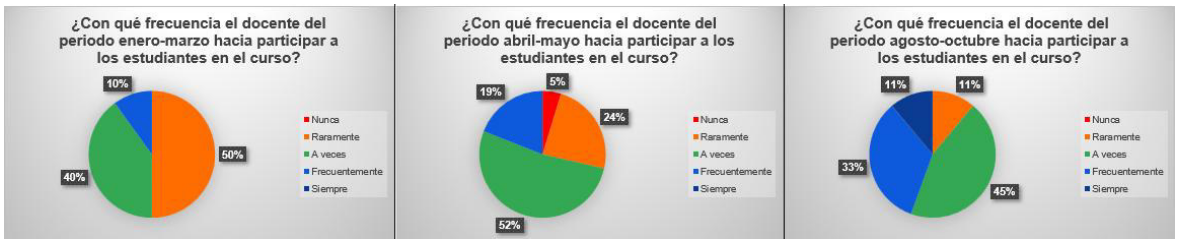
Percepción sobre la capacidad del docente para motivar y mantener interés de los estudiantes en el curso en los periodos pre y post



En la **Figura 55** muestra que el 33.3% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre hacia participar frecuentemente a los estudiantes en el curso. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 55

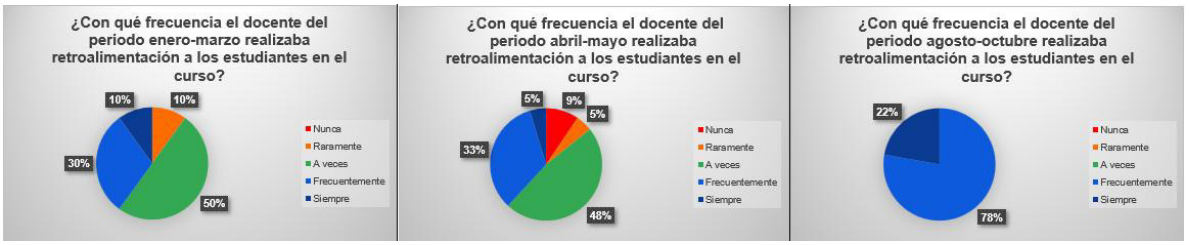
Percepción sobre si el docente hacia participar a los estudiantes en el curso en los periodos pre y post



En la **Figura 56** muestra que el 100% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre realizaba retroalimentación a los estudiantes en el curso. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 56

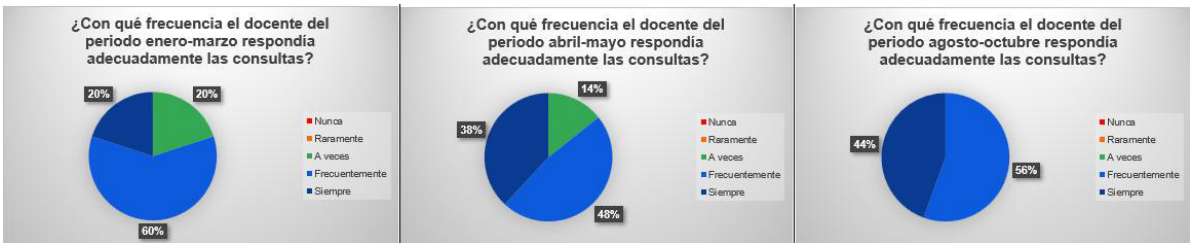
Percepción sobre si el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el curso en los periodos pre y post



En la **Figura *57*Figura *57*** muestra que el 100% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre respondía adecuadamente las consultas. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 57

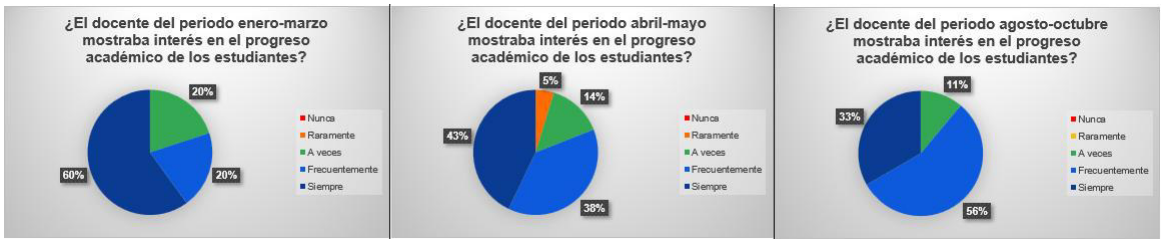
Percepción sobre si el docente respondía adecuadamente las consultas en los periodos pre y post



En la **Figura *58*** muestra que casi el 90% de los encuestados considera que el docente del periodo agosto-octubre mostraba interés en el progreso académico de los estudiantes. Comparando con los del estudio pre, se observa una mejora con los resultados respecto a los periodos enero-marzo y abril-mayo.

Figura 58

Percepción sobre si el docente mostraba interés en el progreso académico de los estudiantes en los periodos pre y post



En resumen, en la mayoría de los aspectos se observó una mejora en la clase del docente del periodo agosto-octubre, el cual fue seleccionado por el método AHP, en comparación con los periodos anteriores.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado la investigación se tienen las siguientes conclusiones:

- En base a los resultados del primer cuestionario aplicado a los estudiantes de los dos periodos anteriores se identificaron aspectos a evaluar en la clase modelo lo cual influyó en la elección del nuevo docente y de las entrevistas a las autoridades se determinaron los otros criterios: Experiencia laboral docente, centro laboral previo, salario del candidato, distancia entre el domicilio del candidato y clase modelo.
- Se aplicó el método AHP utilizando el software Expert Choice, se determinó al candidato A como el mejor candidato docente con un 56.9% en relación al objetivo global, a comparación de 22.9% y 20.2% obtenidos por los candidatos B y C respectivamente. El criterio con mayor prioridad fue la Experiencia laboral docente, seguido de la clase modelo, asimismo se encontró que la distancia del domicilio a la academia es la de menor relevancia.
- Se logró identificar factores que pueden influir en el rendimiento académico en la academia en estudio, gracias al diagrama causal elaborado. Se dividió en 2 variables: exógenas y endógenas. En las exógenas, se encuentran los factores a nivel estudiante y factores externos como la pandemia COVID 19, educación virtual, etc. En las endógenas se encuentran los factores a nivel institucional, factor a nivel docente y también el factor estudiante. En cuanto al factor docente, la aplicación del método AHP constituye una mejora significativa al proceso de selección, al introducir un enfoque que facilita la toma de decisiones y esta científicamente fundamentado.
- Se logró mejorar el proceso de selección aplicando el método AHP, lo cual se vio reflejado en las percepciones de los estudiantes en relación a las

clases del periodo post vs el del periodo pre, como también en la disminución significativa de preguntas dejadas en blanco en el curso de trigonometría en los exámenes semanales, lo cual demuestra una mayor confianza en relación al conocimiento adquirido. Si bien se buscaba una mejora significativa en los porcentajes de aciertos, esto no sucedió debido a otros factores, como las horas que el estudiante le dedica al curso, el grado de dificultad de este, la baja importancia que los estudiantes le dieron al curso, entre otras variables ya identificados en el diagrama causal.

Para futuras investigaciones similares y/o instituciones académicas se recomienda lo siguiente:

- Considerar en detalle los subcriterios de la clase modelo para afinar la selección docente evitando subjetividades.
- Realizar una prueba de entrada a los estudiantes de la academia con el fin de conocer el nivel de conocimiento inicial para que el docente tenga un mejor diagnóstico de la situación de los estudiantes.
- Sensibilizar a los estudiantes antes de aplicar un cuestionario para poder contar una data que tenga mayor representatividad.
- Se recomienda que haya más de un decisor para evitar sesgos, así como también capacitarlos previamente en la asignación de valores en la comparación uno a uno.
- Continuar con los pasos de la Dinámica de Sistemas para desarrollar la ecuación de rendimiento académico en una academia preuniversitaria.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, A. R. (2022). *Proceso del Análisis Jerárquico (AHP) para la selección de un establecimiento alimenticio que permita el crecimiento empresarial en el distrito de Comas*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos., Lima, Perú.

- Aracil, J., & Gordillo, F. (1998). *Dinámica de Sistemas*. Alianza Editorial.

- Arreola, G., & Hernández, E. I. (2021). *El rendimiento académico y su relación con algunos factores asociados al aprendizaje en alumnos de educación superior.* Universidad Pedagógica de Durango.

- Berumen, S., & Llamazares, F. (2007). La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el ahp) en un entorno de competitividad creciente. *Cuadernos de Administración, 20*(34), 65-87.

- Blas, F. (2021). *Aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) para la mejora en el proceso de selección del personal*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

- Borja Naranjo, G. M., Martínez Benítez, J. E., Barreno Freire, S. N., & Haro Jácome, O. F. (2021). 3.- Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 54–77.

- Carhuaricra, F. A. (2020). *Modelo de dinámica de sistemas para determinar el rendimiento académico en los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación - Undac – Pasco*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

- Ccanto, K. (2021). *Aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP) para la selección de docentes en el Instituto Científico del Perú*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

- Cruz, M. N. (2016). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante. *Escenarios: empresa y territorio*, 5(5), 93-118.

- De Leo, E., Aranda, D., & Addati, G. A. (2020) . *Introducción a la Dinámica de Sistemas*. Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires.

- Escurra, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología, 6*(1-2), 103-111.

- Garrido Macías, M., Jiménez Luque, N., Landa Sánchez, A., Páez Espinar, E., & Ruiz Barranco, M. (2013). Factores que influyen en el rendimiento académico: la motivación como papel mediador en las estrategias de aprendizaje y clima escolar. *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa*, 2, 17-25.

- Gómez-Mejía, L., Balkin, D., & Cardy, R. (2008). *GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS*. España: Pearson Educación.

- Informe IPE – El Comercio. (6 de Julio de 2021). *Efectos del COVID-19 en la educación*. IPE (INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA).

- Izar, J., Nájera, J., & Zárate, L. (2023). Estudio comparativo de la aplicación de 5 métodos multicriterio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 31(1), 181 - 191.

- León, D. S. (2020). El Proceso de Selección y su efecto en el desempeño laboral en el personal de microfinancieras en la ciudad de Quetzaltenango. *Revista Científica del SEP*, 3(1), 25 - 32.

- Leyva, C. J., Alonso, A., & Alvarez, I. (2019). Proceso Analítico Jerárquico. Herramienta para la gestión del ordenamiento urbano-ambiental en el eje Luaces de Camagüey. *Revista Científica De Arquitectura Y Urbanismo*, 40(2), 43 - 57.

- Loise, S. (3 de Marzo de 2024). *Año escolar 2024: ¿Cuál es la situación de la educación en el Perú tras la pandemia?* RPP.

- Martín, J. (2006, diciembre). *Aplicaciones prácticas de la Dinámica de Sistemas en un mundo complejo* [Conferencia]. Congreso Internacional de

Dinámica de Sistemas, Mayagüez, Puerto Rico.

- Martín, J. (2008). *Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas.*

- Martínez, E. (2007). Aplicación del proceso jerárquico de análisis en la selección de la lozalización de una PYME. *Anuario jurídico y económico escurialense,*(40), 523-542.

- Mendoza, A., Solano, C., Paciencia, D., & Garcia, D. (2019). Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. Ingeniare. *Revista chilena de ingeniería*, 27(3), 348 - 360.

- Nantes, E. (2019). El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones. (2019). *Revista De La Escuela De Perfeccionamiento En Investigación Operativa*, 27(46).

- Nisr, S. M., Ferraro, L. P., Martínez, S. M., Gómez, L. M., & Madronero, C. I. (2022). *Análisis de las consecuencias ocasionadas por el inadecuado proceso de selección de personal en el Restaurante El Oriental de Maicao durante el primer semestre del año 2022*. [Diplomado de Profundización en Gerencia de Talento Humano]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Colombia.

- Ortiz, S. J., & Paredes-Rodríguez, A. M. (2021). Evaluación sistémica de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS). *Revista UIS Ingenierías*, 20(4), 145-160.

- Poveda Garcés, D. A., Flores Murillo, C. R., Pazmiño Robles, L. G., & Yaguar Gutiérrez, S. P. (2023). Factores que influyen en el desempeño académico universitario. *Reciamuc*, 7(1), 381-389.

- PRONABEC. (17 de Abril de 2020). *¿Por qué es importante estudiar una carrera profesional?* PRONABEC.

- Quispe, C. (2017). *Aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP) en la selección de un marco de referencia para gestionar los proyectos de una empresa consultora*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de

San Marcos, Lima, Perú.

- Ramírez Vázquez, R., Escobar García, I., Beléndez, A., & Arribas Garde, E. (2020). Factores que afectan el rendimiento académico. *Revista REAMEC*, 8(3), 210-226.

- Romero Centeno, R. C. (2021). La formación académica de los jóvenes y las pruebas de admisión a la educación superior. Una experiencia peruana. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 15(19), 740 – 752.

- Rueda, C., & Peris, M. (2013). *Toma de decisiones en situación de certeza, riesgo e incertidumbre*. Universidad Politécnica de Valencia.

- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

- Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83 - 98.

- Salas, J., Leyva, M., & Calenzani, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data*, 17(2), 112 - 119.

- Sánchez, M., & Gutiérrez, J. (2021). Desarrollo matemático y validación del modelo de deserción voluntaria universitaria en pregrados de ingeniería. *Revista Tecnología, Investigación y Academia (TIA)*, *8*(2), 40–60.

- Santos, D. (24 de Julio de 2013). *Acceder a la universidad en Latinoamérica*. GoConqr.

- Toskano, G. B. (2005). *El proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de Proveedores*. [Tesis para Licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

- Universidad Internacional de La Rioja. (23 de Febrero de 2024). *El proceso de toma de decisiones en una empresa*. UNIR.

ANEXOS

ANEXO I. Notas de los exámenes semanales del periodo enero-marzo 2024

Tabla 28

Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo enero-marzo 2024

Periodo	Enero-Marzo						
Notas	nota 1	nota 2	nota 3	nota 4	nota 5	nota 6	Promedio
RV	114.9	143.6	87.3	103.1	54.9	173.6	112.9
RM	85.6	75.7	64.7	93.8	97.6	132.9	91.7
Aritmética	15.6	36.1	17.8	20.8	7.0	13.0	18.4
Álgebra	10.2	11.9	29.0	38.5	19.3	13.5	20.4
Geometría	13.6	22.4	12.1	22.4	11.0	17.9	16.6
Trigonometría	8.5	6.0	5.7	5.7	8.0	2.4	6.0
Lenguaje	35.8	41.6	29.3	63.9	20.7	49.7	40.2
Literatura	43.2	47.5	24.2	42.7	26.0	26.8	35.1
Psicología	69.6	37.6	34.6	53.7	27.5	77.7	50.1
Educacion Cívica	34.3	26.6	30.8	23.9	27.8	43.2	31.1
HP	23.6	18.2	11.4	19.6	16.2	24.3	18.9
HU	17.9	17.2	15.4	27.3	26.4	35.5	23.3
Geografía	34.9	26.7	15.8	21.2	26.2	32.4	26.2
Economía	46.3	21.9	41.3	46.6	12.3	24.2	32.1
Filosofía	18.6	38.7	37.4	27.3	36.4	38.5	32.8
Física	22.4	31.9	40.4	50.3	15.5	18.0	29.7
Química	20.3	34.2	27.1	22.1	8.6	17.4	21.6
Biología	45.2	19.5	20.3	38.8	26.3	27.0	29.5

ANEXO II. Notas de los exámenes semanales del periodo abril-mayo 2024

Tabla 29

Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo abril-mayo 2024

Periodo	Abril-Mayo									
Notas	nota 7	nota 8	nota 9	nota 10	nota 11	nota 12	nota 13	nota 14	nota 15	Promedio
RV	115.5	82.5	110.2	104.2	113.0	134.6	114.9	115.2	225.4	124.0
RM	121.6	105.8	83.5	103.9	104.3	131.7	85.6	97.5	191.6	113.9
Aritmética	21.3	11.1	16.3	27.1	12.0	31.3	15.6	15.3	33.3	20.4
Álgebra	20.2	10.4	16.4	22.5	24.4	20.9	10.2	32.2	10.3	18.6
Geometría	24.7	22.8	19.4	29.7	7.1	27.0	13.6	8.6	16.5	18.8
Trigonometría	4.0	9.5	2.1	11.0	3.4	6.3	8.5	7.8	7.5	6.7
Lenguaje	42.3	46.1	44.6	48.6	55.3	63.8	35.8	48.1	39.5	47.1
Literatura	23.8	29.0	29.2	16.6	43.6	42.9	42.2	44.2	32.1	33.7
Psicología	37.8	36.0	38.9	38.6	69.1	46.6	69.6	34.4	42.2	45.9
Educacion Cívica	36.1	40.5	20.6	27.3	35.8	37.2	34.3	50.9	27.3	34.4
HP	21.2	15.4	7.9	22.1	22.1	18.2	23.6	22.4	6.9	17.7
HU	17.9	20.5	15.8	15.6	19.2	19.8	17.9	13.5	7.4	16.4
Geografía	20.8	22.8	20.3	22.3	25.4	23.9	34.9	21.8	11.8	22.7
Economía	44.1	44.8	41.2	54.0	37.4	39.6	46.3	44.1	51.2	44.7
Filosofía	42.4	41.5	19.9	30.0	28.4	31.6	18.6	44.7	33.4	32.3
Física	35.8	25.3	17.7	28.4	26.9	23.8	22.4	26.9	26.0	25.9
Química	38.3	43.3	28.3	13.3	28.8	36.3	20.3	22.4	17.0	27.5
Biología	62.0	27.7	31.2	41.6	31.8	36.4	45.2	15.3	23.8	35.0

ANEXO III. Notas de los exámenes semanales del periodo enero-mayo 2024

Tabla 30

Notas de los exámenes semanales de todos los cursos del periodo enero-mayo 2024

Periodo	Enero-Mayo															
Notas	nota 1	nota 2	nota 3	nota 4	nota 5	nota 6	nota 7	nota 8	nota 9	nota 10	nota 11	nota 12	nota 13	nota 14	nota 15	Promedio
RV	114.9	143.6	87.3	103.1	54.9	173.6	115.5	82.5	110.2	104.2	113.0	134.6	114.9	115.2	225.4	119.5
RM	85.6	75.7	64.7	93.8	97.6	132.9	121.6	105.8	83.5	103.9	104.3	131.7	85.6	97.5	191.6	105.1
Aritmética	15.6	36.1	17.8	20.8	7.0	13.0	21.3	11.1	16.3	27.1	12.0	31.3	15.6	15.3	33.3	19.6
Álgebra	10.2	11.9	29.0	38.5	19.3	13.5	20.2	10.4	16.4	22.5	24.4	20.9	10.2	32.2	10.3	19.3
Geometría	13.6	22.4	12.1	22.4	11.0	17.9	24.7	22.8	19.4	29.7	7.1	27.0	13.6	8.6	16.5	17.9
Trigonometría	8.5	6.0	5.7	5.7	8.0	2.4	4.0	9.5	2.1	11.0	3.4	6.3	8.5	7.8	7.5	6.4
Lenguaje	35.8	41.6	29.3	63.9	20.7	49.7	42.3	46.1	44.6	48.6	55.3	63.8	35.8	48.1	39.5	44.4
Literatura	43.2	47.5	24.2	42.7	26.0	26.8	23.8	29.0	29.2	16.6	43.6	42.9	42.2	44.2	32.1	34.3
Psicología	69.6	37.6	34.6	53.7	27.5	77.7	37.8	36.0	38.9	38.6	69.1	46.6	69.6	34.4	42.2	47.6
Educacion Cívica	34.3	26.6	30.8	23.9	27.8	43.2	36.1	40.5	20.6	27.3	35.8	37.2	34.3	50.9	27.3	33.1
HP	23.6	18.2	11.4	19.6	16.2	24.3	21.2	15.4	7.9	22.1	22.1	18.2	23.6	22.4	6.9	18.2
HU	17.9	17.2	15.4	27.3	26.4	35.5	17.9	20.5	15.8	15.6	19.2	19.8	17.9	13.5	7.4	19.2
Geografía	34.9	26.7	15.8	21.2	26.2	32.4	20.8	22.8	20.3	22.3	25.4	23.9	34.9	21.8	11.8	24.1
Economía	46.3	21.9	41.3	46.6	12.3	24.2	44.1	44.8	41.2	54.0	37.4	39.6	46.3	44.1	51.2	39.7
Filosofía	18.6	38.7	37.4	27.3	36.4	38.5	42.4	41.5	19.9	30.0	28.4	31.6	18.6	44.7	33.4	32.5
Física	22.4	31.9	40.4	50.3	15.5	18.0	35.8	25.3	17.7	28.4	26.9	23.8	22.4	26.9	26.0	27.4
Química	20.3	34.2	27.1	22.1	8.6	17.4	38.3	43.3	28.3	13.3	28.8	36.3	20.3	22.4	17.0	25.2
Biología	45.2	19.5	20.3	38.8	26.3	27.0	62.0	27.7	31.2	41.6	31.8	36.4	45.2	15.3	23.8	32.8

ANEXO IV. Notas de trigonometría en los exámenes semanales que se analizaron de la comparación de los periodos enero-marzo vs agosto-octubre 2024

En la **Tabla 31** se presenta las notas promedio de los estudiantes del periodo enero-marzo 2024, a los cuales se le realizó la comparación enero-marzo vs agosto-octubre 2024.

Tabla 31

Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo enero-marzo 2024, para la comparación enero-marzo vs agosto-octubre 2024

N° de estudiantes	Nota	Aciertos (%)	Desaciertos (%)	Dejadas en blanco (%)
1	17.75	0.33	0.00	0.67
2	17.75	0.33	0.00	0.67
3	6.65	0.20	0.20	0.60
4	3.32	0.07	0.73	0.20
5	0.00	0.00	1.00	0.00
6	6.65	0.13	0.47	0.40
7	0.00	0.00	1.00	0.00
8	-2.25	0.00	0.00	1.00
9	-2.25	0.00	0.00	1.00
10	18.88	0.50	0.00	0.50
11	9.30	0.20	0.00	0.80
12	8.32	0.25	0.00	0.75
13	18.88	0.50	0.00	0.50
14	0.00	0.00	1.00	0.00
15	-2.25	0.00	0.00	1.00
16	18.88	0.50	0.00	0.50
17	0.00	0.00	1.00	0.00
18	-3.38	0.00	0.00	1.00
19	17.75	0.33	0.00	0.67
20	22.43	0.40	0.13	0.47
Promedio	7.82	18.75%	27.67%	53.58%

En la **Tabla 32** se presenta las notas promedio de los estudiantes del periodo agosto-octubre 2024.

Tabla 32

Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo agosto-octubre 2024, para la comparación enero-marzo vs agosto-octubre 2024

N° de estudiantes	Nota	Aciertos	Desaciertos	Dejadas en blanco
1	9.50	0.19	0.71	0.10
2	3.66	0.11	0.89	0.00
3	1.41	0.07	0.64	0.29
4	3.79	0.14	0.86	0.00
5	7.47	0.17	0.75	0.08
6	8.69	0.19	0.81	0.00
7	3.79	0.14	0.86	0.00
8	15.36	0.42	0.58	0.00
9	3.79	0.14	0.86	0.00
10	3.79	0.14	0.86	0.00
11	24.79	0.44	0.56	0.00
12	8.32	0.25	0.75	0.00
13	0.77	0.07	0.93	0.00
14	-0.32	0.00	0.14	0.86
15	3.95	0.14	0.79	0.07
16	1.98	0.10	0.90	0.00
17	6.20	0.20	0.80	0.00
18	24.11	0.43	0.48	0.10
19	9.30	0.20	0.80	0.00
20	8.69	0.19	0.81	0.00
Promedio	7.45	18.73%	73.83%	7.44%

ANEXO V. Notas de trigonometría en los exámenes semanales que se analizaron de la comparación de los periodos abril-mayo vs agosto-octubre 2024

En la **Tabla 33** se presenta las notas promedio de los estudiantes del periodo abril-mayo 2024, a los cuales se le realizó la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024.

Tabla 33

Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo abril-mayo 2024, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024

N° de estudiantes	Nota	Aciertos	Desaciertos	Dejadas en blanco
1	5.84	0.14	0.81	0.05
2	7.19	0.17	0.83	0.00
3	9.74	0.28	0.61	0.11
4	13.31	0.25	0.50	0.25
5	0.47	0.07	0.48	0.44
6	12.20	0.24	0.48	0.29
7	0.00	0.00	0.00	1.00
8	8.32	0.25	0.75	0.00
9	4.79	0.17	0.83	0.00
10	-0.99	0.00	0.44	0.56
11	7.14	0.22	0.78	0.00
12	7.19	0.17	0.83	0.00
13	11.84	0.33	0.67	0.00
14	11.24	0.31	0.56	0.13
15	-0.38	0.00	0.17	0.83
16	1.09	0.07	0.79	0.14
17	10.88	0.30	0.50	0.20
18	8.32	0.25	0.75	0.00
19	21.46	0.39	0.56	0.06
20	7.19	0.17	0.83	0.00
21	8.36	0.19	0.81	0.00
Promedio	7.39	18.87%	61.80%	19.32%

En la **Tabla 34** se presenta las notas promedio de los estudiantes del periodo agosto-octubre 2024.

Tabla 34

Notas de los exámenes semanales del curso de Trigonometría, correspondientes al periodo agosto-octubre 2024, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024

N° de estudiantes	Nota	Aciertos	Desaciertos	Dejadas en blanco
1	9.50	0.19	0.71	0.10
2	3.66	0.11	0.89	0.00
3	1.41	0.07	0.64	0.29
4	3.79	0.14	0.86	0.00
5	7.47	0.17	0.75	0.08
6	8.69	0.19	0.81	0.00
7	3.79	0.14	0.86	0.00
8	8.31	0.25	0.75	0.00
9	15.36	0.42	0.58	0.00
10	3.79	0.14	0.86	0.00
11	3.79	0.14	0.86	0.00
12	24.79	0.44	0.56	0.00
13	8.32	0.25	0.75	0.00
14	0.77	0.07	0.93	0.00
15	-0.32	0.00	0.14	0.86
16	3.95	0.14	0.79	0.07
17	1.98	0.10	0.90	0.00
18	6.20	0.20	0.80	0.00
19	24.11	0.43	0.48	0.10
20	9.30	0.20	0.80	0.00
21	8.69	0.19	0.81	0.00
Promedio	7.49	19.03%	73.89%	7.09%

En la **Tabla 35** se presenta la diferencia entre los % de aciertos post y pre de los estudiantes, a los cuales se le realizó la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024.

Tabla 35

Diferencia entre los % de aciertos post y pre en el curso de Trigonometría, para la comparación abril-mayo vs agosto-octubre 2024

N° de estudiantes	Diferencia de los % de aciertos post y pre
1	0.05
2	-0.06
3	-0.21
4	-0.11
5	0.1
6	-0.05
7	0.14
8	0
9	0.25
10	0.14
11	-0.08
12	0.27
13	-0.08
14	-0.24
15	0
16	0.07
17	-0.2
18	-0.05
19	0.04
20	0.03
21	0

ANEXO VI: Protocolo de entrevista

Universidad Nacional Mayor de San Marcos	
Facultad de Ciencias Matemáticas	
Escuela Profesional de Investigación Operativa	
PROTOCOLO DE ENTREVISTA	
I) DATOS GENERALES	
Apellidos y nombres del tesista:	Gonzales Cossio Diego André
Título de la investigación:	Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal
II) OBJETIVO	
La entrevista a realizarse es para poder contribuir con la investigación de tesis de licenciatura del bachiller Diego André Gonzales Cossio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, dicha investigación tiene como objetivo conocer el proceso de selección que se realiza en la academia, los criterios deseables para seleccionar al nuevo docente. Por ello, la información proporcionada será solo para uso académico y se mantendrá la confidencialidad del entrevistado.	
III) DATOS DE LA ENTREVISTA	
Fecha:	
Duración:	
Lugar:	
Entrevistado:	
Ocupación o cargo:	
IV) PREGUNTAS	
1) Saludo entre el entrevistador y el entrevistado	
- En la academia, ¿cómo realizan el proceso de selección?	
- ¿Qué criterios finales utiliza para contratar al docente?	
- ¿Qué criterio es más importante que el otro?	
- ¿Ha tenido algún inconveniente con los docentes a comienzos del año 2024?	
- Una vez contratado el docente, ¿cómo se mide su desempeño?	
- ¿Tienen algún mecanismo para recoger opiniones de los estudiantes sobre sus docentes? ¿y si es así, cada cuanto tiempo lo realizan?	
- A partir de los resultados de ese mecanismo que permite la retroalimentación a los docentes mejorar su clase ¿Qué sucede si el inconveniente con el docente es reiterativo?	
- ¿Qué criterios utiliza la academia para decidir la renovación del contrato de un docente?	
V) CIERRE	
1) Agradecimiento al entrevistado.	
2) Despedida.	

ANEXO VII: Primer cuestionario aplicado a los estudiantes

Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Matemáticas Escuela Profesional de Investigación Operativa	
Objetivo:	Conocer las causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes en el curso de trigonometría y la enseñanza docente en los periodos de enero-marzo y abril– mayo 2024.
Tipo:	Encuesta
Fuente:	Estudiantes
BLOQUE 0	Datos personales del estudiante
1 ¿ A qué área vas a postular? Marque una opción. a) A b) B c) C d) D e) E	
2 ¿Cuánto tiempo llevas estudiando en la academia? Marque una opción. a) Menos de 1 mes b) Entre 1 y 3 meses c) Entre 4 y 6 meses d) Entre 7 meses y 1 año e) Más de 1 año	
3 ¿En qué tipo de institución educativa estudiaste tu último año de época escolar? Marque una opción. Estatal ( ) Privado ( ) Otros ___	
4 ¿Actualmente se encuentra laborando? Marque una opción. a) Si b) No	
5 ¿Estuviste en la academia en el periodo de enero-marzo 2024? Marque una opción. a) Si b) No	
6 ¿Estuviste en la academia en el periodo de abril-mayo 2024? Marque una opción. a) Si b) No	
BLOQUE I	Dificultad del curso
1 ¿Cuánto consideras el grado de dificultad del curso de trigonometría? Marque una opción. a) Muy fácil b) Fácil c) Moderado d) Difícil e) Muy difícil	
2 ¿Por qué consideras que el curso de trigonometría es difícil? Marque una o más opciones. a) Temas que no me enseñaron en el colegio b) No entiendo los conceptos c) Los conceptos son difíciles	

d) Me cuesta memorizar las fórmulas e) Los ejercicios son más difíciles Otros	
BLOQUE II	Factor Estudiante
1 ¿Qué tan importante consideras el curso de trigonometría para el examen de admisión? a) Sin importancia b) De poca importancia c) Moderadamente importante d) Importante e) Muy importante	
2 ¿Cuántas horas de estudio en promedio le dedicabas semanalmente al curso de trigonometría fuera de la academia aproximadamente? a) Menos de 1 hora b) Entre 1 y 2 horas c) Entre 3 y 4 horas d) Entre 5 y 6 horas e) Más de 6 horas	
3 ¿Consideras que tu preparación en el colegio es adecuada para la academia? Marque una opción. a) Totalmente en desacuerdo b) Desacuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	
BLOQUE III	Factor Medioambiente
1 ¿Cuánto consideras que el clima actual que viene teniendo en Lima afecta tu preparación académica? Marque una opción. a) Nada b) Poco c) Moderado d) Bastante e) Mucho	
2 ¿Cuánto consideras que la pandemia te perjudicó en tu etapa escolar? Marque una opción. a) Nada b) Poco c) Moderado d) Bastante e) Mucho	
BLOQUE IV	Factor Docente
1 ¿El docente realizaba una pizarra ordenada con letra clara? Marque una opción. a) Totalmente en desacuerdo b) Desacuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	
2 ¿El docente demostraba dominio en el curso? Marque una opción. a) Totalmente en desacuerdo b) Desacuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	
3 ¿El docente explicaba de forma clara y precisa? Marque una opción. a) Totalmente en desacuerdo b) Desacuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	

d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
4 ¿Con que frecuencia el docente realizaba ejemplos de manera práctica? Marque una opción. a) Nunca o casi nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
5 ¿El docente lograba cubrir todo el material planificado para cada clase? Marque una opción. a) Si b) No
6 ¿Consideras que el docente realizaba la clase demasiado rápido? Marque una opción. a) Totalmente en desacuerdo b) Desacuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
7 ¿Cómo evaluarías la capacidad del docente para motivar y mantener el interés de los estudiantes en la materia? Marque una opción. a) Malo b) Deficiente c) Regular d) Bueno e) Excelente
8 ¿Con que frecuencia el docente hacia participar a los estudiantes en el curso? Marque una opción. a) Nunca o casi nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
9 ¿Con que frecuencia el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el curso? Marque una opción. a) Nunca o casi nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
10 ¿Cuánto fue el porcentaje de asistencia del docente? Marque una opción. a) Menos del 60% b) Entre 60% y 75% c) Entre 76% y 85% d) Entre 86% y 95% e) Más del 95%
11 ¿Con que frecuencia el docente respondía adecuadamente las consultas? Marque una opción. a) Nunca o casi nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
12 ¿El docente mostraba interés en el progreso académico de los estudiantes? Marque una opción. a) Nunca o casi nunca b) Raramente c) Ocasionalmente

d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente

ANEXO VIII: Segundo cuestionario aplicado a los estudiantes

Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Matemáticas Escuela Profesional de Investigación Operativa	
Objetivo:	Conocer las percepciones de los estudiantes de las clases del docente del curso de trigonometría en el periodo agosto-octubre 2024.
Tipo:	Encuesta
Fuente:	Estudiantes
BLOQUE I	FACTOR DOCENTE

1 ¿El docente realizaba una pizarra ordenada con letra clara? Marque una opción.
a) Totalmente en desacuerdo
b) Desacuerdo
c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

2 ¿El docente demostraba dominio en el curso? Marque una opción.
a) Totalmente en desacuerdo
b) Desacuerdo
c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

3 ¿El docente explicaba de forma clara y precisa? Marque una opción.
a) Totalmente en desacuerdo
b) Desacuerdo
c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

4 ¿Con que frecuencia el docente realizaba ejemplos de manera práctica? Marque una opción.
a) Nunca o casi nunca
b) Raramente
c) Ocasionalmente
d) Frecuentemente
e) Muy frecuentemente

5 ¿El docente lograba cubrir todo el material planificado para cada clase? Marque una opción.
a) Si
b) No

6 ¿Consideras que el docente realizaba la clase demasiado rápido? Marque una opción.
a) Totalmente en desacuerdo
b) Desacuerdo
c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

7 ¿Cómo evaluarías la capacidad del docente para motivar y mantener el interés de los estudiantes en la materia? Marque una opción.
a) Malo
b) Deficiente
c) Regular

d) Bueno
e) Excelente
8 ¿Con que frecuencia el docente hacia participar a los estudiantes en el curso? Marque una opción.
a) Nunca o casi nunca
b) Raramente
c) Ocasionalmente
d) Frecuentemente
e) Muy frecuentemente
9 ¿Con que frecuencia el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el curso? Marque una opción.
a) Nunca o casi nunca
b) Raramente
c) Ocasionalmente
d) Frecuentemente
e) Muy frecuentemente
10 ¿Cuánto fue el porcentaje de asistencia del docente? Marque una opción.
a) Menos del 60%
b) Entre 60% y 75%
c) Entre 76% y 85%
d) Entre 86% y 95%
e) Más del 95%
11 ¿Con que frecuencia el docente respondía adecuadamente las consultas? Marque una opción.
a) Nunca o casi nunca
b) Raramente
c) Ocasionalmente
d) Frecuentemente
e) Muy frecuentemente
12 ¿El docente mostraba interés en el progreso académico de los estudiantes? Marque una opción.
a) Nunca o casi nunca
b) Raramente
c) Ocasionalmente
d) Frecuentemente
e) Muy frecuentemente

ANEXO IX: Tercer cuestionario aplicado a los estudiantes

Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Matemáticas Escuela Profesional de Investigación Operativa	
Objetivo:	Conocer las percepciones de los estudiantes de las factores que pueden influir en el rendimiento académico a nivel preuniversitario
Tipo:	Encuesta
Fuente:	Estudiantes
FACTORES EXTERNOS	
BLOQUE I	FACTOR 1: EXTORSIONES Y/O INSEGURIDAD CIUDADANA
1 ¿Consideras que las decisiones políticas del gobierno influyen en la variabilidad (aumento o disminución) de las extorsiones y/o inseguridad ciudadana? a) No varían en absoluto b) Poca variación c) Variación moderada d) Gran variación e) Totalmente influenciado 2 ¿En qué medida considera que las extorsiones o la inseguridad ciudadana afectan al comportamiento de los estudiantes? a) No afecta en absoluto b) Afecta mínimamente c) Afecta moderadamente d) Afecta considerablemente e) Afecta gravemente 3 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera que las extorsiones afectan el rendimiento académico de los estudiantes? a) No afecta en absoluto b) Afecta mínimamente c) Afecta moderadamente d) Afecta considerablemente e) Afecta gravemente	
BLOQUE II	FACTOR 2: PARO DE TRANSPORTISTA
1 ¿Qué tan influidas crees que están las huelgas o paros de transportistas por las decisiones políticas del gobierno? a) No influye en absoluto b) Poca influencia c) Influencia moderada d) Alta influencia e) Totalmente influenciado 2 Considerando la anterior pregunta al factor, ¿En qué medida considera que el paro de transportistas afecta el rendimiento académico de los estudiantes? a) No afecta en absoluto b) Afecta mínimamente c) Afecta moderadamente d) Afecta considerablemente e) Afecta gravemente	
BLOQUE III	FACTOR 3: PROGRAMA CURRICULAR ESCOLAR

Considerando que el programa curricular actual es del 2016, vigente desde 2017 hasta la actualidad y la entidad encargada es el Ministerio de Educación (MINEDU).

1 ¿Qué tan relacionadas están las decisiones políticas del gobierno con el contenido del programa curricular escolar de secundaria?

a) Nada relacionadas
b) Poco relacionadas
c) Moderadamente relacionadas
d) Bastante relacionadas
e) Totalmente relacionadas

Considerando que el programa curricular de los colegios en Perú puede variar dependiendo de si se trata de una institución privada o pública. En general, los colegios privados pueden tener más flexibilidad para diseñar y ajustar su programa curricular, mientras que las instituciones públicas deben seguir las directrices y lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación de Perú (MINEDU).

2 ¿Considera que el programa curricular actual implementa de forma adecuada los cursos de Matemáticas en los colegios de secundaria?

a) Totalmente en desacuerdo
b) En desacuerdo
c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

3 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera usted que la actualización del programa curricular influye en el rendimiento académico de los estudiantes?

a) No influye en absoluto
b) Influye mínimamente
c) Influye moderadamente
d) Influye considerablemente
e) Influye gravemente

BLOQUE IV	FACTOR 4: EDUCACIÓN PARA PERSONAS ESPECIALES

1 ¿Cree usted que las decisiones políticas del gobierno influyen en la forma en que se implementan los métodos de enseñanza para estudiantes con condiciones especiales, como autismo, TDAH y otras condiciones similares?

a) No influye en absoluto
b) Poca influencia
c) Influencia moderada
d) Alta influencia
e) Totalmente influenciado

2 ¿En qué medida considera que la academia tiene la responsabilidad de garantizar una educación de calidad para estudiantes con necesidades especiales, como autismo, TDAH, y otras condiciones similares?

a) No tiene ninguna responsabilidad
b) Poca responsabilidad
c) Responsabilidad moderada
d) Alta responsabilidad
e) Total responsabilidad

3 ¿En qué medida considera usted que la implementación de normas, reglas o medidas adecuadas en el academia para apoyar a las personas con necesidades especiales influye en el clima de respeto y tolerancia en el aula (clima escolar)?"

a) No influye en absoluto
b) Influye mínimamente
c) Influye moderadamente
d) Influye considerablemente
e) Influye gravemente

4 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera que un método de enseñanza adaptado para estudiantes con necesidades

especiales influye en su rendimiento académico? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE V	FACTOR 5: EDUCACIÓN VIRTUAL
Considerando que por días o eventos esporádicos se realicen clases virtuales en la academia. 1 ¿Qué tan accesible considera que es el acceso a plataformas y recursos digitales para los estudiantes de una academia en situaciones de clases virtuales esporádicas? a) Totalmente inaccesible b) Poco accesible c) Moderadamente accesible d) Bastante accesible e) Totalmente accesible 2 ¿Qué tan capacitados considera a los docentes de una academia para impartir clases virtuales de manera esporádica? a) Totalmente incapaces b) Poco capacitados c) Moderadamente capacitados d) Bastante capacitados e) Totalmente capacitados 3 ¿Qué tan preparado considera que está una academia para realizar clases virtuales de manera esporádica (por ejemplo, debido a un evento único como una emergencia o suspensión de clases)? a) Totalmente incapaz b) Poco preparado c) Moderadamente preparado d) Bastante preparado e) Totalmente preparado 4 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera que las clases virtuales afectan el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con las clases presenciales? a) No afecta en absoluto b) Afecta mínimamente c) Afecta moderadamente d) Afecta considerablemente e) Afecta gravemente	
BLOQUE VI	FACTOR 6: PANDEMIA COVID-19
Considerando que la pandemia comenzó en marzo de 2020, el cual todas las instituciones educativas pasaron a la modalidad virtual estén o no preparadas. Se hacen las siguientes preguntas: 1 ¿En qué medida considera que la pandemia del COVID 19 afectó el nivel socioeconómico de los estudiantes? a) No afectó en absoluto b) Afectó mínimamente c) Afectó moderadamente d) Afectó considerablemente e) Afectó gravemente 2 ¿En qué medida la pandemia del COVID 19 afectó la salud física, social y psicológica de los estudiantes? a) No afectó en absoluto b) Afectó mínimamente c) Afectó moderadamente d) Afectó considerablemente e) Afectó gravemente 3 ¿En qué medida la pandemia del COVID 19 afectó el comportamiento de los	

estudiantes en cuanto a su actitud hacia el estudio y el aprendizaje? a) No afectó en absoluto b) Afectó mínimamente c) Afectó moderadamente d) Afectó considerablemente e) Afectó gravemente 4 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera que la pandemia del COVID 19 perjudicó el rendimiento académico de los estudiantes? a) No perjudicó en absoluto b) Perjudicó mínimamente c) Perjudicó moderadamente d) Perjudicó considerablemente e) Perjudicó gravemente

BLOQUE VII	FACTOR 7: NIVEL ACADÉMICO ACABANDO EL COLEGIO SECUNDARIA
1 ¿ En qué medida considera usted que el rendimiento académico de los estudiantes acabando el colegio secundaria influye en el rendimiento académico en la academia preuniversitaria ? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
FACTORES A NIVEL ESTUDIANTE	
BLOQUE VIII	FACTOR 8: NIVEL SOCIOECONÓMICO DEL ESTUDIANTE
1 ¿En qué medida considera que el nivel socioeconómico influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE IX	FACTOR 9: SALUD FÍSICA DEL ESTUDIANTE
Nos referimos a la salud física de un estudiante al estado general del cuerpo, que incluye la ausencia de enfermedades, el funcionamiento adecuado de los órganos y sistemas, así como la capacidad de realizar actividades cotidianas sin limitaciones. 1 ¿En qué medida considera que la salud física influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE X	FACTOR 10: SALUD SOCIAL DEL ESTUDIANTE
Nos referimos a la salud social de un estudiante a la capacidad de una persona para formar relaciones saludables y satisfactorias con otras personas. Implica tener habilidades de comunicación efectiva, establecer vínculos de confianza y respeto, y mantener una red social de apoyo que proporcione bienestar. 1 ¿En qué medida considera que la salud social influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente	

c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XI | FACTOR 11: SALUD PSICOLÓGICA DEL ESTUDIANTE
Nos referimos a la salud psicológica de un estudiante al estado interno de la mente y los procesos mentales, que incluye cómo manejamos los pensamientos, emociones. 1 ¿En qué medida considera que la salud psicológica influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XII | FACTOR 12: COMPORTAMIENTO DEL ESTUDIANTE
1 ¿En qué medida considera que el comportamiento postpandemia (actitudes hacia el estudio, participación en clase, etc.) influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XIII | FACTOR 13: RELATIVA AL CONTEXTO FAMILIAR DEL ESTUDIANTE
Cuando nos referimos al "contexto familiar" de un estudiante, hablamos del entorno en el que crece, que puede incluir factores como el nivel educativo de los padres, el tipo de trabajo que desempeñan, las expectativas familiares y el apoyo que reciben los estudiantes en casa. 1 ¿En qué medida considera que el contexto familiar influye en el rendimiento académico de un estudiante? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XIV | FACTOR 14: TIPO DE COLEGIO QUE PROVIENEN LOS ESTUDIANTES
Considerando que los estudiantes provienen de colegios nacionales y privadas, ambos tipos de colegios tienen el mismo programa curricular 2016 hecho por la MINEDU. 1 ¿En qué medida considera usted que el tipo de colegio influye en la formación de su programa curricular? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente 2 ¿En qué medida considera usted que existe una diferencia de rendimiento académico entre el tipo de colegio? a) No son distintos en absoluto b) Son muy poco distintos c) Son moderadamente distintos d) Son bastante distintos e) Son completamente distintos

3 ¿Con qué frecuencia considera usted que, dependiendo del tipo de colegio, existen salones especiales con un nivel educativo preuniversitario? a) Nunca b) Rara vez c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Siempre 4 Considerando las anteriores preguntas al factor, ¿En qué medida considera usted que el tipo de colegio que provienen influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
FACTORES A NIVEL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
BLOQUE XV — FACTOR 15: MATERIAL EDUCATIVO
Cuando hablamos de "material educativo", nos referimos tanto a los recursos informativos (como libros, guías de estudio, recursos digitales) como al estado físico de los materiales (por ejemplo, si están en buen estado o deteriorados). 1 ¿En qué medida considera que un material educativo adecuado (en cuanto a calidad informativa y estado físico) influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XVI — FACTOR 16: ORGANIZACIÓN, VALORES Y NORMAS
1 ¿En qué medida considera que una adecuada organización institucional, el fomento de buenos valores y el establecimiento de normas claras en una academia influyen en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XVII — FACTOR 17: INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
1 ¿En qué medida considera que una infraestructura adecuada en una academia influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XVIII — FACTOR 18: HORAS DE ESTUDIO DETERMINADA POR LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
1 ¿En qué medida considera que la cantidad de horas de estudio (rango de horas o asesorías) determinada por la academia influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente

BLOQUE XIX	FACTOR 19: CLIMA ESCOLAR
1 ¿En qué medida considera que el clima escolar influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE XX	FACTOR 20: USO DE MEDIOS VISUALES
1 ¿En qué medida considera que el uso de medios visuales en el aula influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
FACTORES RELATIVAS AL DOCENTE	
BLOQUE XXI	FACTOR 21: NIVEL EDUCATIVO DEL DOCENTE
1 ¿En qué medida considera que el nivel educativo de un docente influye en su desempeño en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE XXII	FACTOR 22: AÑOS DE EXPERIENCIA DEL DOCENTE
1 ¿En qué medida considera que los años de experiencia de un docente influyen en su desempeño en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE XXIII	FACTOR 23: METODOLOGIA DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE
1 ¿En qué medida considera que la metodología de enseñanza de un docente influye en su desempeño en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente	
BLOQUE XXIV	FACTOR 24: CARGOS ACADÉMICOS DEL DOCENTE DENTRO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
1 ¿En qué medida considera que los cargos académicos adicionales de un docente (por ejemplo, cargos administrativos o de coordinación) influyen en su desempeño en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente 2 Considerando la anterior pregunta al factor ¿En qué medida considera que el	

desempeño docente influye en el rendimiento académico de los estudiantes? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XXV — FACTOR 25: OTROS TRABAJOS DEL DOCENTE FUERA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
1 ¿En qué medida considera usted que tener otros trabajos fuera de la academia influye en el desempeño de un docente en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE XXVI — FACTOR 26: ESTUDIOS DE POST GRADO DEL DOCENTE
1 ¿En qué medida considera usted que un docente que esté estudiando una carrera adicional, una especialización, un postgrado u otros cursos, influye en su desempeño en el aula? a) No influye en absoluto b) Influye mínimamente c) Influye moderadamente d) Influye considerablemente e) Influye gravemente
BLOQUE DEL CURSO DE TRIGONOMETRÍA
1 ¿Se incluye el curso de Trigonometría en el plan de estudios a nivel secundaria? a) Si b) No Si la respuesta es afirmativa, ¿desde qué año de secundaria se enseña el curso de Trigonometría? a) 1° de Secundaria b) 2° de Secundaria c) 3° de Secundaria d) 4° de Secundaria e) 5° de Secundaria Si la respuesta es negativa, ¿se enseñan temas de Trigonometría en otros cursos de matemáticas? a) Sí b) No 2 ¿Considera que el programa curricular actual implementa de forma adecuada los temas de Trigonometría en los colegios de secundaria? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

ANEXO X. Información y firma de autorización de los expertos

Experto 1:

Nombre y apellidos	Aldo Gonzales.	**Ocupación**	Director Academico.
Grado académico	Titulado. Administración	**Lugar de trabajo**	Colegio de la Independencia.
			1959. Academia Saberes.
Firma			

Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 12 de mayo del 2025

Yo, Aldo Gonzales Alvarado identificado con DNI N° 41564916 autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

Atentamente,

Apellidos y Nombres:
DNI: 41564916

Experto 2:

Nombre y apellidos	Anali Pamela Corzo Flores	**Ocupación**	Psicóloga
Grado académico	Licenciada en Psicología	**Lugar de trabajo**	Universidad Privada del Norte
Firma			



Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 12 de mayo del 2025

Yo, Anali Pamela Corzo Flores identificada con DNI N° 46261975, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

Atentamente,

Apellidos y Nombres: Corzo Flores Anali Pamela

DNI: 46261975

Experto 3:

Nombre y apellidos	Sara Esther Rojas Ochante	**Ocupación**	Docente Universitaria
Grado académico	Magister en Educación	**Lugar de trabajo**	Universidad Privada del Norte
Firma			

Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 12 de mayo del 2025

Yo, Sara Esther Rojas Ochante identificada con DNI N° 41790693, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

Atentamente,



Apellidos y Nombres: Rojas Ochante Sara Esther

DNI: 41790693

Experto 4:

Nombre y apellidos	JONATHAN EDUARD TITO HUAMANI	**Ocupación**	PROFESOR
Grado académico	INGENIERO	**Lugar de trabajo**	LICEO SAN AGUSTIN
Firma			

Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 12 de mayo del 2025

Yo, Jonathan Edward Tito Huamani identificado con DNI N° 44977175, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

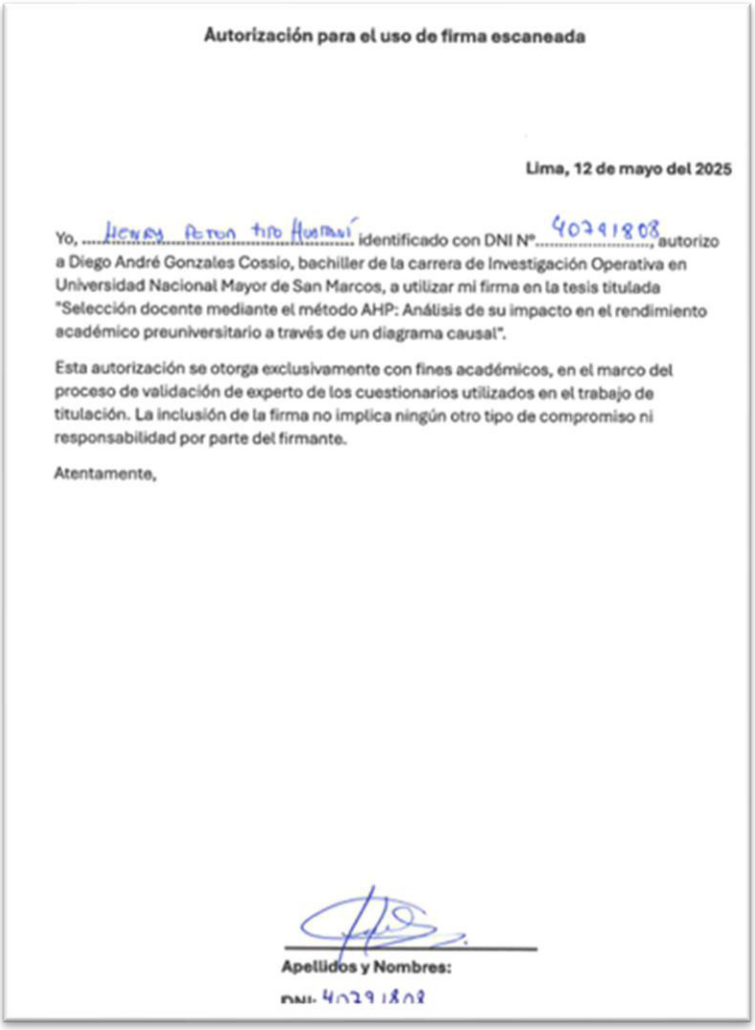
Atentamente,

Apellidos y Nombres: Tito Huamani, Jonathan Edward

DNI: 44977175

Experto 5:

Nombre y apellidos	HENRY P. TITO H.	**Ocupación**	DOCENTE
Grado académico	SUPERIOR	**Lugar de trabajo**	"LICEO SAN AGUSTÍN"
Firma			



Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 12 de mayo del 2025

Yo, Henry Peton tipo Huamaní identificado con DNI N° 40791808, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

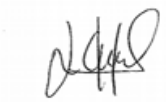
Atentamente,

Apellidos y Nombres:

DNI: 40791808

Experto 6:

Nombre y apellidos	JANETH CONCEPCIÓN S.	**Ocupación**	DOCENTE Y COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA
Grado académico	MAESTRÍA EN GESTIÓN EDUCATIVA	**Lugar de trabajo**	COLEGIO EMBLEMÁTICO CARLOS WIESSE
Firma			



Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 9 de mayo del 2025

Yo, **Janeth Concepción Salinas,** identificado con DNI N° **10397677**, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

Atentamente,



Janeth Concepción Salinas

DNI: 10397677

Experto 7:

Nombre y apellidos	ELINER AMES ESCUDERO	**Ocupación**	DIRECTORA DE IE
Grado académico	MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN	**Lugar de trabajo**	IE N° 1281 "SANTA MARÍA"
Firma			

Autorización para el uso de firma escaneada

Lima, 9 de mayo del 2025

Yo, **Eliner Dalmira Ames Escudero** identificado con DNI N° **33344274**, autorizo a Diego André Gonzales Cossio, bachiller de la carrera de Investigación Operativa en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a utilizar mi firma en la tesis titulada "Selección docente mediante el método AHP: Análisis de su impacto en el rendimiento académico preuniversitario a través de un diagrama causal".

Esta autorización se otorga exclusivamente con fines académicos, en el marco del proceso de validación de experto de los cuestionarios utilizados en el trabajo de titulación. La inclusión de la firma no implica ningún otro tipo de compromiso ni responsabilidad por parte del firmante.

Atentamente,



Eliner Dalmira Ames Escudero

DNI: 33344274

ANEXO XI. Tabla de evaluación por bloque de los tres cuestionarios

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (**1** = muy en desacuerdo; **2** = en desacuerdo; **3** = en desacuerdo más que en acuerdo; **4** = de acuerdo más que en desacuerdo; **5** = de acuerdo; **6** = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**						**Observaciones y recomendaciones del bloque correspondiente del cuestionario:**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):							
• Las preguntas del bloque se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)							
• Las opciones de respuesta son adecuadas							
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico							
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):							
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación							

ANEXO XII. Tabla final para validación por expertos del primer cuestionario

BLOQUE		PUNTUACIÓN DE EXPERTOS							V de Aiken	V de Aiken por bloque	VALIDACIÓN (SI/NO)
N	EVALUACIÓN	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	EXPERTO 6	EXPERTO 7			
1	ADECUACIÓN	5	6	6	5	5	5	6	0.89	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	5	6	6	0.94		
2	ADECUACIÓN	5	6	6	5	5	6	6	0.91	0.90	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	5	5	5	6	0.89		
3	ADECUACIÓN	5	6	6	5	5	6	6	0.91	0.90	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	5	5	5	6	0.89		
4	ADECUACIÓN	6	6	6	6	4	6	6	0.94	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	4	4	6	6	0.89		

	ADECUACIÓN	PERTINENCIA
V de Aiken por criterio	0.91	0.90

V de Aiken del cuestionario	0.91

ANEXO XIII. Tabla final para validación por expertos del segundo cuestionario

BLOQUE		PUNTUACIÓN DE EXPERTOS							V de Aiken	V de Aiken por bloque	VALIDACIÓN (SI/NO)
N	EVALUACIÓN	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	EXPERTO 6	EXPERTO 7			
1	ADECUACIÓN	6	6	6	6	4	6	6	0.94	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	4	4	6	6	0.89		

V de Aiken del cuestionario	0.91

ANEXO XIV. Tabla final para validación por expertos del tercer cuestionario

BLOQUE		PUNTUACIÓN DE EXPERTOS							V de Aiken	V de Aiken por bloque	VALIDACIÓN (SI/NO)
N	EVALUACIÓN	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	EXPERTO 6	EXPERTO 7			
1	ADECUACIÓN	5	6	6	5	5	5	5	0.86	0.90	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	5	5	0.94		
2	ADECUACIÓN	5	6	6	5	5	5	5	0.86	0.89	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	5	5	0.91		
3	ADECUACIÓN	6	6	6	4	5	5	5	0.86	0.87	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	5	6	5	5	0.89		
4	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	5	5	0.89	0.89	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	6	5	5	5	0.89		
5	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	5	5	0.89	0.89	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	5	6	5	5	0.89		
6	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	6	5	0.94	0.94	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	5	6	5	0.94		
7	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	5	5	0.91	0.91	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	6	6	5	5	0.91		
8	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	5	5	0.89	0.89	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	5	6	5	5	0.89		
9	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	6	5	0.91	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	4	6	6	5	0.91		
10	ADECUACIÓN	6	6	6	5	6	6	5	0.94	0.93	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	5	6	5	0.91		
11	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	6	5	0.94	0.96	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	6	5	0.97		
12	ADECUACIÓN	6	6	6	5	6	6	6	0.97	0.96	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	6	5	0.94		
13	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	5	6	0.94	0.94	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	5	5	0.94		
14	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	6	5	0.91	0.93	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	6	5	0.94		
15	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	5	5	0.91	0.91	SI
	PERTINENCIA	5	6	6	6	6	5	5	0.91		
16	ADECUACIÓN	6	6	6	5	5	6	5	0.91	0.93	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	6	5	0.94		
17	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	6	5	0.97	0.97	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	6	5	0.97		
18	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	5	6	0.97	0.93	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	5	5	5	0.89		
19	ADECUACIÓN	6	6	6	5	6	5	6	0.94	0.90	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	4	5	5	5	0.86		
20	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	6	5	0.97	0.97	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	6	5	0.97		
21	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	6	5	0.97	0.97	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	6	5	0.97		
22	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	5	5	0.94	0.94	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	5	5	0.94		
23	ADECUACIÓN	6	6	6	5	6	6	5	0.94	0.94	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	6	5	0.94		
24	ADECUACIÓN	5	6	6	5	6	5	5	0.89	0.89	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	4	6	5	5	0.89		
25	ADECUACIÓN	6	6	6	6	5	5	5	0.91	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	5	5	5	0.91		
26	ADECUACIÓN	6	6	6	5	6	5	5	0.91	0.91	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	5	6	5	5	0.91		
BLOQUE DE TRIGONOMETRÍA	ADECUACIÓN	6	6	6	6	6	6	5	0.97	0.97	SI
	PERTINENCIA	6	6	6	6	6	6	5	0.97		

	ADECUACIÓN	PERTINENCIA
V de Aiken por criterio	0.92	0.92

V de Aiken del cuestionario	0.92

ANEXO XV: Interpretación de resultados del primer cuestionario

En la **Figura 59Figura *59*** presenta las percepciones de los estudiantes con respecto al grado de dificultad del curso de trigonometría. Más del 80% de los encuestados consideran que el curso es difícil o muy difícil, lo cual indicaría que el bajo rendimiento en los exámenes semanales puede tener una causa independiente de la calidad de la enseñanza docente.

Figura 59

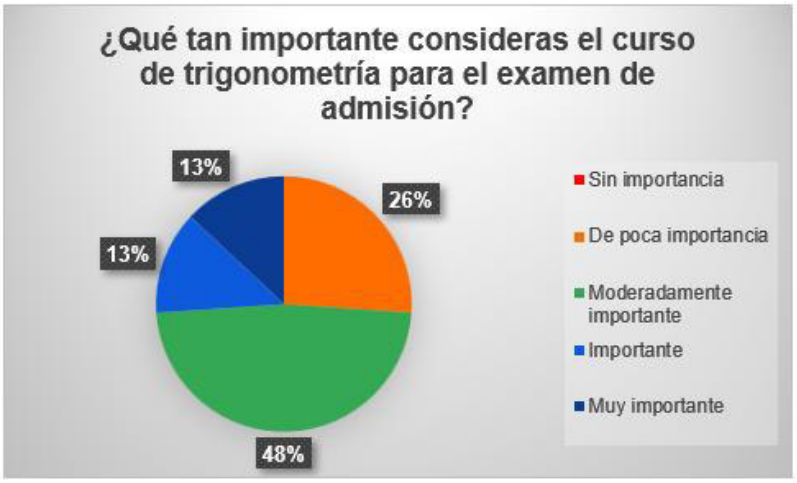
Percepción de la dificultad del curso de trigonometría



En la **Figura 60¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la percepción de los estudiantes sobre la importancia del curso de trigonometría para el examen de admisión. Se observa que solo el 25% de los estudiantes considera al curso de trigonometría de vital importancia o muy importante para el examen de admisión.

Figura 60

Percepción de la importancia del curso de trigonometría



En la **Figura 61** presenta la cantidad de horas de estudios semanal de los estudiantes que le dedican al curso de trigonometría. Se observa que en promedio cerca del 50% de estudiantes dedican menos de 1 hora semanal al curso fuera de la academia y solamente el 8% dedica entre 3 y 4 horas.

Figura 61

Horas de estudio semanal de los estudiantes al curso de trigonometría



En la **Figura 62** se presenta las percepciones de los estudiantes en relación a su preparación en el colegio, como se puede observar un gran porcentaje de estudiantes (39%) no opinó sobre si su preparación en el colegio fue adecuada para estar al nivel de enseñanza que hay en la academia, del resto solo el 21% considera que su formación fue adecuada. Lo cual podría indicar que el bajo

rendimiento es consecuencia de un sistema educativo deficiente dado que el 75% de los estudiantes proviene de colegios estatales.

Figura 62

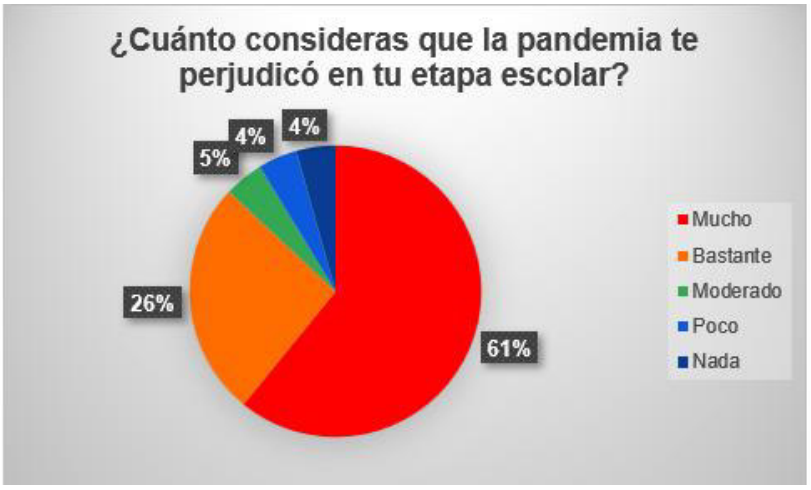
Percepción sobre su preparación en el colegio



En la **Figura 63** se presenta la percepción de como influyó la pandemia del COVID-19 en su etapa escolar, más del 60% considera que la pandemia lo perjudicó mucho y solo el 8% considera que no fue afectado significativamente.

Figura 63

Percepción sobre la influencia del covid-19 en su etapa escolar



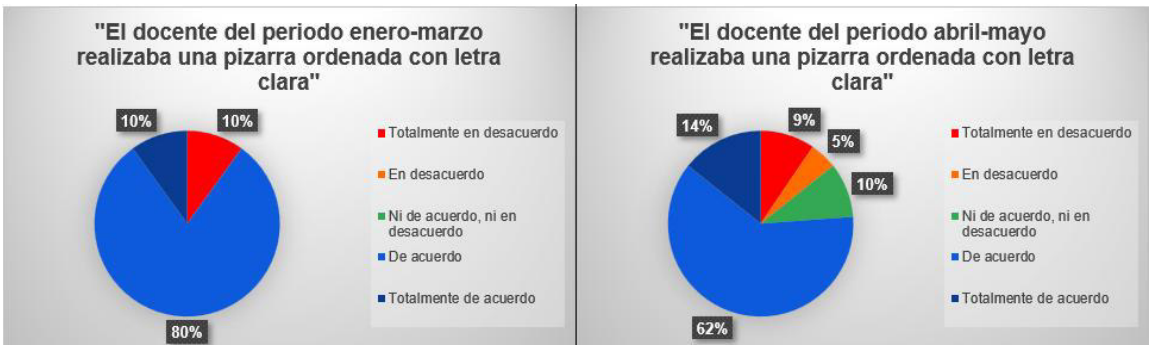
Para las preguntas con respecto a la clase del docente de trigonometría en los periodos enero-marzo y abril-mayo 2024, se contó con un docente en cada periodo.

PREGUNTA 1:

En la **Figura 64** se presenta la percepción de los estudiantes sobre si el docente de cada periodo realizaba una pizarra ordenada con letra clara. Se puede observar que en ambos periodos más del 75% están de acuerdo o totalmente de acuerdo. No hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo.

Figura 64

Percepción sobre si el docente realizaba una pizarra ordenada con letra clara en el periodo pre

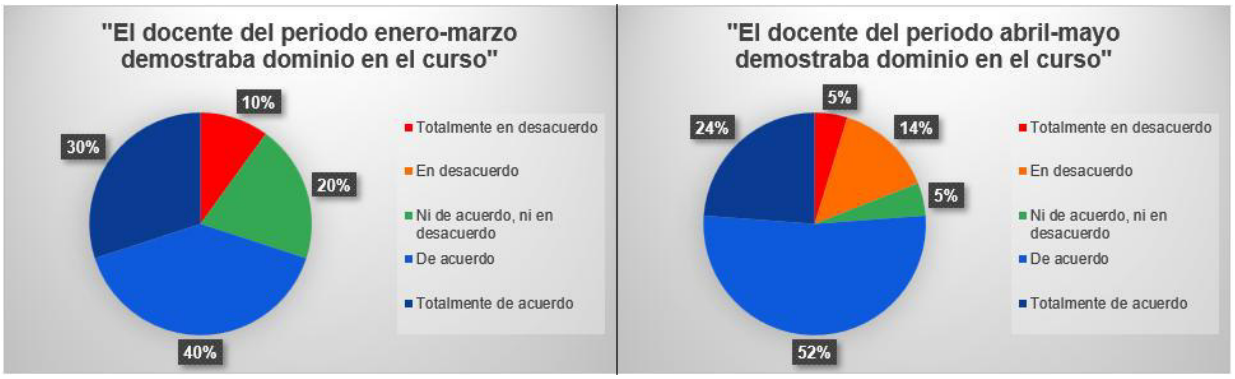


PREGUNTA 2:

En la **Figura 65** se presenta la percepción de los estudiantes sobre si el docente de cada periodo demostraba dominio en el curso. Se puede observar que en ambos periodos más del 70% están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Si bien hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo, también se registró un leve aumentó de disconformidad.

Figura 65

Percepción sobre si el docente demostraba dominio en el curso en el periodo pre

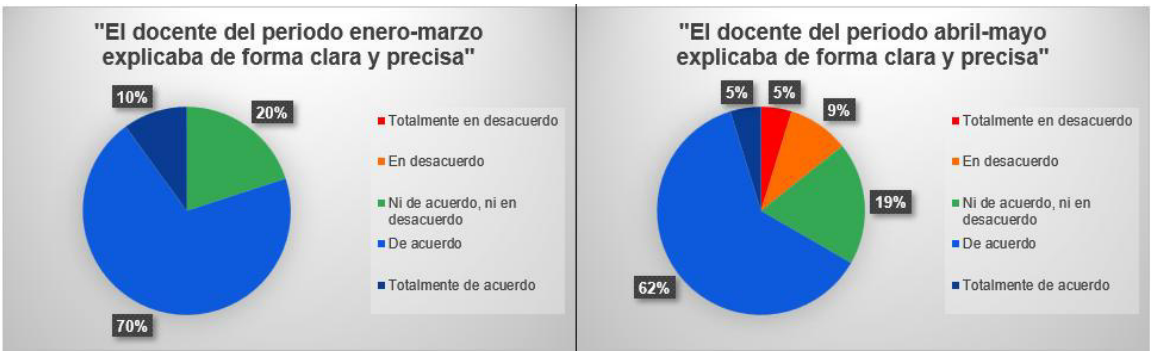


PREGUNTA 3:

En la **Figura 66** se presenta la opinión de los estudiantes sobre si el docente de cada periodo explicaba de forma clara y precisa. Se puede observar que en ambos periodos como mínimo el 65% están de acuerdo o totalmente de acuerdo. No hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo.

Figura 66

Percepción sobre si el docente explicaba de forma clara y precisa en el periodo pre

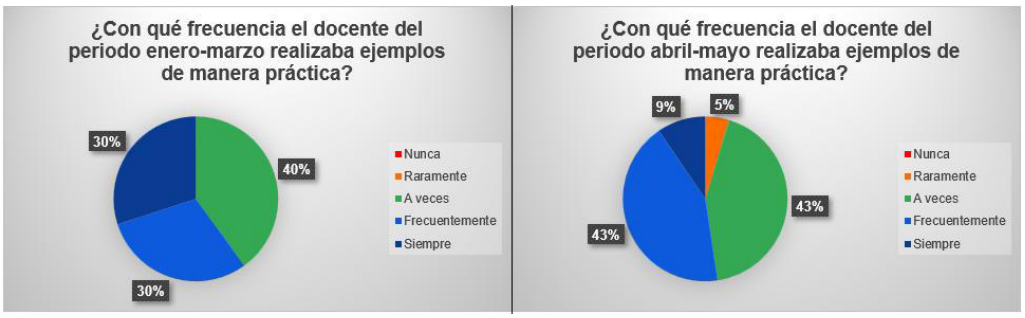


PREGUNTA 4:

En la **Figura 67** se presenta la percepción de la frecuencia con la que el docente de cada periodo realizaba ejemplos prácticos. Se puede observar que en ambos periodos el 40% opina que esto sucedía a veces. No hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo.

Figura 67

Percepción de la frecuencia con la que el docente realizaba ejemplos prácticos en el periodo pre



PREGUNTA 5:

En la **Figura 68¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la percepción sobre el nivel de cobertura de lo planificado en relación al curso de trigonometría, si bien es cierto en el periodo abril-mayo se mejoró el cumplimiento de lo planificado, no se llegó a cubrir el 100%.

Figura 68

Percepción sobre si el docente lograba cubrir todo el material en cada clase de trigonometría en el periodo pre

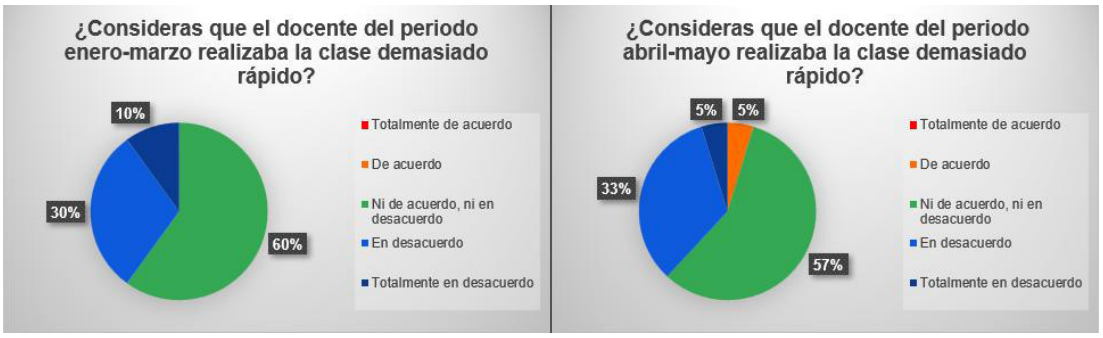


PREGUNTA 6:

En la **Figura 69** se presenta la opinión sobre si el docente de cada periodo realizaba la clase rápido, en ambos periodos cerca al 60% no opina y menos del 5% considera que las clases se llevaban de manera rápida. No hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo.

Figura 69

Percepción sobre si el docente realizaba la clase demasiado rápido en el periodo pre

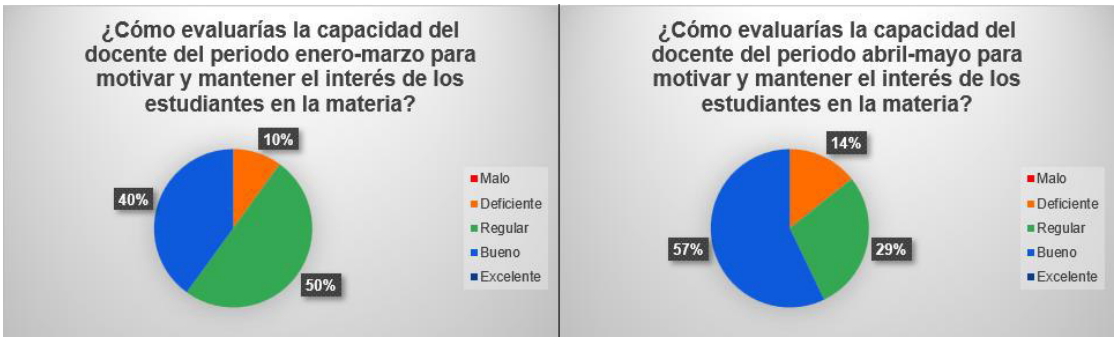


PREGUNTA 7:

En la **Figura 70** muestra que los encuestados evaluaron el nivel de capacidad que tuvieron los docentes de cada periodo para motivar y mantener el interés de ellos en el curso, en ambos periodos como mínimo el 40% lo considera como bueno. Además, hubo una mejora significativa con respecto al docente del periodo abril–mayo.

Figura 70

Evaluación sobre la capacidad docente para motivar y mantener el interés en los estudiantes en el curso en el periodo pre



PREGUNTA 8:

En la **Figura 71** se muestra la frecuencia con respecto si el docente de cada periodo hacia participar a los estudiantes en clase, en ambos periodos como mínimo el 40% considera que a veces sucedía y que menos del 20% lo considera

frecuentemente. Hubo una pequeña mejora significativa con respecto al docente de abril-mayo.

Figura 71

Percepción sobre la frecuencia con la que el docente hacia participar a los estudiantes en el curso en el periodo pre



PREGUNTA 9:

En la **Figura 72** se muestra el nivel de frecuencia sobre si el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes, en ambos periodos casi el 50% considera que sucedía a veces y menos del 40% considera que sucedía siempre. No hubo una mejora significativa con respecto al docente del abril-mayo.

Figura 72

Frecuencia sobre si el docente realizaba retroalimentación a los estudiantes en el periodo pre



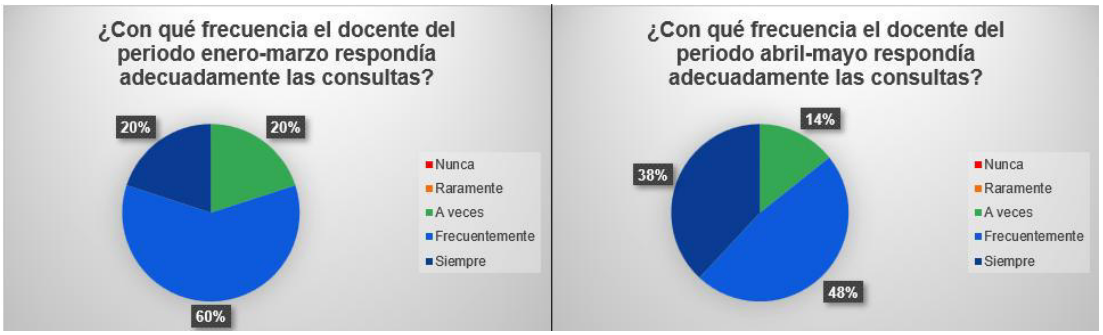
PREGUNTA 11:

En la **Figura 73** se muestra las opiniones de los estudiantes sobre la frecuencia que los docentes respondían adecuadamente sus consultas, en ambos periodos

cerca del 80% considera que sucedía frecuentemente. Hubo una pequeña mejora significativa con respecto al docente del abril-mayo.

Figura 73

Percepción sobre la frecuencia con la que el docente respondía adecuadamente las consultas en el periodo pre

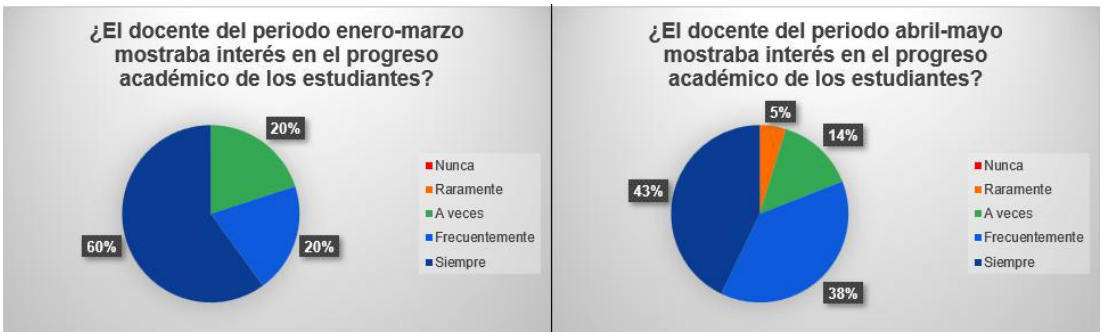


PREGUNTA 12:

En la **Figura 74** se presenta la percepción de la frecuencia si el docente mostraba interés en el progreso académico, en ambos periodos como mínimo el 80% considera que sucedía frecuentemente. Hubo una leve mejora significativa con respecto al docente del periodo abril-mayo.

Figura 74

Percepción sobre la frecuencia con la que el docente mostraba el interés en el progreso académico de los estudiantes en el periodo pre



ANEXO XVI: Interpretación de resultados del tercer cuestionario

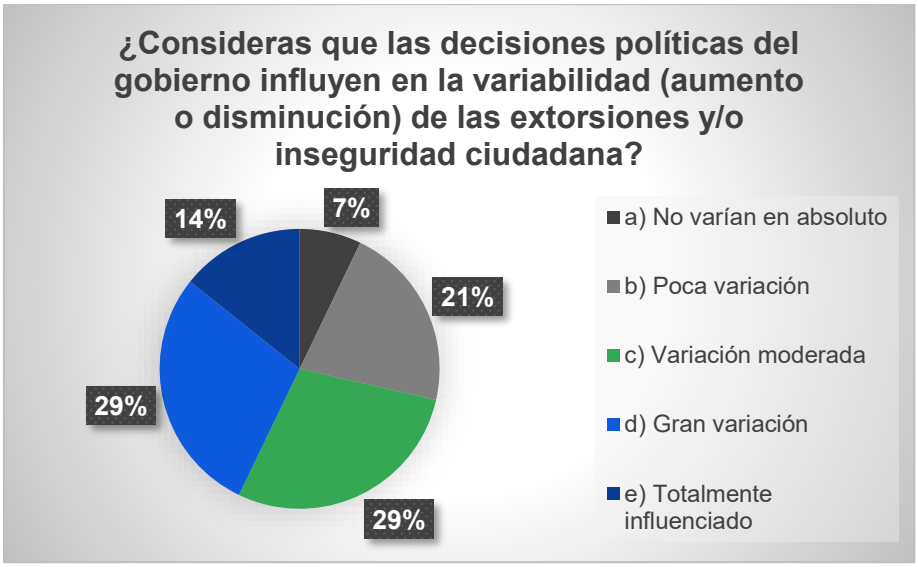
FACTOR 1: EXTORSIONES Y/O INSEGURIDAD CIUDADANA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 75Figura *75*** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno en la variabilidad de las extorsiones y/o inseguridad ciudadana. Más del 72% considera que esta influenciado.

Figura 75

Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno sobre las extorsiones y/o inseguridad ciudadana

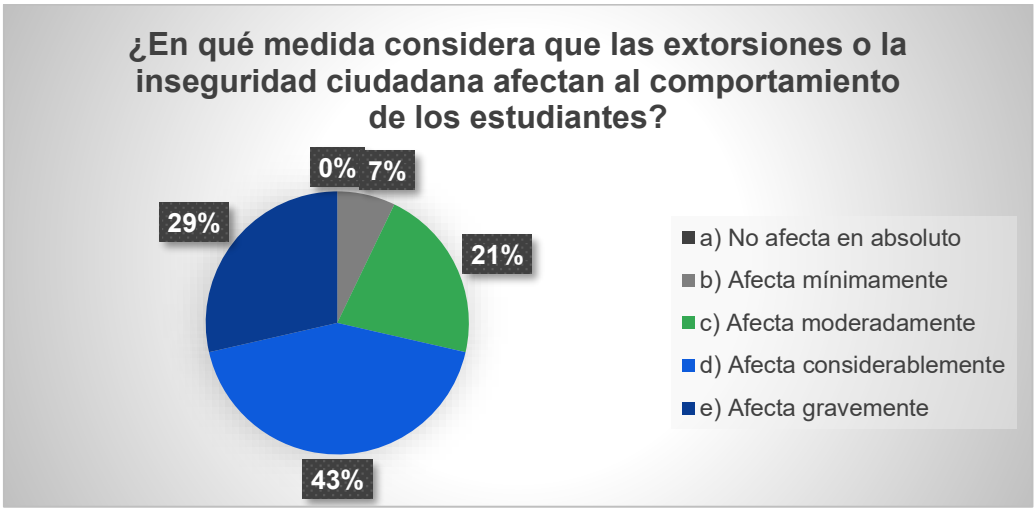


PREGUNTA 2:

En la **Figura 76¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la percepción de los estudiantes sobre el nivel de afectación de las extorsiones y/o inseguridad ciudadana en el comportamiento de los estudiantes. Más del 93% considera que si afecta.

Figura 76

Percepción sobre el nivel de afectación que tienen las extorsiones y/o inseguridad ciudadana en el comportamiento de los estudiantes

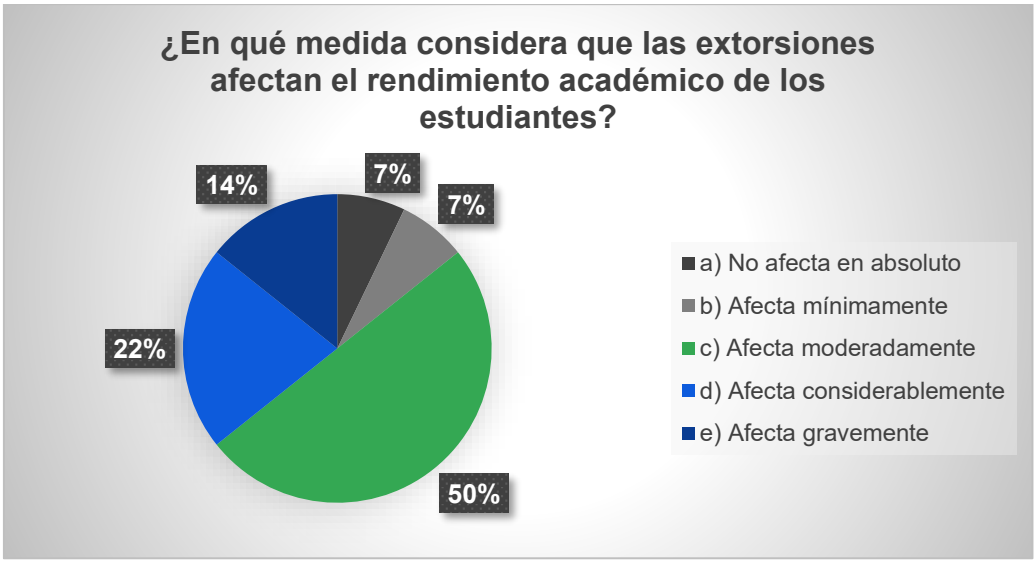


PREGUNTA 3:

En la **Figura 77** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación que tienen las extorsiones y/o inseguridad ciudadana sobre su rendimiento académico. Más del 86% considera que si afecta.

Figura 77

Percepción respecto al nivel de afectación que tienen las extorsiones y/o inseguridad ciudadana sobre su rendimiento académico



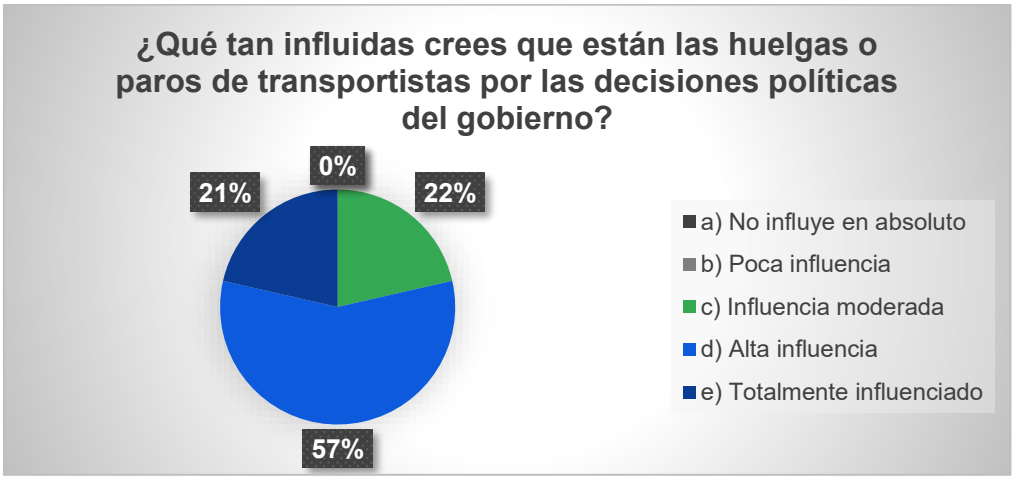
FACTOR 2: HUELGA O PARO DE TRANSPORTISTA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 78** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno en las huelgas o paros de transportistas. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 78

Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobierno en las huelgas o paros de transportistas

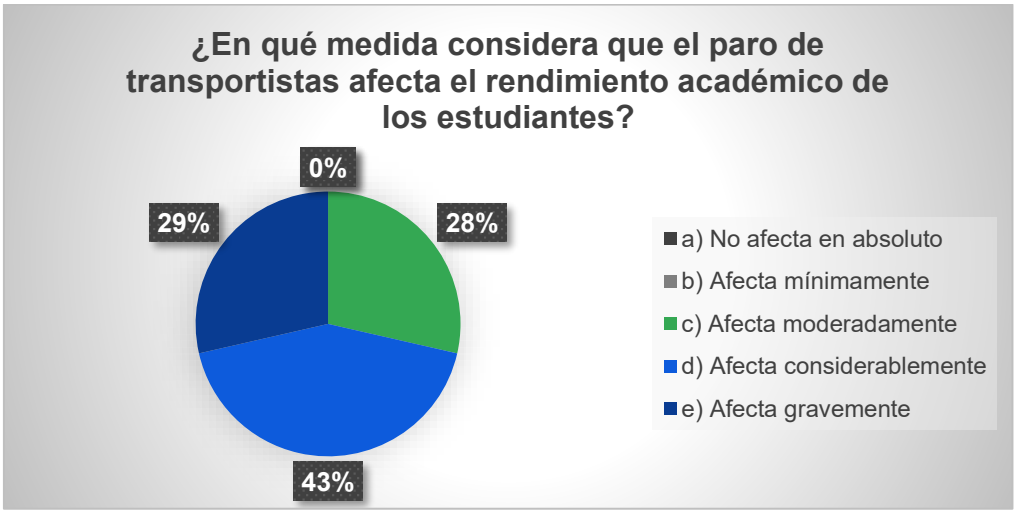


PREGUNTA 2:

En la **Figura 79** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación que tienen las huelgas o paros de transportistas sobre su rendimiento académico. El 100% considera que si afecta.

Figura 79

Percepción respecto al nivel de afectación que tienen las huelgas o paros de transportistas sobre su rendimiento académico



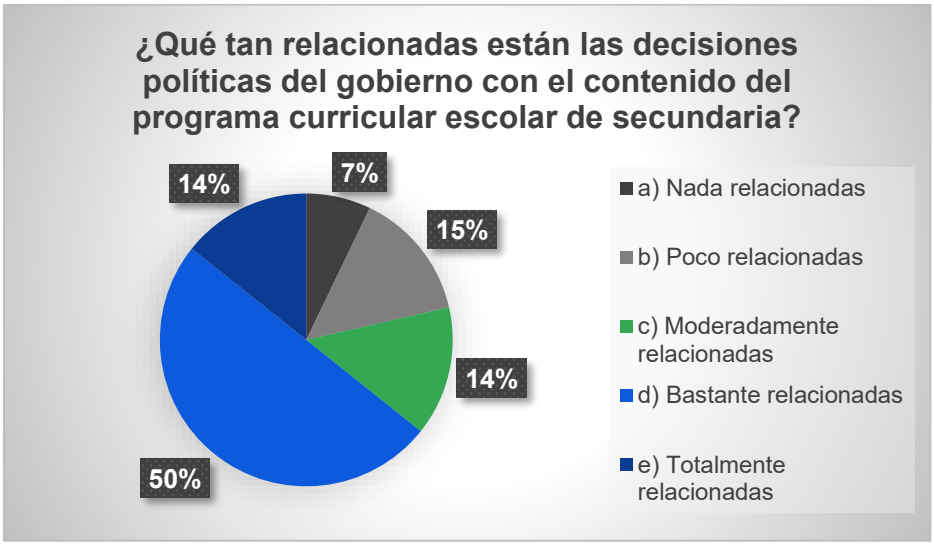
FACTOR 3: PROGRAMA CURRICULAR ESCOLAR

PREGUNTA 1:

En la **Figura 80** se presenta la percepción de los estudiantes sobre el nivel de relación de las decisiones políticas del gobierno con el contenido del programa curricular escolar a nivel secundaria. Más del 70% considera que si están relacionadas.

Figura 80

Percepción sobre el nivel de relación que tienen las decisiones políticas del gobierno con el contenido del programa curricular escolar de secundaria

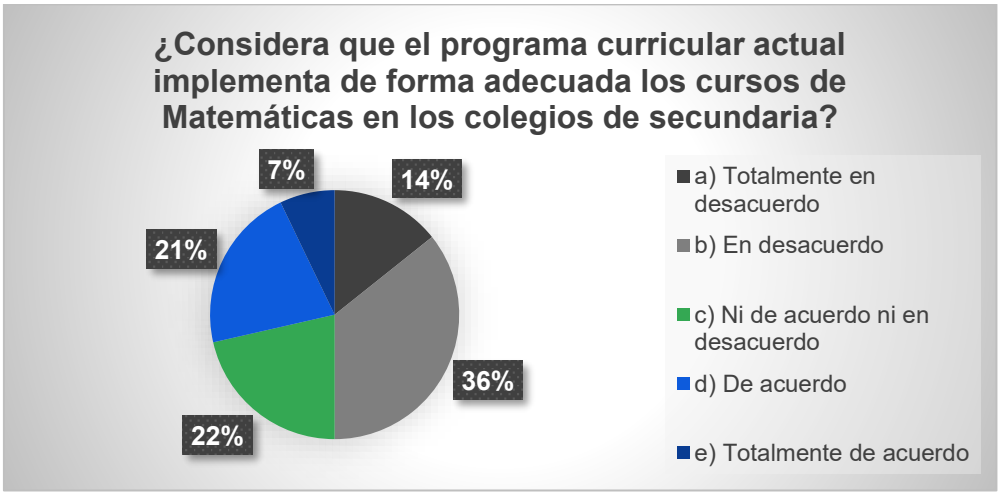


PREGUNTA 2:

En la **Figura 81** se presenta la percepción de los estudiantes sobre si el contenido del programa curricular escolar actual implementa de forma adecuada los cursos de matemáticas en los colegios de secundaria. Más del 36% no opina y solo 28% están de acuerdo.

Figura 81

Percepción sobre el contenido del programa curricular escolar actual implementa de forma adecuada los cursos de matemáticas a nivel secundaria

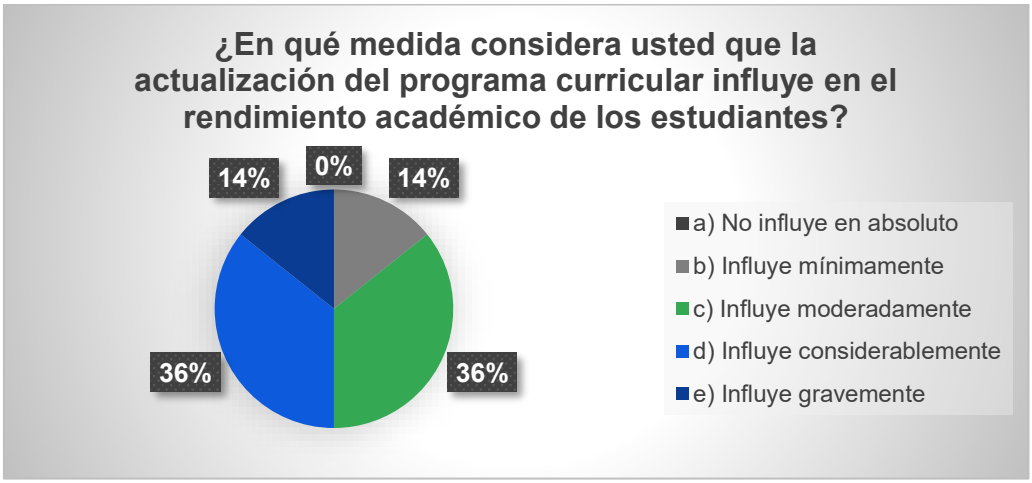


PREGUNTA 3:

En la **Figura 82** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el programa curricular escolar actual sobre su rendimiento académico. Más del 80% considera que si influye.

Figura 82

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el programa curricular escolar actual sobre su rendimiento académico



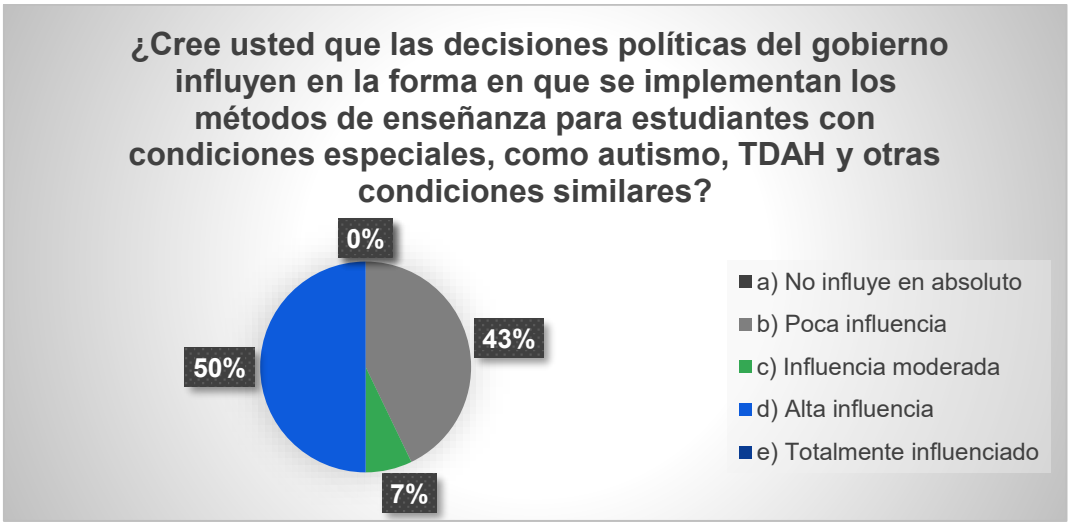
FACTOR 4: EDUCACIÓN PARA PERSONAS ESPECIALES

PREGUNTA 1:

En la **Figura 83** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas del gobiernos en los métodos de enseñanza para estudiantes con condiciones especiales. Solo el 57% considera que esta influenciado.

Figura 83

Percepción respecto al nivel de influencia que tienen las decisiones políticas de gobierno en los métodos de enseñanza para estudiantes con condiciones especiales

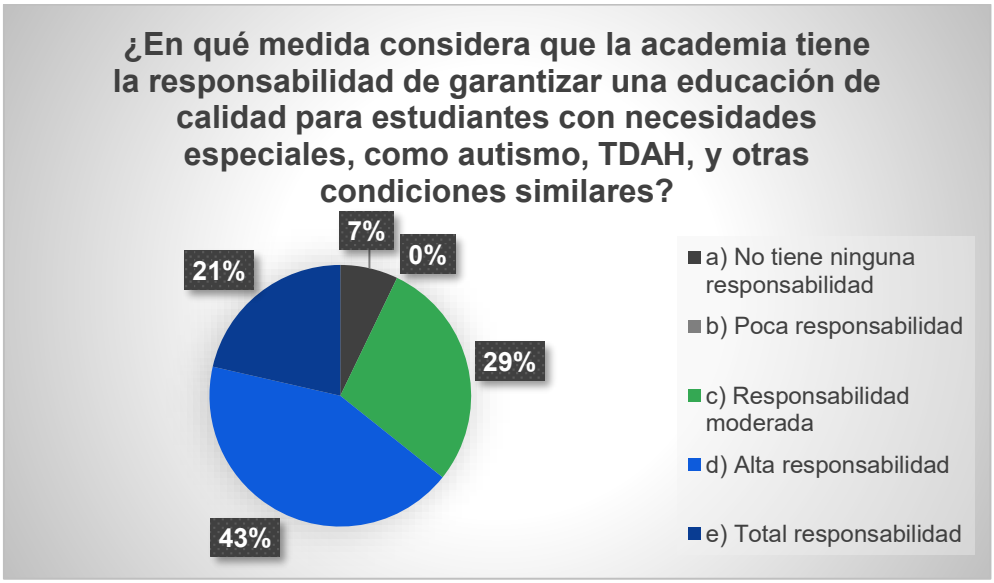


PREGUNTA 2:

En la **Figura 84** se presenta la percepción de los estudiantes respecto a la responsabilidad que tiene la academia de ofrecer educación de calidad a los estudiantes con condiciones especiales. Más del 93% considera que si tiene responsabilidad.

Figura 84

Percepción respecto a la responsabilidad que tiene la academia de ofrecer educación de calidad a los estudiantes con condiciones especiales

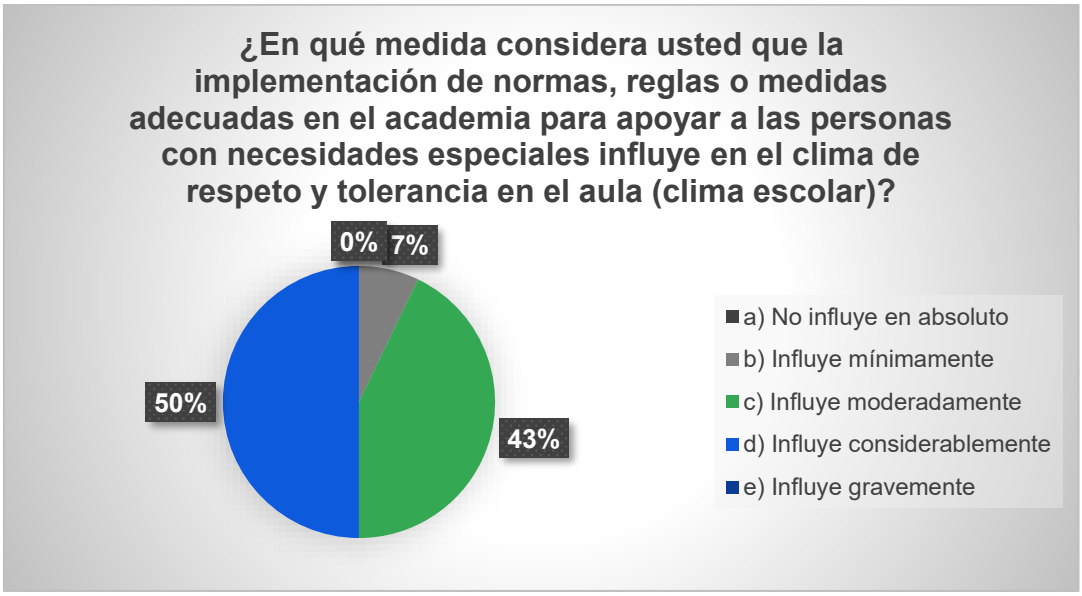


PREGUNTA 3:

En la **Figura 85Figura *85*** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la implementación de normas, reglas o medidas adecuadas por parte de la academia en el clima escolar. Más del 90% considera que esta influenciado.

Figura 85

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la implementación de normas, reglas o medidas adecuadas por parte de la academia en el clima escolar

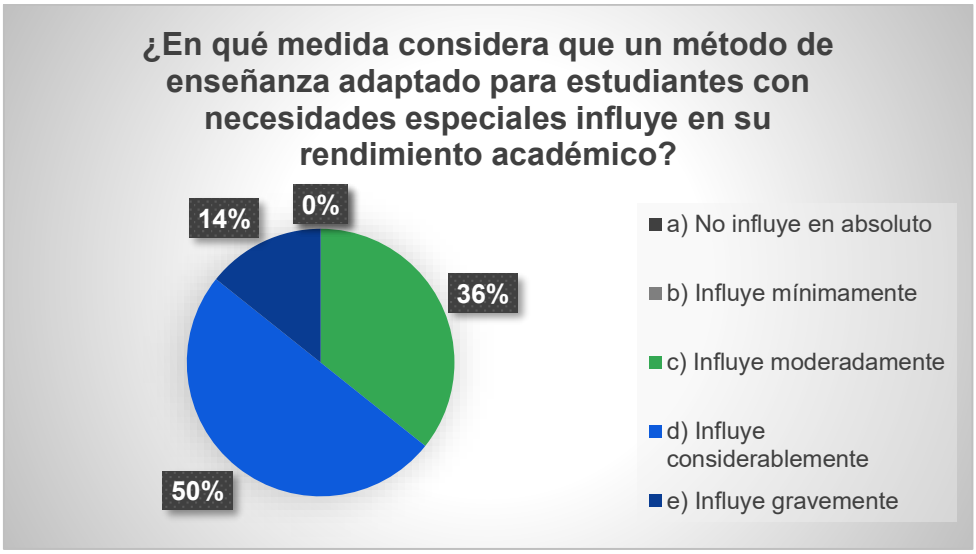


PREGUNTA 4:

En la **Figura 86Figura *86*** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene un método de enseñanza adecuado para estudiantes con condiciones especiales en su rendimiento académico. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 86

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene un método de enseñanza adecuado para estudiantes con condiciones especiales en su rendimiento académico



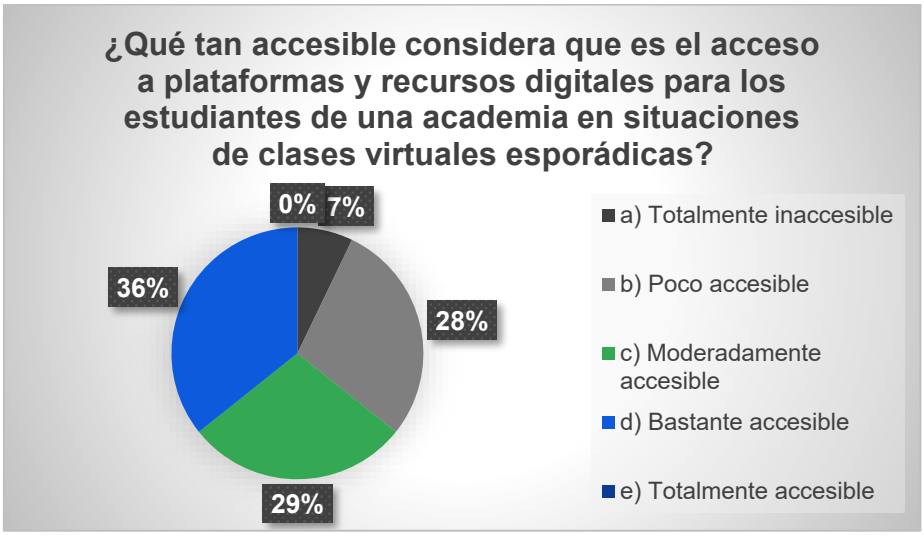
FACTOR 5: EDUCACIÓN VIRTUAL

PREGUNTA 1:

En la **Figura 87** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de acceso que tienen en plataformas y recursos digitales. Solo el 65% considera que tiene acceso.

Figura 87

Percepción respecto al nivel de acceso que tienen los estudiantes a plataformas y recursos digitales

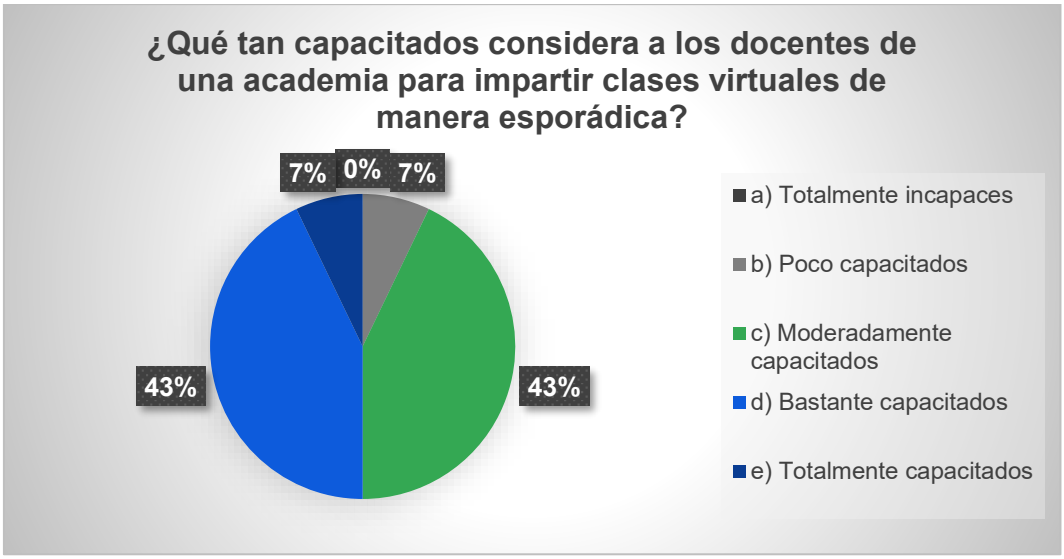


PREGUNTA 2:

En la **Figura 88** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de capacitación de los docentes para dictar clases virtuales. Más del 90% considera que están capacitados.

Figura 88

Percepción respecto al nivel de capacitación de los docentes para dictar clases virtuales

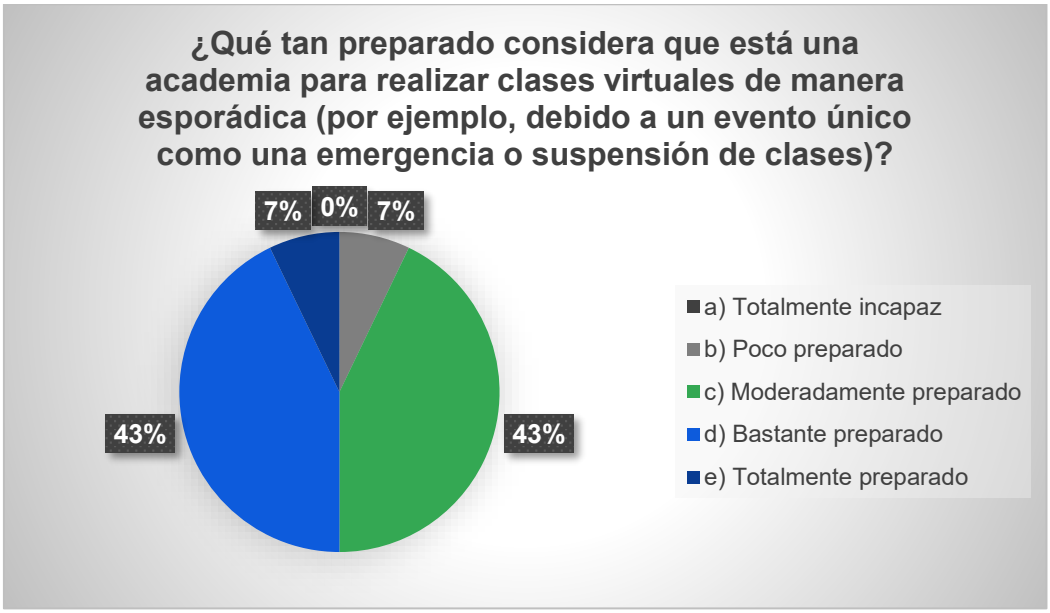


PREGUNTA 3:

En la **Figura 89** se presenta la percepción de los estudiantes sobre la capacidad de la academia para dictar clases virtuales. Más del 90% considera que están preparados.

Figura 89

Percepción sobre la capacidad de la academia para dictar clases virtuales

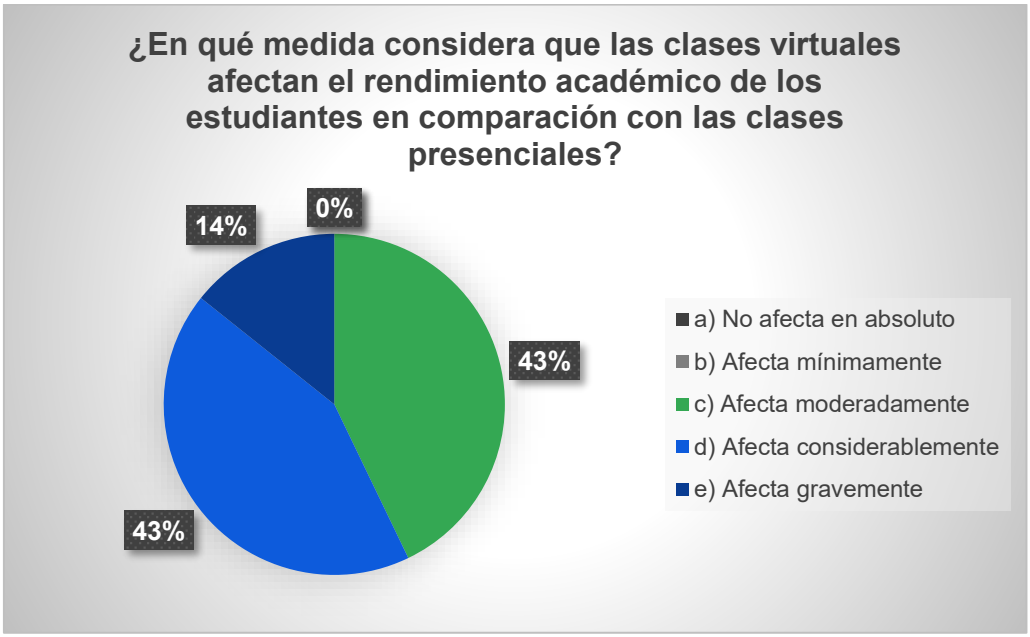


PREGUNTA 4:

En la **Figura 90¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación de las clases virtuales en su rendimiento académico. El 100% considera que si afecta.

Figura *90*

Percepción respecto al nivel de afectación de las clases virtuales en su rendimiento académico



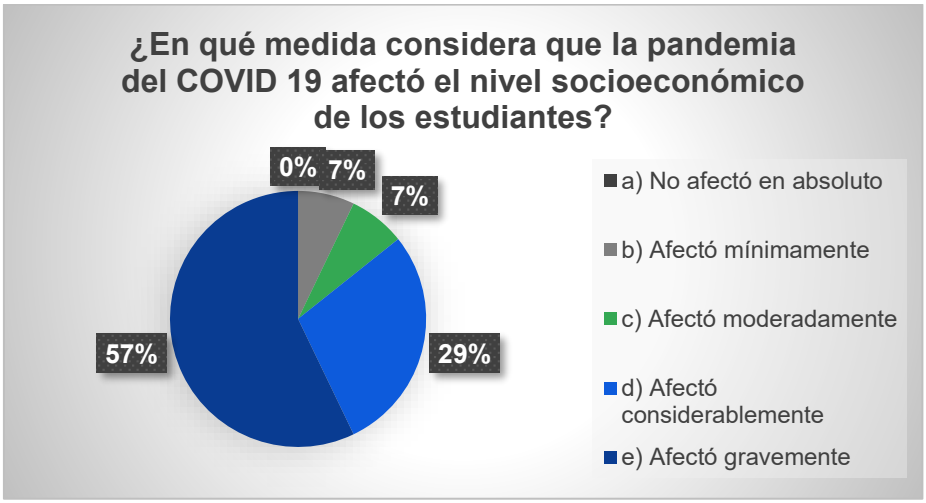
FACTOR 6: PANDEMIA COVID 19

PREGUNTA 1:

En la **Figura 91** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su nivel socioeconómico. Más del 90% considera que si afecta.

Figura 91

Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su nivel socioeconómico

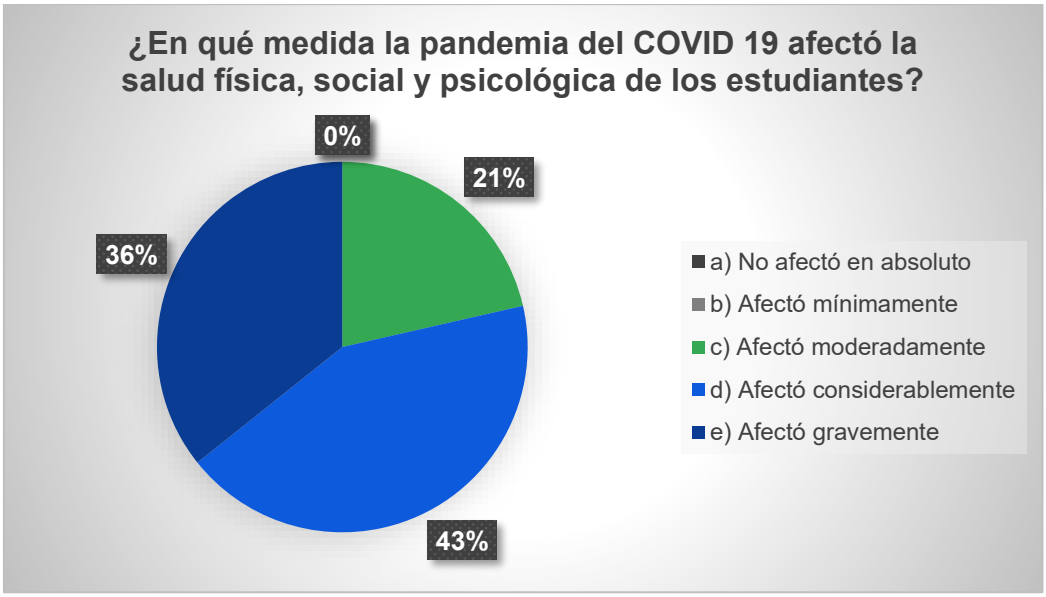


PREGUNTA 2:

En la **Figura 92** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su salud física, social y psicológica. El 100% considera que si afecta.

Figura 92

Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su salud física, social y psicológica

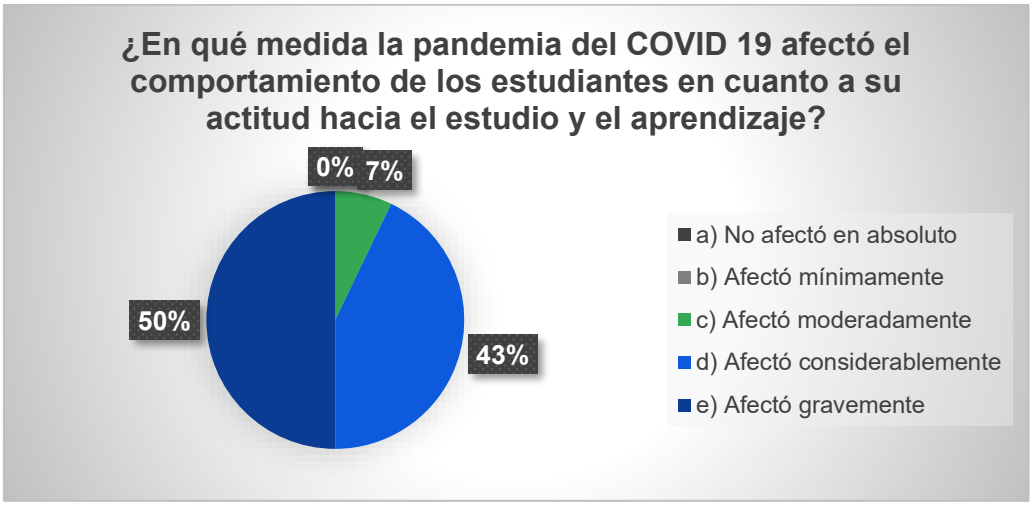


PREGUNTA 3:

En la **Figura 93¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su comportamiento en cuanto a su actitud hacia el estudio y aprendizaje. El 100% considera que si afecta.

Figura 93

Percepción respecto al nivel de afectación de la pandemia COVID 19 en su comportamiento en cuanto a su actitud hacia el estudio y el aprendizaje

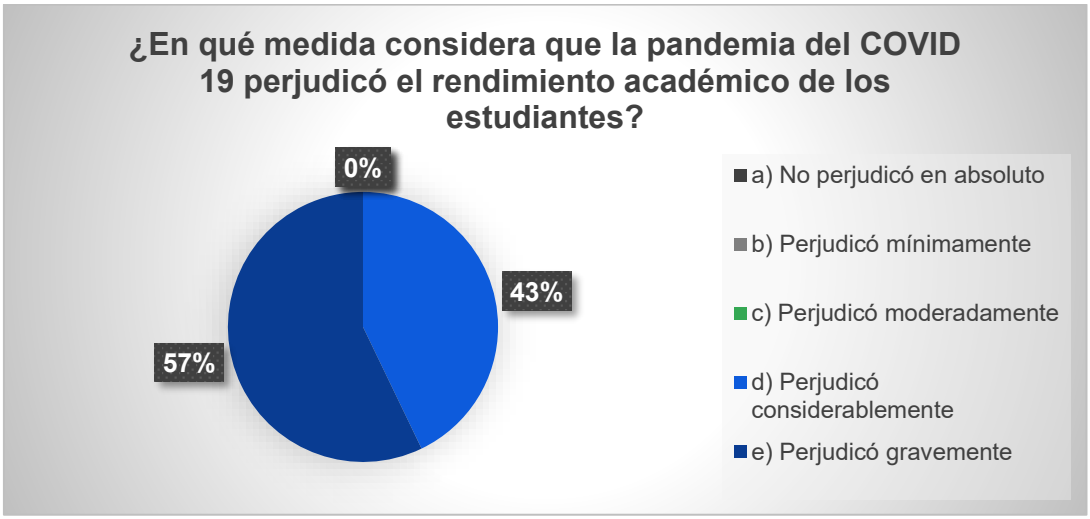


PREGUNTA 4:

En la **Figura 94** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de afectación negativa de la pandemia COVID 19 en su rendimiento académico. El 100% considera que si perjudicó.

Figura 94

Percepción respecto al nivel de afectación negativa de la pandemia COVID 19 en su rendimiento académico



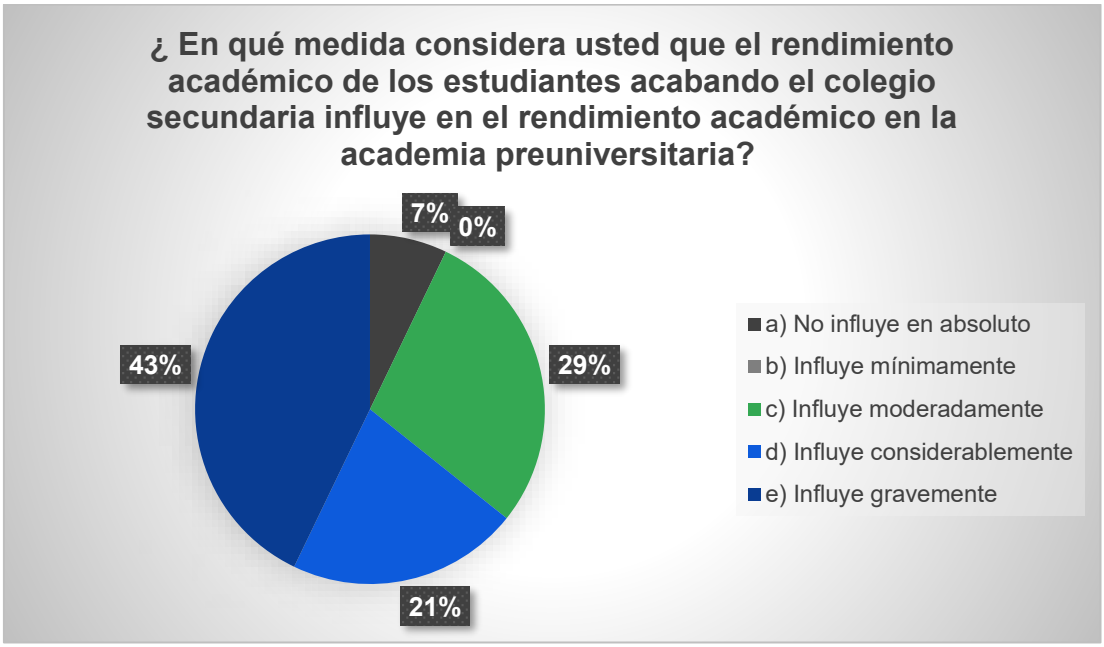
FACTOR 7: NIVEL ACADÉMICO ACABANDO EL COLEGIO SECUNDARIA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 95** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia de su rendimiento académico acabando el colegio sobre su rendimiento en la academia. Más del 90% considera que si esta influenciado.

Figura 95

Percepción respecto al nivel de influencia de su rendimiento académico acabando el colegio secundaria sobre su rendimiento en la academia



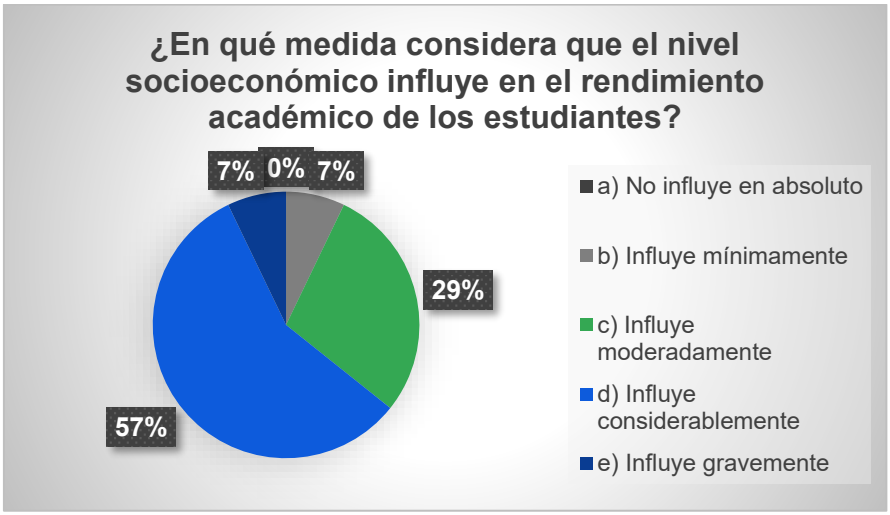
FACTOR 8: NIVEL SOCIOECONÓMICO DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 96** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene su nivel socioeconómico en su rendimiento académico. Más del 90% considera que si esta influenciado.

Figura 96

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene su nivel socioeconómico en su rendimiento académico



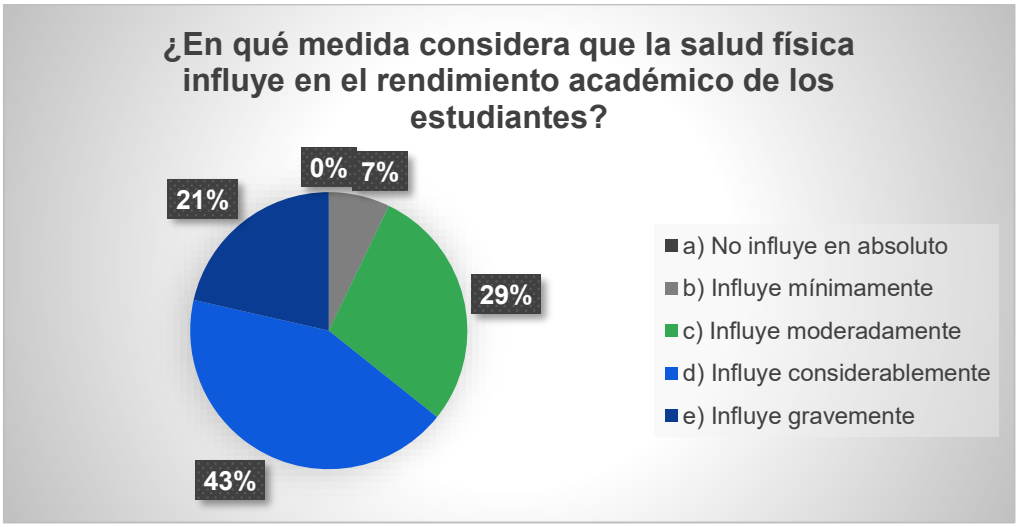
FACTOR 9: SALUD FÍSICA DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 97** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la salud física en su rendimiento académico. Más del 90% considera que si esta influenciado.

Figura 97

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud física en su rendimiento académico



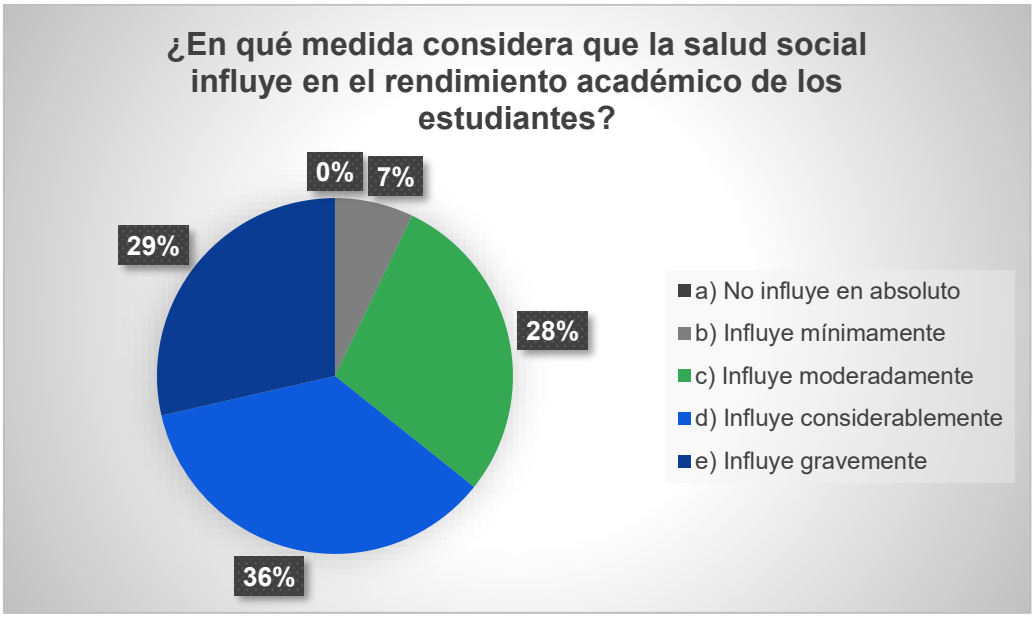
FACTOR 10: SALUD SOCIAL DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 98** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la salud social en su rendimiento académico. Más del 90% considera que si esta influenciado.

Figura 98

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud social en su rendimiento académico



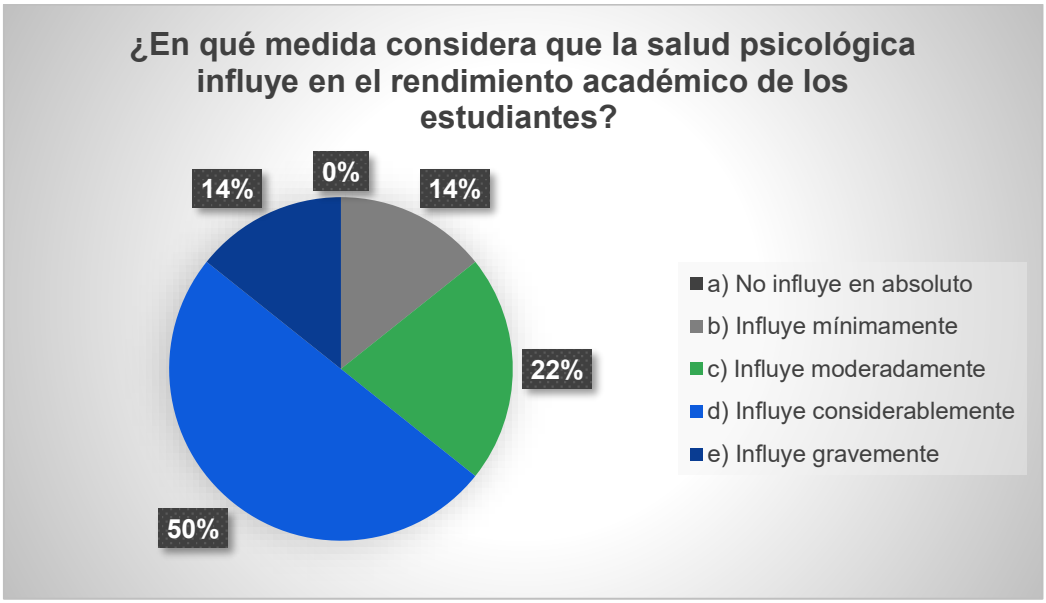
FACTOR 11: SALUD PSICOLÓGICA DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 99** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la salud psicológica en su rendimiento académico. Más del 80% considera que si esta influenciado.

Figura 99

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la salud psicológica en su rendimiento académico



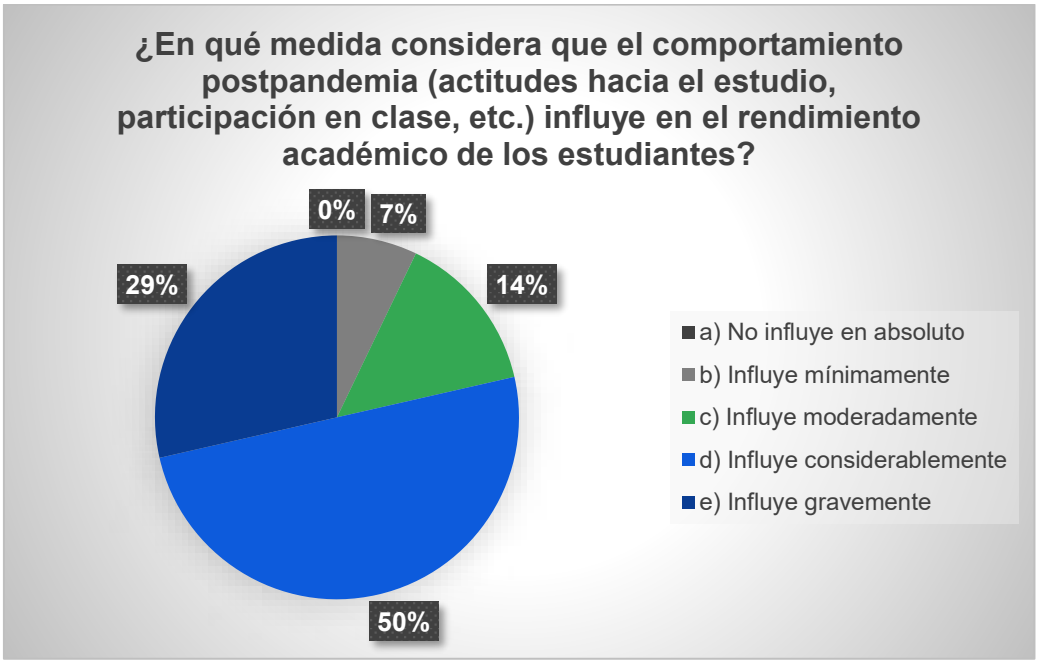
FACTOR 12: COMPORTAMIENTO DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 100** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene su comportamiento postpandemia en su rendimiento académico. Más del 80% considera que si esta influenciado.

Figura 100

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene su comportamiento postpandemia en su rendimiento académico



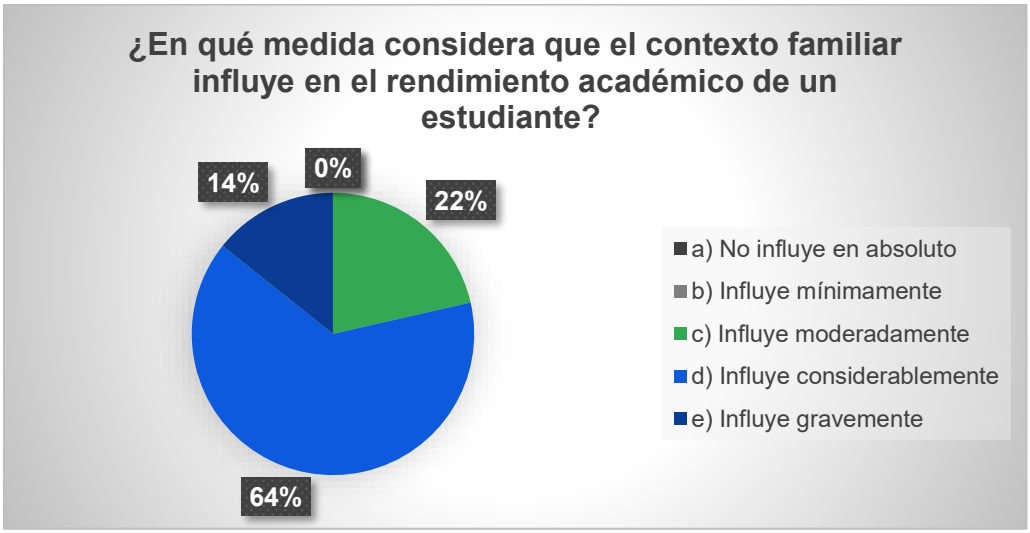
FACTOR 13: RELATIVA AL CONTEXTO FAMILIAR DEL ESTUDIANTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 101** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que ejerce el contexto familiar sobre su rendimiento académico. El 100% considera que si esta influenciado.

Figura 101

Percepción respecto al nivel de influencia que ejerce el contexto familiar sobre su rendimiento académico



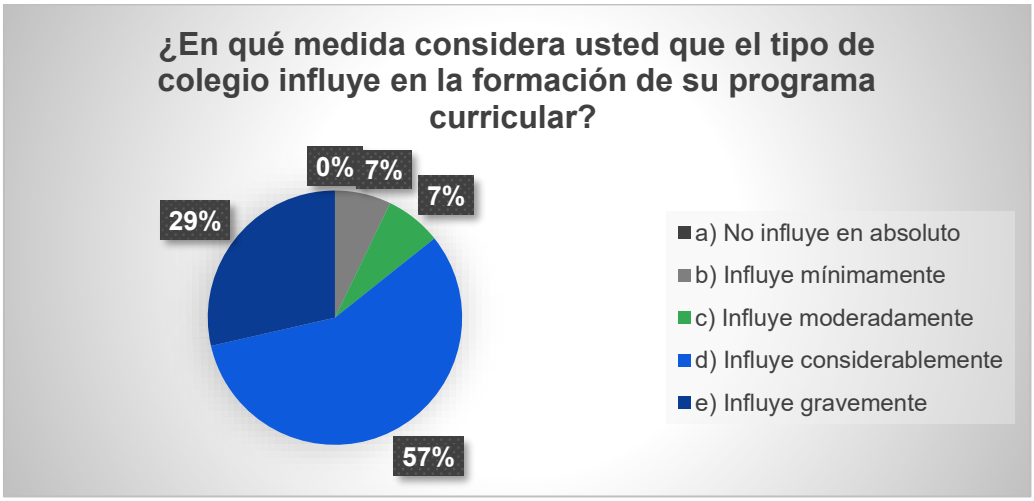
FACTOR 14: TIPO DE COLEGIO QUE PROVIENEN LOS ESTUDIANTES

PREGUNTA 1:

En la **Figura 102** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio en la formación de su programa curricular escolar. Más del 90% considera que si esta influenciado.

Figura 102

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio en la formación de su programa curricular escolar

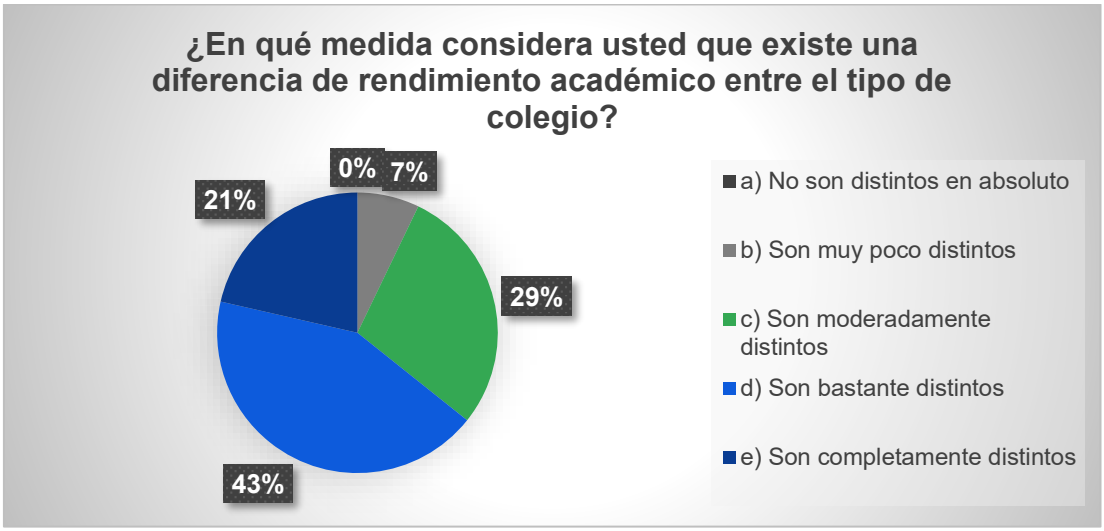


PREGUNTA 2:

En la **Figura 103** se presenta la percepción de los estudiantes sobre las diferencias en el rendimiento académico según el tipo de colegio. Más del 90% considera que existe una diferencia más que moderada.

Figura 103

Percepción sobre las diferencias en el rendimiento académico según el tipo de colegio

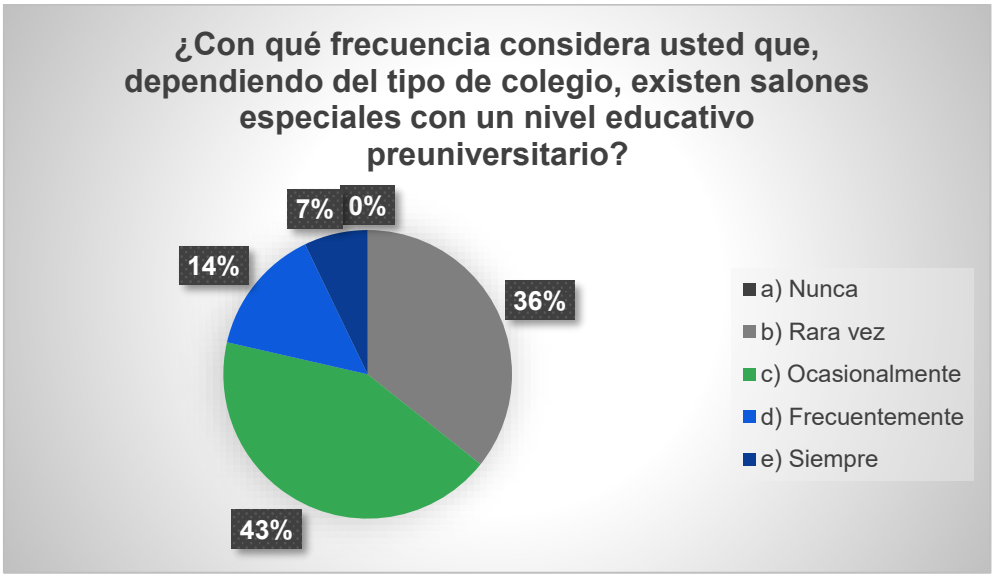


PREGUNTA 3:

En la **Figura 104** se presenta la percepción de los estudiantes sobre la frecuencia de existencia de salones especiales en colegios con nivel educativo preuniversitario. Solo el 14% considera que existen esos salones.

Figura 104

Percepción sobre la frecuencia de existencia de salones especiales en colegios con un nivel educativo preuniversitario

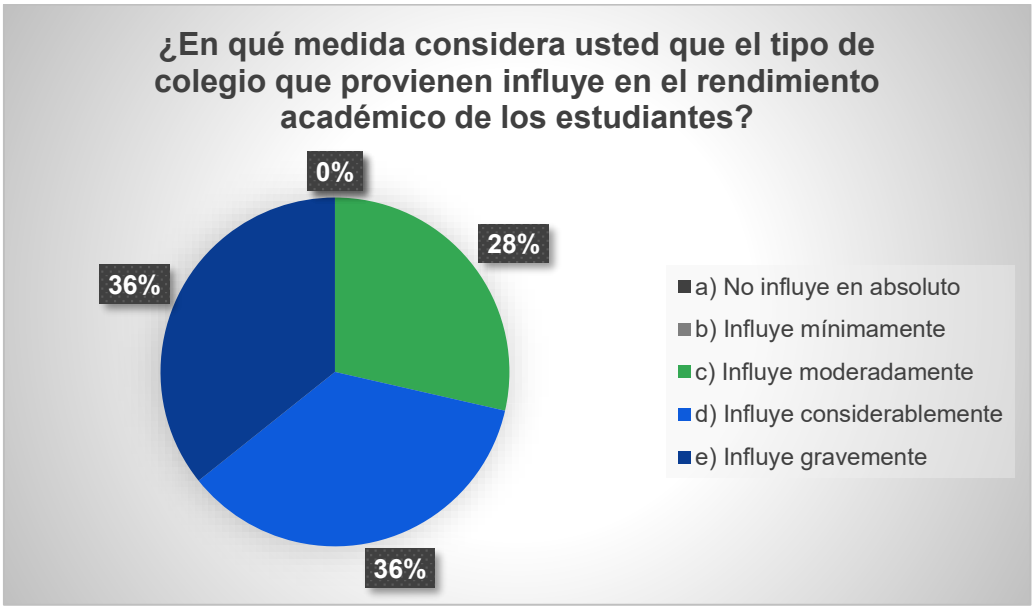


PREGUNTA 4:

En la **Figura 105** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio que provienen sobre su rendimiento académico. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 105

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el tipo de colegio que provienen sobre su rendimiento académico



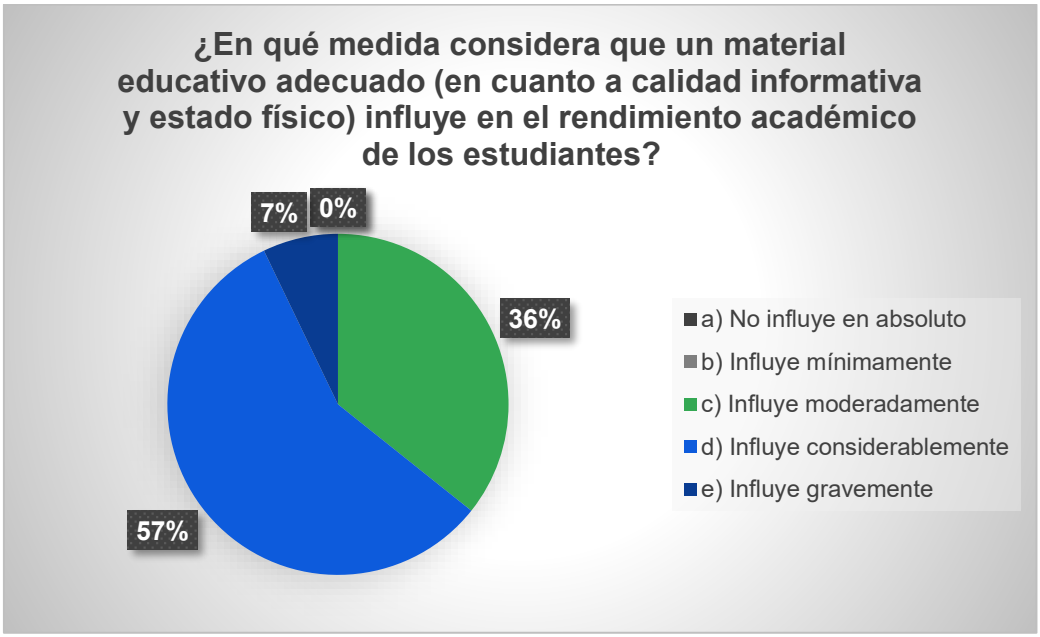
FACTOR 15: MATERIAL EDUCATIVO

PREGUNTA 1:

En la **Figura 106** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el material educativo sobre su rendimiento académico. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 106

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el material educativo sobre su rendimiento académico



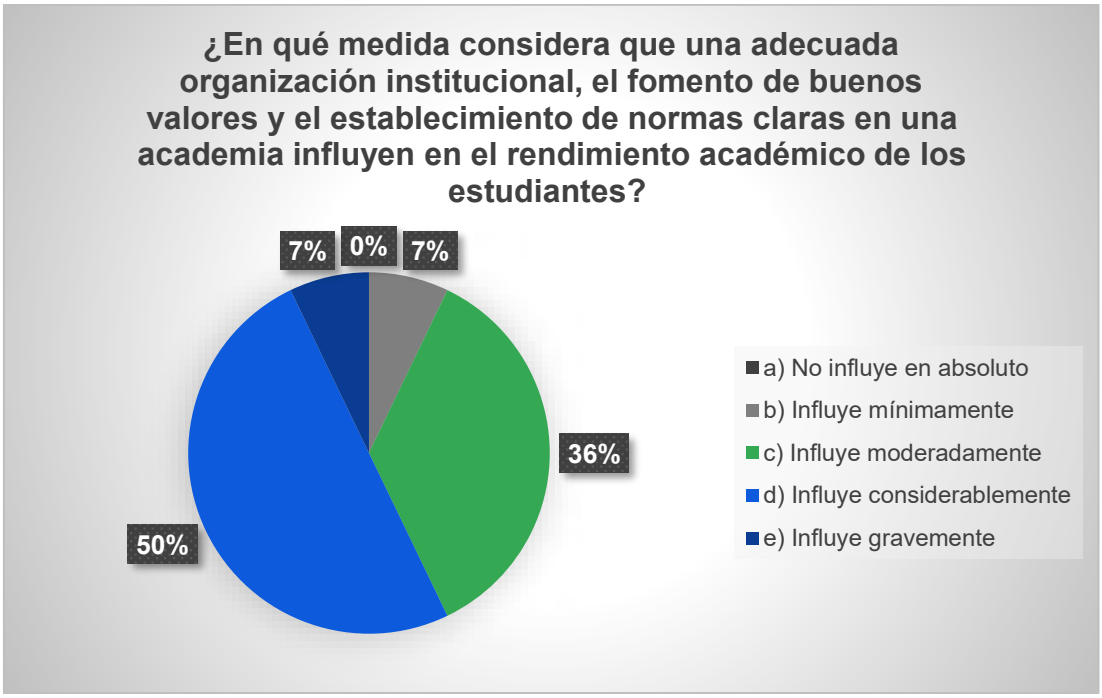
FACTOR 16: ORGANIZACIÓN, VALORES Y NORMAS

PREGUNTA 1:

En la **Figura 107** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene una organización institucional adecuada, el fomento de valores y establecimiento de normas claras sobre su rendimiento académico. Más del 90% considera que esta influenciado.

Figura 107

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene una organización institucional adecuada, el fomento de valores y establecimiento de normas claras sobre su rendimiento académico



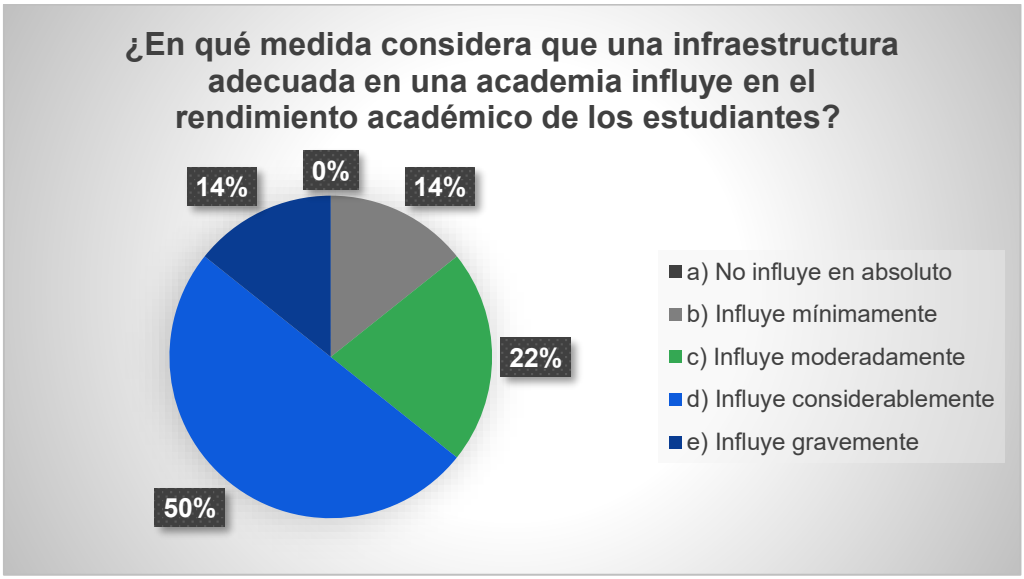
FACTOR 17: INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 108** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene una infraestructura adecuada en la academia sobre su rendimiento académico. Más del 80% considera que esta influenciado.

Figura 108

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene una infraestructura adecuada en una academia sobre su rendimiento académico



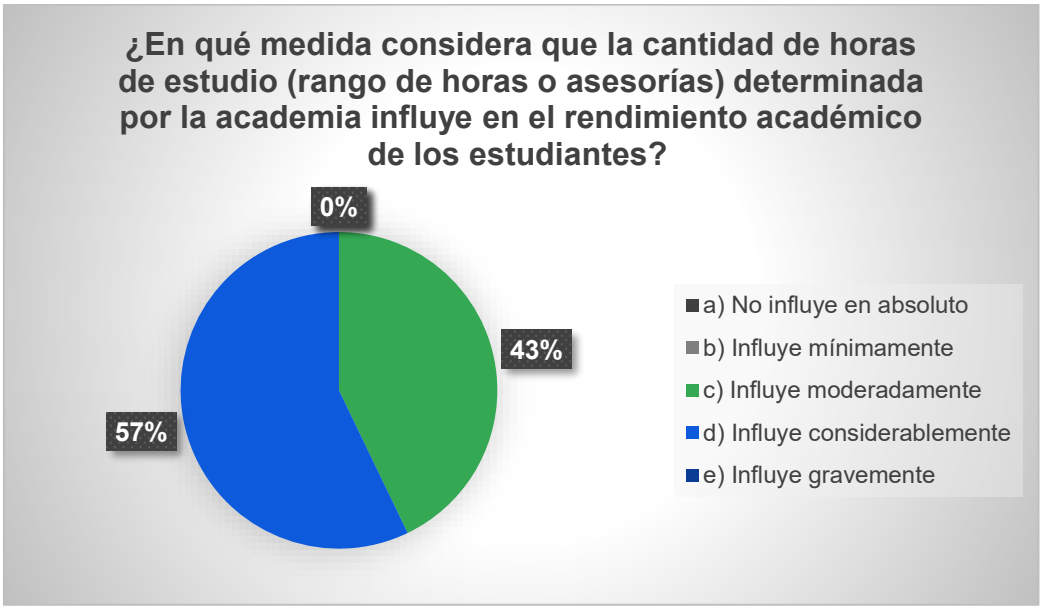
FACTOR 18: HORAS DE ESTUDIO DETERMINADA POR LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 109** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la cantidad de horas de estudio en la academia sobre su rendimiento académico. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 109

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la cantidad de horas de estudio determinada en una academia sobre su rendimiento académico



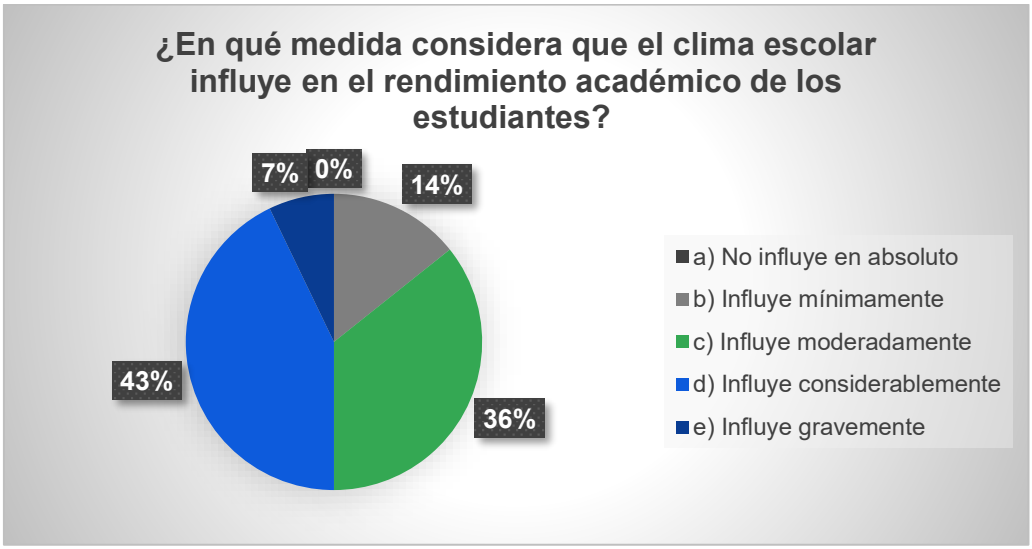
FACTOR 19: CLIMA ESCOLAR

PREGUNTA 1:

En la **Figura 110** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el clima escolar en su rendimiento académico. Más del 80% considera que esta influenciado.

Figura 110

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el clima escolar en su rendimiento académico



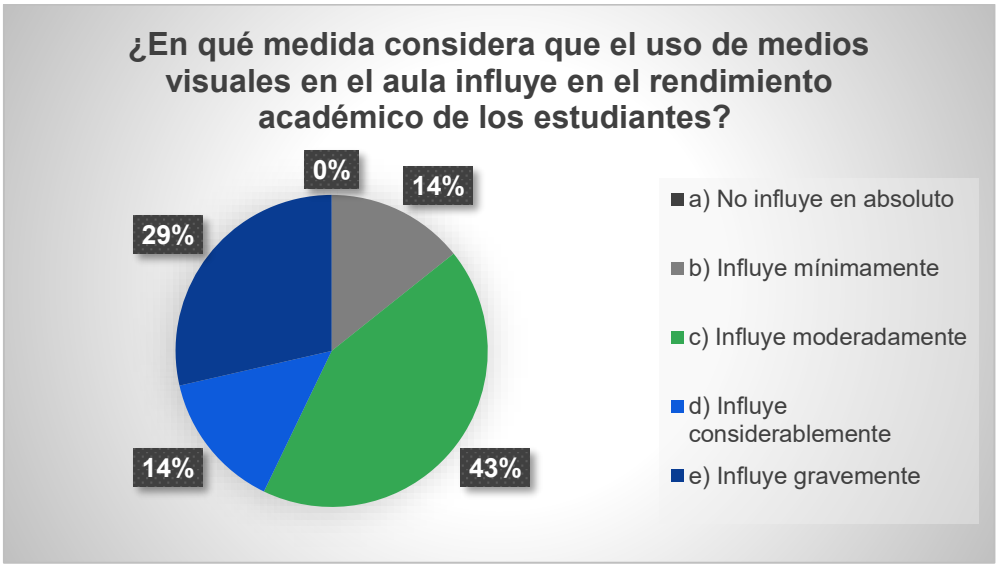
FACTOR 20: USO DE MEDIOS VISUALES

PREGUNTA 1:

En la **Figura 111** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el uso de medios visuales en su rendimiento académico. Más del 80% considera que esta influenciado.

Figura 111

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el uso de medios visuales en su rendimiento académico



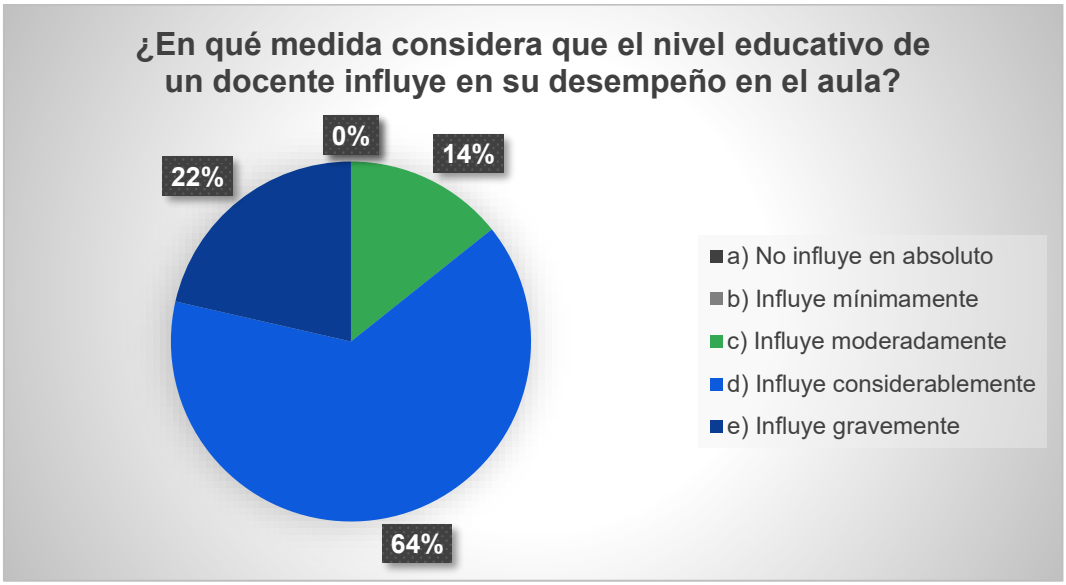
FACTOR 21: NIVEL EDUCATIVO DEL DOCENTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 112** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el nivel educativo de un docente sobre su desempeño en el aula. Más del 80% considera que esta influenciado considerablemente.

Figura 112

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el nivel educativo de un docente sobre su desempeño en el aula



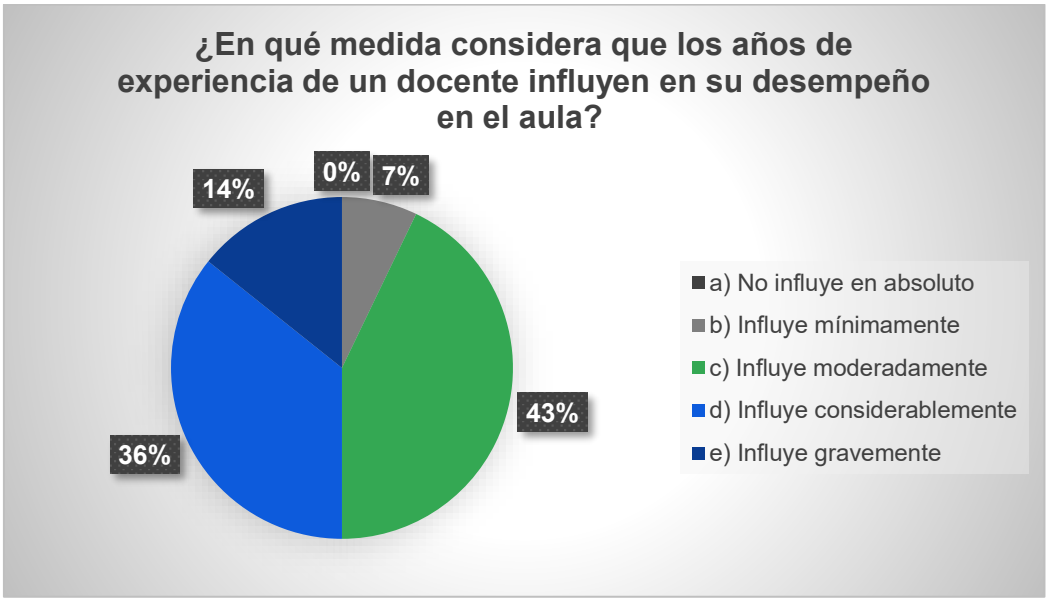
FACTOR 22: AÑOS DE EXPERIENCIA DEL DOCENTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 113** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tienen los años de experiencia de un docente sobre su desempeño en el aula. Más del 90% considera que esta influenciado.

Figura 113

Percepción respecto al nivel de influencia que tienen los años de experiencia de un docente sobre su desempeño en el aula



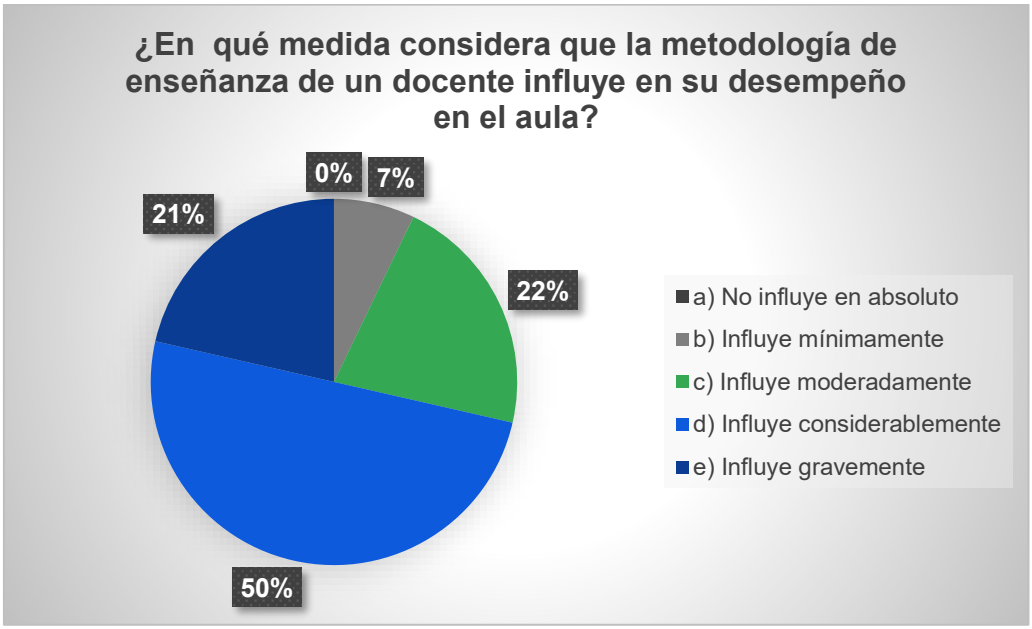
FACTOR 23: METODOLOGIA DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 114Figura *114*** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene la metodología de enseñanza de un docente sobre su desempeño en el aula. Más del 70% considera que esta influenciado considerablemente.

Figura 114

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene la metodología de enseñanza de un docente sobre su desempeño en el aula



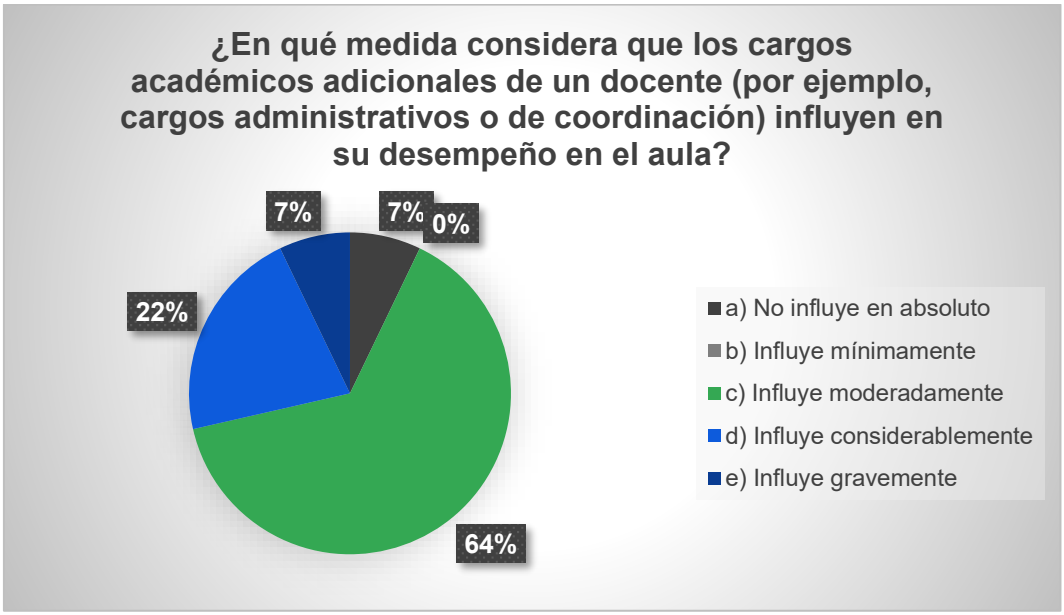
FACTOR 24: CARGOS ACADÉMICOS DEL DOCENTE DENTRO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 115** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tienen los cargos adicionales de un docente dentro de la misma institución sobre su desempeño en el aula. Más del 60% considera que esta influenciado moderadamente.

Figura 115

Percepción respecto al nivel de influencia que tienen los cargos adicionales de un docente dentro de la misma institución sobre su desempeño en el aula

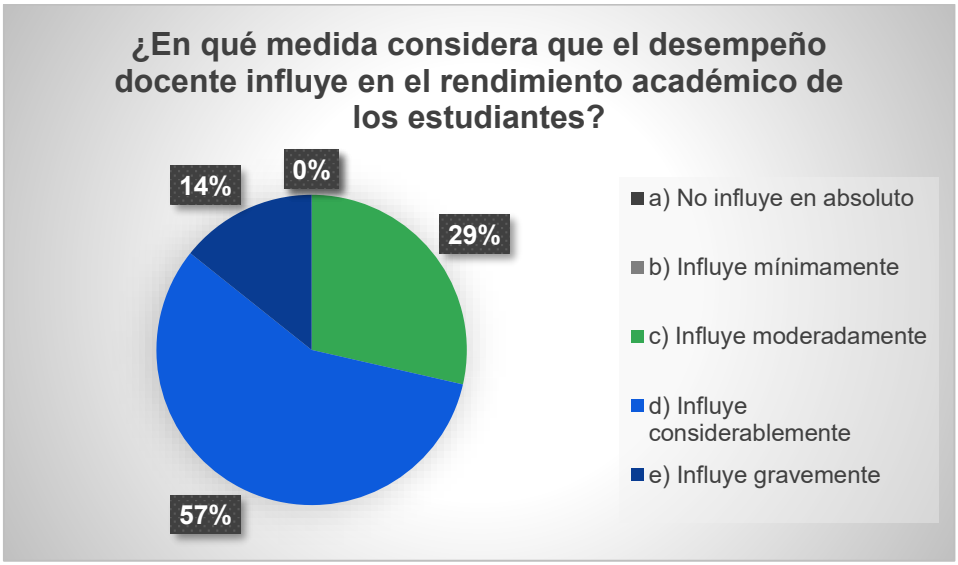


PREGUNTA 2:

En la **Figura 116** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño docente en el aula sobre el rendimiento académico del estudiante. El 100% considera que esta influenciado.

Figura 116

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño docente en el aula en el rendimiento académico del estudiante



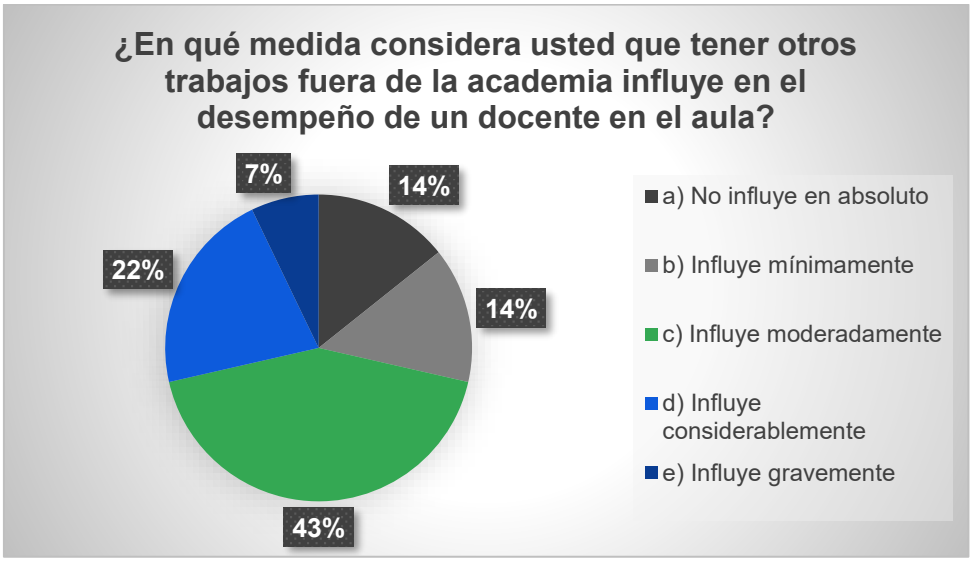
FACTOR 25: OTROS TRABAJOS DEL DOCENTE FUERA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 117** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este realiza otros trabajos fuera de la academia. Más del 70% considera que esta influenciado, aunque poco más del 40 % percibe que la influencia es de manera moderada.

Figura 117

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este realiza otros trabajos fuera de la academia



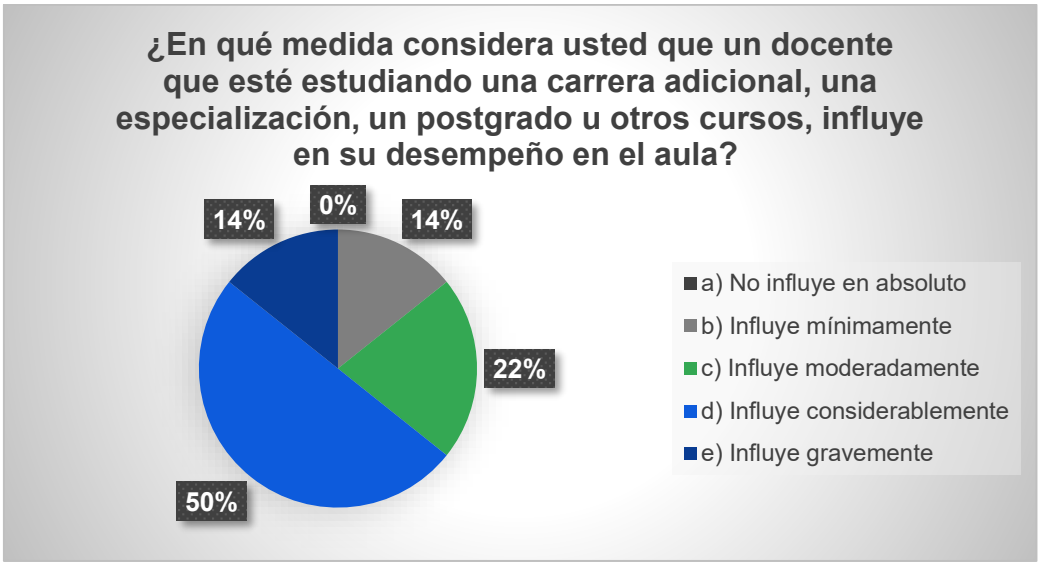
FACTOR 26: ESTUDIOS DE POSTGRADO DEL DOCENTE

PREGUNTA 1:

En la **Figura 118** se presenta la percepción de los estudiantes respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este se encuentra realizando estudios postgrado, otra carrera o especializaciones. Más del 80% considera que esta influenciado, dentro de este grupo, el 50% considera que la influencia es considerable.

Figura 118

Percepción respecto al nivel de influencia que tiene el desempeño del docente cuando este se encuentra realizando estudios postgrado, otra carrera o especializaciones



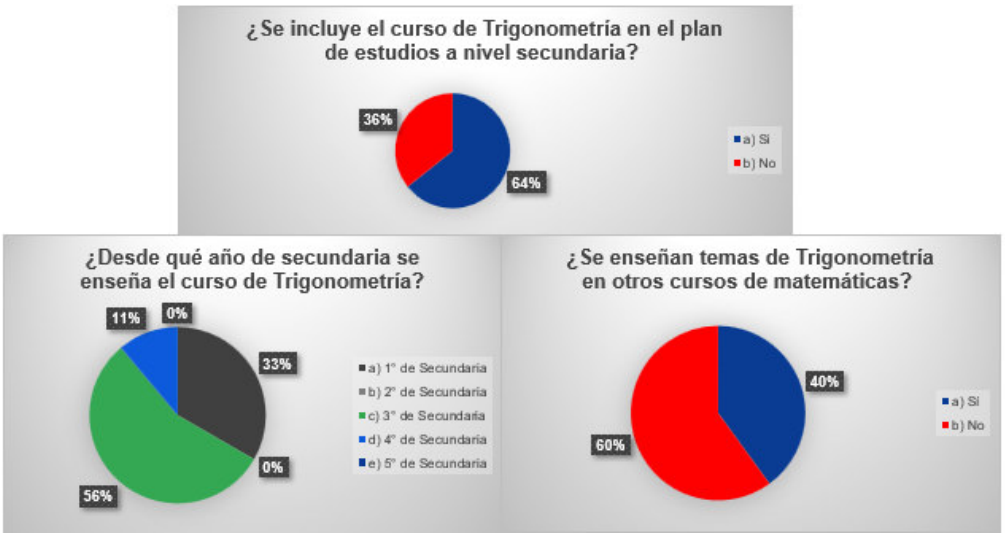
BLOQUE DE TRIGONOMETRÍA

PREGUNTA 1:

En la **Figura 119** se presenta la percepción de los estudiantes sobre la inclusión del curso de trigonometría en el plan de estudios a nivel secundaria, en caso de afirmación en que año se dicta; y en caso de negación si les enseñan los temas de trigonometría en otros cursos de matemáticas. Más del 60% considera que si incluye el curso de trigonometría y a la mayoría les enseñan a partir del 3er grado de secundaria, en caso de los que tienen incluido el curso de trigonometría, más del 60% no les han enseñado el curso.

Figura 119

Percepción sobre la inclusión del curso de trigonometría en el plan de estudios a nivel secundaria, en caso de afirmación en que año y en caso de negación si les enseñan los temas de trigonometría en otros cursos de matemáticas



PREGUNTA 2:

En la **Figura 120** se presenta la percepción de los estudiantes respecto a si el programa curricular actual implementa de forma adecuada los temas del curso de trigonometría a nivel secundaria. No hay una percepción que resalte más que la otra.

Figura 120

Percepción respecto a si el programa curricular actual implementa de forma adecuada los temas del curso de trigonometría a nivel secundaria

